

Martin A. Riemer

Einflüsse epidemiologischer Forschung auf das Strahlenschutzrecht

Martin A. Riemer

**Einflüsse epidemiologischer Forschung auf das
Strahlenschutzrecht**

2005

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doctor of Public Health (Dr.PH) der
Fakultät für Gesundheitswissenschaften der
Universität Bielefeld

<u>Dekan:</u>	Prof.Dr. Klaus Hurrelmann
<u>Betreuerin und Erstgutachterin:</u>	Prof.Dr. Maria Blettner Universität Mainz
<u>Zweitgutachter:</u>	Prof.Dr. Gerhard Roller Fachhochschule Bingen
<u>Tag der Vorlage:</u>	04. Juli 2005
<u>Tag der mündlichen Prüfung:</u>	05. August 2005

Das Problem mit den Fakten ist,
dass es so viele davon gibt.

Anonymus

Es gibt keine Tatsachen,
es gibt nur Interpretationen.

Nietzsche

Das Problem mit den Interpretationen ist,
dass es so viele davon gibt.

Riemer

Danksagung

Die Anstöße, die zur Durchführung des Projektes beitrugen, und die Ideen, die bei seiner Verwirklichung geholfen haben, hatten viele „Mütter“ und „Väter“. Besonders hervorgehoben zu Dank verpflichtet fühle ich mich jedoch meiner Doktormutter, Frau Prof.Dr. Maria Blettner, die auch nach meiner Zeit an Ihrem Lehrstuhl aus der Entfernung heraus in vielen Telefonaten und e.mails jederzeit begleitend für ihren „Doktorsohn“ da war. Daneben zu gleichen Teilen als Zweitbetreuer Herrn Prof.Dr. Gerhard Roller, der vor allem über seine Erfahrungen im Atomrecht wichtige Anregungen beisteuerte und die interdisziplinäre Zusammenarbeit Jura – Gesundheitswissenschaften damit erst ermöglichte.

Ausdrücklicher Dank geht daneben an Herrn Umweltstaatssekretär a.D. MdL Frank Gotthardt (Marburg) und meine vormalige Mentorin Frau Prof.Dr.jur. Susanne Scheller (Freiburg i.Br./Villingen-Schwenningen) für die Unterstützung beim Zustandekommen des Projektes, an Herrn Rechtsanwalt Prof.Dr. Reinhard Sparwasser (Freiburg i.Br.), der bereits vor Jahren während des Studiums mein Interesse am Verwaltungsrecht weckte, Herrn Rechtsanwalt Ilkka Ahlborn, LL.M. Umweltrecht (Lüneburg) aus Bielefeld, Dr.Timo Burster (Stanford Medical School), Mr. Kevin Shine (Santa Monica/Kalifornien), Herrn MinR Dr.Norbert Peinsipp und Herrn MinR Dr.Hans-Henning Landfermann (beide BMU Bonn) für vielfältige Diskussionsanregungen, sowie im Geiste all den anderen, die hier nicht namentlich erwähnt werden konnten.

Schließlich darf nicht vergessen werden, dass eine voluminöse Veröffentlichung erhebliche Korrekturleistungen erfordert, wofür ich mich bei meiner Schwester Anja, meiner Schwägerin Silke und meinen Eltern sehr bedanken möchte; letzteren insbesondere auch – als *conditio sine qua non* - für die freundliche Studienabschlussfinanzierung.

Brühl/Rheinland, im August 2005

Der Autor

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG27

1.KAPITEL: NATUR- UND GESUNDHEITSWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN DES STRAHLENSCHUTZES.....31

A.	STRAHLUNG ALS PHYSIKALISCHES PHÄNOMEN.....	31
1.	<i>Das Strahlenspektrum im Überblick.....</i>	<i>31</i>
2.	<i>Physikalische Grundlagen ionisierender Strahlung.....</i>	<i>33</i>
3.	<i>Physikalische Grundlagen nichtionisierender Strahlung.....</i>	<i>34</i>
4.	<i>Vertiefungshinweise.....</i>	<i>38</i>
B.	STRAHLENSCHÄDEN UND STRAHLENRISIKEN	38
1.	<i>Geschichtliche und industrielle Entwicklung</i>	<i>39</i>
2.	<i>Biologische Wirkung und Strahlenschäden durch ionisierende Strahlung.....</i>	<i>41</i>
a)	Stochastische / deterministische Strahlenschäden.....	41
b)	Dosisgrößen.....	43
c)	Verschiedene Formen von Strahlenexposition	45
(1)	Äußere Strahlenexposition.....	45
(2)	Innere Strahlenexposition.....	48
(3)	Natürliche Strahlenexposition	49
(4)	Künstliche Strahlenexposition.....	49
(5)	Zur nochmaligen Gegenüberstellung.....	53
3.	<i>Biologische Wirkungen und Strahlenschäden durch nichtionisierende Strahlung.....</i>	<i>54</i>
a)	Strahlenschäden	54
b)	Dosisgrößen.....	55
c)	Natürliche / künstliche Strahlenexposition.....	55
(1)	Elektromagnetische Felder.....	55
(2)	Optische Strahlung	58
4.	<i>Strahlenschutz.....</i>	<i>58</i>
5.	<i>Ausgewählte Strahlenrisiken im Vergleich.....</i>	<i>61</i>
a)	Ionisierende Strahlung.....	61
(1)	Radioaktive Stoffe.....	61
(2)	Risiken aus dem Betrieb von Kernkraftwerken.....	62
(3)	Röntgenstrahlung in der Medizin.....	73
(4)	Radonkonzentrationen in Bauwerken.....	78

(5)	Radargeräte als Störstrahler (Röntgenstrahlung).....	79
b)	Nichtionisierende Strahlung.....	80
(1)	UV-Strahlung.....	80
(2)	Laserstrahlung.....	83
(3)	Elektromagnetische Felder (EMF).....	84
(4)	Weitere technische Anwendungen nichtionisierender Strahlung.....	89
6.	<i>Rezeption von Strahlenrisiken</i>	90
7.	<i>Vertiefungshinweise</i>	93
C.	WISSENSCHAFTS- UND ANWENDUNGSDISZIPLINEN IM UMGANG MIT STRAHLUNG.....	94
1.	<i>Strahlenphysik, Strahlenbiologie</i>	94
2.	<i>Atomphysik, Ingenieurwissenschaften</i>	94
3.	<i>Medizinische Fächer</i>	94
4.	<i>Sonderstatus der Epidemiologie</i>	95
5.	<i>Übersicht / Sonstige</i>	95
D.	EPIDEMIOLOGIE.....	96
1.	<i>Definition</i>	96
2.	<i>Arbeitsmethodik</i>	98
a)	Deskriptive Epidemiologie.....	99
b)	Analytische Epidemiologie.....	99
(1)	Korrelationsstudien.....	100
(2)	Kohortenstudien.....	100
(3)	Fall-Kontroll-Studien.....	101
(4)	Querschnittstudien.....	101
(5)	Weitere Studien.....	101
c)	Abgrenzung zur Laborforschung.....	102
3.	<i>Vertiefungshinweise</i>	102

2.KAPITEL:RECHTLICHE GRUNDLAGEN DES STRAHLENSCHUTZES.....105

A.	INTERNATIONALES STRAHLENSCHUTZRECHT.....	105
1.	<i>Ionisierende Strahlung</i>	105
2.	<i>Nichtionisierende Strahlung</i>	107
B.	EUROPÄISCHES STRAHLENSCHUTZRECHT.....	108
1.	<i>Umweltrechtliche Entwicklungen in Europa</i>	108
2.	<i>Ionisierende Strahlung</i>	110
3.	<i>Nichtionisierende Strahlung</i>	116
C.	DEUTSCHES STRAHLENSCHUTZRECHT.....	118

1.	<i>Verfassungsrecht</i>	120
a)	Ionisierende Strahlung.....	120
b)	Nichtionisierende Strahlung.....	123
2.	<i>Einfaches Recht</i>	123
a)	Bundesrecht.....	123
(1)	Ionisierende Strahlung.....	124
(2)	Nichtionisierende Strahlung.....	126
(3)	Nebenstrahlenschutzrecht.....	127
b)	Landesrecht.....	129
3.	<i>Vertiefungshinweise</i>	129

**3.KAPITEL:DER EINFLUSS DER STRAHLENSCHUTZ-
EPIDEMIOLOGIE AUF NORMGEBUNG, RECHTSPRECHUNG
UND LITERATUR.....131**

A.	DIE NORMGEBUNG.....	131
1.	<i>Der Entstehungsweg gesetzlicher Normen im Strahlenschutzrecht</i>	131
a)	Verfahrensbeteiligte und Einflussgrößen.....	132
(1)	Internationale Einflüsse.....	132
(a)	United Nations (UN).....	132
(i)	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR).....	132
(ii)	World Health Organisation (WHO).....	133
(iii)	International Agency for Research on Cancer (IARC).....	133
(iv)	International Atomic Energy Agency (IAEA).....	133
(b)	International Congress of Radiology (ICR).....	134
(i)	International Commission on Radiological Protection (ICRP).....	134
(ii)	International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU).....	136
(c)	OECD Nuclear Energy Agency (NEA).....	137
(d)	Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations (BEIR).....	137
(e)	International Radiation Protection Association (IRPA).....	137
(f)	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).....	138
(g)	Weitere Gremien und Verbände.....	139
(2)	Europäische Einflüsse.....	140
(a)	Euratom-Gemeinschaft.....	140

(b)	“The Group”	141
(c)	Nichtionisierende Strahlung.....	142
(d)	European Environment Agency (EEA)	142
(e)	Einflussnahmen europäischer Lobbyverbände.....	143
(3)	Nationale Einflüsse.....	143
(a)	Bund	144
(i)	Bundestag (BT), Bundesrat (BR) und Bundesministerien.....	144
(a)	Bundesumweltministerium (BMU).....	144
(i)	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS).....	145
(ii)	Strahlenschutzkommission (SSK).....	146
(iii)	Reaktorsicherheitskommission (RSK).....	148
(iv)	Kerntechnischer Ausschuss (KTA)	149
(b)	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)	149
(i)	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).....	150
(ii)	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB).....	150
(iii)	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	151
(iv)	Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP).....	151
(c)	Weitere Bundesministerien.....	151
(ii)	Weitere Ausschüsse / Privatrechtliche Organisationen	153
(a)	Fachverband für Strahlenschutz e.V.....	153
(b)	Technische Überwachungsvereine (TÜV).....	154
(c)	DIN / VDI / VDE.....	154
(d)	“Beteiligte Kreise”.....	154
(e)	“Politische/Alternative Wissenschaftler”	155
(f)	Weitere Verbände, Gruppen und Gremien.....	155
(g)	Vertiefungshinweis	156
(b)	Länder.....	156
(4)	Gewichtung zwischen internationalen, europäischen und nationalen Einflüssen.....	157
b)	Verfahrensgang.....	157
(1)	Ionisierende Strahlung.....	157
(a)	Europarechtlicher Normsetzungprozess	158
(b)	Nationaler Normsetzungsprozess.....	159
(2)	Nichtionisierende Strahlung	160

(a)	Europarechtlicher Normsetzungsprozess	160
(b)	Nationaler Normsetzungsprozess	161
2.	<i>Einzelne Gesetze und Verordnungen</i>	162
3.	<i>Rechtsgebiet ionisierende Strahlung</i>	162
a)	Atomgesetz (AtomG)	162
(1)	Entstehungshintergründe und Normzweck	162
(2)	Einfluss epidemiologischer Forschung	164
b)	Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)	165
(1)	Entstehungshintergründe und Normzweck	165
(2)	Einfluss epidemiologischer Forschung	168
(a)	§ 46 StrlSchV (Begrenzung der Bevölkerungsdosis)	169
(b)	§ 54 StrlSchV (Kategorien beruflicher Exposition)	169
(c)	§ 55 StrlSchV (Schutz bei beruflicher Strahlenexposition)	170
(d)	§ 56 StrlSchV (Berufslebensdosis)	172
(e)	§ 103 StrlSchV (Schutz des fliegenden Personals)	173
(3)	Zwischenergebnis	174
c)	Röntgenverordnung (RöV)	176
(1)	Entstehungshintergründe und Normzweck	176
(2)	Einfluss epidemiologischer Forschung	177
(a)	§ 31 RöV (Kategorien beruflich strahlenexponierter Personen) ..	178
(b)	§ 31 a RöV (Dosisgrenzwerte bei beruflicher Strahlenexposition)	178
(c)	§ 31 b RöV (Berufslebensdosis)	179
(d)	§ 32 RöV (Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung)	179
(3)	Zwischenergebnis	179
d)	Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG)	179
(1)	Entstehungshintergründe und Normzweck	179
(2)	Einfluss epidemiologischer Forschung	181
e)	Atomausstiegsgesetz	183
(1)	Entstehungshintergründe und Normzweck	183
(2)	Einfluss epidemiologischer Forschung	184
f)	Radongesetz (de lege ferenda)	186
g)	Schutzgesetz vor Teilgebietsradiologie (de lege ferenda)	189
4.	<i>Rechtsgebiet nichtionisierende Strahlung</i>	194
a)	Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)	194
(1)	Entstehungshintergründe und Normzweck	194

(2) Einfluss epidemiologischer Forschung.....	194
b) 26.BImSchV.....	195
(1) Entstehungshintergründe und Normzweck.....	195
(2) Einfluss epidemiologischer Forschung.....	198
(a) § 2 i.V.m. Anhang 1 (Hochfrequenzanlagen).....	199
(b) § 3 i.V.m. Anhang 2 (Niederfrequenzanlagen).....	200
(3) Zwischenergebnis	202
c) Verbesserung des UV-Schutzes (de lege ferenda)	204
d) Verbesserung des Laserschutzes (de lege ferenda).....	208
5. <i>Zwischenergebnis</i>	208
B. DIE RECHTSPRECHUNG.....	216
1. <i>Die Bedeutung der Epidemiologie für die Rechtsfindung</i>	217
a) Fluchtpunkt: Gerichtssituation in den USA.....	219
b) Gerichtssituation in Deutschland.....	220
2. <i>Inhaltsanalyse ausgewählter Entscheidungen</i>	221
a) Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 19.12.1985 (Kernkraftwerk Wyhl).....	222
b) Beschluss des Oberverwaltungsgerichts Koblenz vom 14.10.1986 (Radarstrahlung).....	223
c) Urteil des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs vom 27.01.1993 (Bahnstromleitung).....	224
(1) Tatbestand	224
(2) Entscheidungsgründe.....	225
(3) Diskussion	230
d) Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 22.03.1993 (Bahnstromleitung)	232
(1) Tatbestand	232
(2) Entscheidungsgründe.....	233
(3) Diskussion	237
e) Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 11.03.1993 (Mobilfunk).....	238
f) Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 30.12.1994 (Mobilfunk).....	242
g) Urteil des Verwaltungsgerichtshofs Baden-Württemberg vom 14.05.1996 (Hochspannungsfreileitung)	244
h) Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 21.08.1996 (Kernkraftwerk Krümmel).....	247

i)	Nichtannahmebeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 17.02.1997 (Transformatorstation)	250
j)	Beschluss des Sächsischen Obergerverwaltungsgerichts vom 17.12.1997 (Mobilfunk).....	251
k)	Nichtannahmebeschluss des Bundesverwaltungsgerichts vom 15.02.2000 (Atomrechtsgenehmigung).....	253
l)	Nichtannahmebeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 31.01.2001 (Mobilfunk)	255
m)	Nichtannahmebeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 28.02.2002	255
3.	<i>Zwischenergebnis</i>	257
C.	DIE RECHTSLEHRE UND DAS SCHRIFTTUM	261
1.	<i>Zur Funktion der Rechtslehre und des Schrifttums</i>	261
2.	<i>Strahlenepidemiologie in der umweltrechtlichen Literatur</i>	262
a)	Prävalenz epidemiologischer Forschung in juristischen Lehrbüchern, Kommentaren und Monographien.....	262
(1)	Lehrbücher.....	263
(a)	Arndt.....	263
(b)	Beyerlin.....	264
(c)	Breuer	264
(d)	Erbguth/Schlacke.....	265
(e)	Hoppe/Beckmann/Kauch.....	266
(f)	Kloepfer.....	266
(g)	Koch.....	267
(h)	Kotulla	267
(i)	Oberrath/Hahn/Schomerus	268
(j)	Sanden.....	269
(k)	Schmidt.....	269
(l)	Sparwasser/Engel/Voßkuhle	270
(m)	Storm I.....	271
(n)	Storm II.....	271
(o)	Wolf.....	272
(2)	Kommentare und Monographien.....	272
(a)	Bischof.....	272
(b)	Bischof/Pelzer Band II.....	273
(c)	Deutsch.....	274
(d)	Feldhaus.....	274

(e)	Haedrich.....	274
(f)	Himmelmann/Pohl/Tünnesen-Harmes	275
(g)	Kröger/Klauß.....	276
(h)	Lohse.....	276
(i)	Pützenbacher.....	277
(j)	Reinhardt.....	277
(k)	Schmatz/Nöthlichs	278
(3)	Exkurs StGB-Kommentare.....	279
(4)	Zwischenergebnis	282
b)	Prävalenz epidemiologischer Forschung in juristischen Fachzeitschriften.....	283
(1)	Die öffentliche Verwaltung (DÖV): 1970 – 2003	283
(2)	Deutsches Verwaltungsblatt (DVBl.): 1970 - 2003.....	285
(3)	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ): 1982 - 2003	286
(4)	Umwelt- und Planungsrecht (UPR): 1981 - 2003.....	286
(5)	Verwaltungsrundschau (VR): 1970 - 2003	286
(6)	Verwaltungsarchiv (VerwArch): 1970 – 2003	287
(7)	Natur und Recht (NuR): 1979-2003.....	287
(8)	Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR): 1993-2003.....	287
(9)	Vergleich mit Medizin- und gesundheitswissenschaftlichen Fachjournalen.....	288
c)	Prävalenz epidemiologischer Forschung in juristischen Datenbanken.....	288
(1)	Juris-Onlinedatenbank	288
(2)	Beck-Online	291
(3)	Vergleichswerte aus PubMed.....	292
d)	Diskussion.....	292
3.	<i>Zwischenergebnis</i>	294

4.KAPITEL:REIBUNGSPUNKTE IN DER KOMMUNIKATION

ZWISCHEN JURISTEN UND EPIDEMIOLOGEN299

A.	UNTERSCHIEDE IM WISSENSCHAFTLICHEN SELBSTVERSTÄNDNIS	299
B.	UNTERSCHIEDLICHE HOCHSCHULSOZIALISATION UND AUSBILDUNGSINHALTE	300
C.	UNTERSCHIEDLICHES ÄUßERES ERSCHEINUNGSBILD	301
D.	IUDEX NON CALCULAT	302
E.	ABWESENHEIT VON AUTORITÄTEN.....	304
F.	FEHLENDE RISIKOKOMMUNIKATION.....	305

G. WEITERE ZUSAMMENARBEIT	313
ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	317
LITERATURVERZEICHNIS.....	321
SUMMARY (ENGL.)	359

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	Ampere
a	Anno (Jahr)
ABl.	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
Abs.	Absatz
Advoice	Zeitschrift des Forums Junger Rechtsanwälte im Deutschen Anwaltverein
AiB	Arbeitsrecht im Betrieb (Zeitschrift)
AJE	American Journal of Epidemiology (Zeitschrift)
AMG	Arzneimittelgesetz
A/m	Ampere pro Meter
AnwBl.	Anwaltsblatt (Zeitschrift)
AÖR	Archiv für Öffentliches Recht (Zeitschrift)
ARB 2002	Allgemeine Bedingungen für die Rechtsschutzversicherungen, Stand 2002
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ASUMed	Arbeitsmedizin - Sozialmedizin – Umweltmedizin (Zeitschrift)
AtAV	Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung
AtomG	Atomgesetz
atw	Atomwirtschaft Atomtechnik (Zeitschrift)
AUB 99	Allgemeine Unfallversicherungs-Bedingungen, Stand 1999
AusR	Der Arzt/Zahnarzt und sein Recht (Zeitschrift)
Az.	Aktenzeichen
BEIR	Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGFE	Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln
BGH	Bundesgerichtshof
BMI	Body mass index
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung

BKA	Bundeskriminalamt
BMGS	Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherheit
BMJ	British Medical Journal
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
Bq	Becquerel
BR	Bundesrat
BSG	Bundessozialgericht
BSP	Bruttosozialprodukt
BT	Bundestag
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerfGE	Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts
BVerfGG	Bundesverfassungsgerichtsgesetz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVerwGE	Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts
COCIR	European Coordination of the Radiological and Electromedical Industries (Handelsvereinigung)
CR	Computer und Recht (Zeitschrift)
CSD	Commission on Sustainable Development
CT	Computer-Tomographie
DÄ	Deutsches Ärzteblatt (Zeitschrift)
DAE	Deutsche Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DENA	Deutsche Energie-Agentur
DG	Direction Générale (= Generaldirektion der EU-Kommission)
DGHS	Deutsche Gesellschaft für Humanes Sterben
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DMW	Deutsche Medizinische Wochenschrift (Zeitschrift)
DÖV	Die öffentliche Verwaltung (Zeitschrift)
DRiG	Deutsches Richterrechtsgesetz
DVBl.	Deutsches Verwaltungsblatt (Zeitschrift)
EAG	Europäische Atomgemeinschaft (= EURATOM)

EAP	Environmental Protection Agency (US-Umweltbehörde)
EEG	Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien
EG	Europäische Gemeinschaft (urspr. EWG)
EGV	Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft
EGKS	Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl
EMF	Elektromagnetische Felder
ESVGH	Entscheidungssammlung des Hessischen Verwaltungs- gerichtshofs und des Verwaltungsgerichtshofs Baden- Württemberg mit Entscheidungen der Staatsgerichts- höfe beider Länder
et al	et altera (= und andere)
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EURATOM	European Atomic Energy Community (= EAG)
EUV	Vertrag über die Europäische Union vom 07.02.1992 (= Maastricht-Vertrag)
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
f	Frequenz
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
FR	Frankfurter Rundschau
GG	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23.05.1949
GMBL	Gemeinsames Ministerialblatt
GRS	Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit mbH, Köln
GSG	Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) – aufgehoben durch GPSG
GPSG	Geräte- und Produktsicherheitsgesetz
GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
HaftPflG	Haftpflichtgesetz
h.M.	herrschende Meinung
Hz	Hertz
IAEA	International Atomic Energy Agency
IARC	International Agency for Research on Cancer (gehört zur WHO)

IBR	Immobilien- und Baurecht (Zeitschrift)
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
ICRP	International Commission on Radiological Protection
i.e.S.	im engeren Sinne
IGH	Internationaler Gerichtshof (Den Haag)
ILO	International Labor Organization (gehört zur UNO)
IMO	International Maritime Organisation (Teil der UNO)
IRPA	Internationale Strahlenschutzassoziation bzw. -vereinigung
i.w.S.	im weiteren Sinne
JA	Juristische Arbeitsblätter (Zeitschrift)
JURA	Juristische Ausbildung (Zeitschrift)
Juris	Juristisches Dokumentationssystem für die Bundesrepublik Deutschland (Datenbank), Sitz der GmbH ist Saarbrücken
JuS	Juristische Schulung (Zeitschrift)
JuSchG	Jugendschutzgesetz
JUSTUF	Zeitschrift für Jurastudenten (Weimann-Verlag)
JZ	Juristenzeitung
KJ	Kritische Justiz
KKW	Kernkraftwerk
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LG	Landgericht
LKV	Landes- und Kommunalverwaltung (Zeitschrift)
LMBG	Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-gesetz
LSG	Landessozialgericht
MedR	Medizinrecht (Zeitschrift)
MMR	Multimedia und Recht (Zeitschrift)
MPG	Medizinproduktegesetz
MRT	Magnetresonanztomographie (= Kernspintomographie)
mSv	Millisievert
MWBO	Musterweiterbildungsordnung der Bundesärzte-

	kammer (Stand: Mai 2004)
m.w.N.	mit weiteren Nachweisen
μT	Mikrotesla
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NEA	Nuclear Energy Agency (Unterorganisation der OECD)
NCRP	National Council on Radiation Protection and Measurements (USA)
NGOs	Non-Governmental Organisations
NJW	Neue Juristische Wochenschrift (Zeitschrift)
NJW-RR	Neue Juristische Wochenschrift – Rechtsprechungs- report (Zeitschrift)
NStZ-RR	Neue Zeitschrift für Strafrecht - Rechtsprechungsreport
nT	Nanotesla
NuR	Natur und Recht (Zeitschrift)
NVA	Nationale Volksarmee der DDR
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
NZS	Neue Zeitschrift für Sozialrecht
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
OLG	Oberlandesgericht
OVG	Oberverwaltungsgericht
PH	Public Health (dt. Gesundheitswissenschaften)
RBMK	russischer Kernreakortyp (Hochleistungs- Druckröhren-Reaktor)
RdE	Recht der Energiewirtschaft (Zeitschrift)
RGBL.	Reichsgesetzblatt
RIW	Recht der internationalen Wirtschaft (Zeitschrift)
RöFo	Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren (Zeitschrift)
RöV	Röntgenverordnung
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
SG	Sozialgericht
StGB	Strafgesetzbuch
StPO	Strafprozessordnung
StrVG	Strahlenschutzvorsorgegesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
stud.jur.	Zeitschrift für Jurastudenten (Nomos-Verlag)

StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
Sv	Sievert
SZ	Süddeutsche Zeitung
T	Tesla
TAZ	Tageszeitung
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UBA	Umweltbundesamt
UBAG	Gesetz über die Errichtung eines Umweltbundesamtes
UmweltHG	Umwelthaftungsgesetz
UNEP	United Nations Environment Programme
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
UPR	Umwelt- und Planungsrecht (Zeitschrift)
V	Volt
VBDO	Verband für Bildgebende Diagnostik Österreich
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VerwArch	Verwaltungsarchiv (Zeitschrift)
VGH	Verwaltungsgerichtshof
VGHE BY	Entscheidungssammlung des Bayerischen Verwaltungs- und Verfassungsgerichtshofs
V/m	Volt pro Meter
VO	Verordnung
VR	Verwaltungsrundschau (Zeitschrift)
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
W	Watt
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHO	World Health Organisation
WP	Warschauer Pakt
ZblArbeitsmed	Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie mit Beiträgen zur Umweltmedizin
Z.f.R.	Zeitschrift für Referendare (Weimann-Verlag)
ZMR	Zeitschrift für Miet- und Raumrecht
ZPO	Zivilprozessordnung
ZUR	Zeitschrift für Umweltrecht

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

In der modernen Wissensgesellschaft ist problemorientiertes, wissenschaftlich fundiertes und sozial verankertes Wissen besonders im öffentlichen Gesundheitssektor eine der entscheidenden Ressourcen organisatorischen und politischen Handelns¹. Der Ansatz von Public Health verbindet daher wissenschaftliche, organisatorische und politische Anstrengungen mit dem Ziel, die Gesundheit der Bevölkerung zu fördern und die Gesundheitssysteme bedarfsgerechter, wirtschaftlicher und rechtsverträglicher zu gestalten². Wie die Epidemiologie so ist auch die Rechtswissenschaft über das Gesundheitsrecht eine Teildisziplin der so definierten Gesundheitswissenschaften³.

Der Schnittstellenbereich Epidemiologie – Jura fand bislang jedoch nur wenig Beachtung. Da die Epidemiologie als Basiswissenschaft der Gesundheitswissenschaften fungiert, soll mit der vorliegenden Arbeit ihr Einfluss auf das Rechtssystem näher untersucht werden.

Die Rechtswissenschaft unterliegt vielfältigen Einflüssen durch andere Disziplinen⁴: im Bereich des Zivil- und Steuerrechts durch die Ökonomie, im Bereich des Strafrechts durch die Psychologie und die forensische Medizin und im Bereich des öffentlichen Rechts vor allem durch Politologie, Geschichtswissenschaft und Soziologie. Teilweise sind diese Fächer auch bereits in den Grundlagenkanon der juristischen Ausbildung integriert.

Welchen externen Einflussnahmen die Rechtswissenschaft dagegen durch die Epidemiologie unterliegt, ob und in welchem Umfang sie von den Juristen überhaupt bereits rezipiert wurde, ist bislang noch nicht untersucht worden. Epidemiologie ist, anders als im Medizin- oder Naturwissenschaftsstudium, auch nicht Gegenstand des juristischen Curriculums⁵.

¹ Vgl. Noack in Schwartz S.757

² Vgl. Noack in Schwartz S.757; zum interdisziplinären Ansatz von Public Health siehe auch Hurrelmann/Laaser S.9 und Rosenbrock S.754.

³ Vgl. hierzu den Beitrag „Gesundheitsrecht“ von Otto Backes/Frank A. Stebner in Hurrelmann/Laaser S.382-398; ebenso Dierks in Schwartz S.772; des Weiteren Zenger/Guillod S.168 für die Schweiz.

⁴ Für die Beziehung der Rechtswissenschaft zu anderen Wissenschaften vgl. Rütters S.216 ff.; zum Verhältnis von Technik und Recht siehe auch Kloepfer 2000 Vorwort.

⁵ Gleichwohl orientieren sich die sachlichen Anforderungen des Umweltrechts maßgeblich an den jeweiligen Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik, die sich stetig fortentwickeln, vgl. Sparwasser/Engel/Voßkuhle S.60.

Um die Weite des Themas besser eingrenzen zu können, war eine Beschränkung auf das Strahlenschutzrecht erforderlich, die der Autor gewählt hat, obgleich sich auch andere Rechtsgebiete (z.B. das Sozialrecht, Arzthaftungsrecht, Verbraucherschutzrecht, Strafrecht/Kriminologie) aus gesundheitswissenschaftlicher Perspektive angeboten hätten.

Die ersten beiden Kapitel führen in die Grundlagen des Strahlenschutzes ein. Kapitel 1 gibt zunächst einen Überblick über die natur- und gesundheitswissenschaftlichen Grundlagen, Kapitel 2 über den rechtlichen Rahmen dieses Gebiets. Anhand einiger ausgewählter Arbeitsfelder des Strahlenschutzrechts wurde anschließend im 3. Kapitel untersucht, wie sich die Interaktion zwischen der Gruppe der Juristen und der Gruppe der Strahlenschutzepidemiologen gestaltet: A. Die Normgebung, B. Die Rechtsprechung sowie C. Die Rechtslehre und das Schrifttum⁶.

Das methodische Vorgehen bestand überwiegend aus dem Quellenstudium, deren Auswertung, sowie persönlichen Gesprächen und Interviews mit Wissenschaftlern und Juristen aus dem Strahlenschutzbereich.

Lange Zeit war die Epidemiologie in Deutschland lediglich ein „Stiefkind der medizinischen Forschung“⁷, die im Bereich der sogenannten Grundlagenfächer politisch mehr Aufmerksamkeit auf sich ziehen konnte, so dass in den einzelnen Abschnitten immer auch der Frage nachzugehen war, inwieweit rechtliche Instanzen und „Akteure“ sie bereits als eigenständige Wissenschaft sehen und ob sie mit anderen naturwissenschaftlichen Strahlenschutzdisziplinen (Physik, Biologie, etc.) gleichauf gestellt wird.

Aus dieser Betrachtung abgeleitet, konnten im Kapitel 4 weitere Schlussfolgerungen für das Ineinandewirken Jura – Epidemiologie gezogen und Wege für die weitere Zusammenarbeit, auch unter dem Gesichtspunkt der Risikokommunikation, aufgezeigt werden⁸.

⁶ Auf den administrativen Bereich (Verwaltung) konnte innerhalb der vorliegenden Arbeit nicht gesondert eingegangen werden.

⁷ So auch *Blettner/Kleihues* S.85

⁸ Soweit nachfolgend die Begriffe Risiko und Gefahr verwendet werden, orientiert sich die Diktion nicht streng an der polizeirechtlichen Terminologie. Zur Abgrenzung zwischen den juristischen Fachtermini Risiko und Gefahr siehe

Noch immer verfolgen Umweltrechtler mehrheitlich den klassischen Ansatz, demzufolge das Strahlenschutzrecht – sofern sie ihm überhaupt Aufmerksamkeit zukommen lassen - seinen Blick ausschließlich auf die ionisierende Strahlung richtet⁹. Da sich die Strahlenepidemiologie auch mit den Gesundheitsrisiken nichtionisierender Strahlung befasst, die in den vergangenen 15 Jahren zunehmend öffentliche Beachtung fanden, wurde in der Auswertung des juristischen Schrifttums ausdrücklich darauf geachtet, welche Autoren auch diesen Frequenzbereich des Strahlenspektrums rechtlich beleuchten.

Schließlich möchte die vorliegende Arbeit dort, wo aufgeworfene Fragen nicht abschließend beantwortet werden konnten, einen Diskussionsbeitrag und ggf. Anregungen für zukünftige weitere Untersuchungen bieten.

Sparwasser/Engel/Voßkuhle S.69-71. Risiken zeichnen sich durch die “vollkommene Ungewissheit” eines Schadenseintritts aus, wohingegen unter Gefahr im polizeirechtlichen Sinne eine Lage verstanden wird, die bei ungehindertem Ablauf des Geschehens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit in absehbarer Zeit zu einem Schaden für ein konkretes Schutzgut führt. - In zeitlicher Hinsicht ließe sich daher von der Reihenfolge Risiko – Gefahr – Schaden sprechen, aber das Schädigungspotential eines Risikos kann erheblich höher sein als das einer Gefahr. Ausführlicher zu den Begriffen Gefahr, Gefahrenverdacht und akute Gefahr siehe auch *Roller* 1993 S.21-23. – Unterhalb der Schwelle zu Gefahr und substantiierbarem Risiko beginnt der Bereich des Restrisikos, vgl. *Tünnesen-Harmes* A.2 Rn.32 in *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes*.

⁹ So zwar u.a. noch *Beck* S.5, dem widersprechend aber bereits *Bischof* 1978 S.671 und *Bischof* 1984 S.81.

1.KAPITEL: NATUR- UND GESUNDHEITSWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN DES STRAHLENSCHUTZES

A. Strahlung als physikalisches Phänomen

Strahlung ist ein Naturphänomen, wie Klima und Wetter, welches physikalischen Gesetzen gehorcht und im Wissenschaftsgefüge dem Bereich der Physik zugerechnet wird¹⁰. Sie lässt sich vereinfacht als “Transport von Energie durch Raum” beschreiben¹¹.

Die Physik teilt auf in die Oberkategorien Teilchenstrahlung (Korpuskularstrahlung) und Wellenstrahlung (elektromagnetische Strahlung)¹². Bei der Teilchenstrahlung handelt es sich um α -Teilchen (Heliumkerne), β -Teilchen (Elektronen oder Positronen), Protonen, Neutronen oder schwere Ionen¹³. Sie transportiert Masse. Zur Wellenstrahlung gehören das sichtbare Licht, Infrarotstrahlung, UV-Strahlung, Laserstrahlung, Mobilfunkstrahlung, Radiowellen, Röntgenstrahlung, Gamma-Strahlung und Mikrowellen. Sie transportiert keine Masse¹⁴.

Daneben unterscheidet die Physik zwischen den Kategorien ionisierende Strahlung und nichtionisierende Strahlung¹⁵. Besonders diese Differenzierung ist für den Umwelt- und Gesundheitsschutz von Interesse, da sie sich nicht an Erscheinungen, sondern an den Auswirkungen beim Auftreffen auf Materie orientiert.

1. Das Strahlenspektrum im Überblick

Das Strahlenspektrum präsentiert sich übersichtshalber wie folgt¹⁶:

¹⁰ Vgl. *Rausch* 1979 S.23

¹¹ Vgl. *Deutsch* S.20 m.w.N.; *BfS Strahlung* 2003 S.5; *Kauffmann/Moser/Sauer* S.8; *Schröder* S.233. Aber auch Strömung (flüssige oder gasförmige Stoffe) oder Schallwellen transportieren Energie durch Raum, freilich ohne zur Strahlung zu rechnen; siehe *Kamke/Walcher* S.256 u. 526.

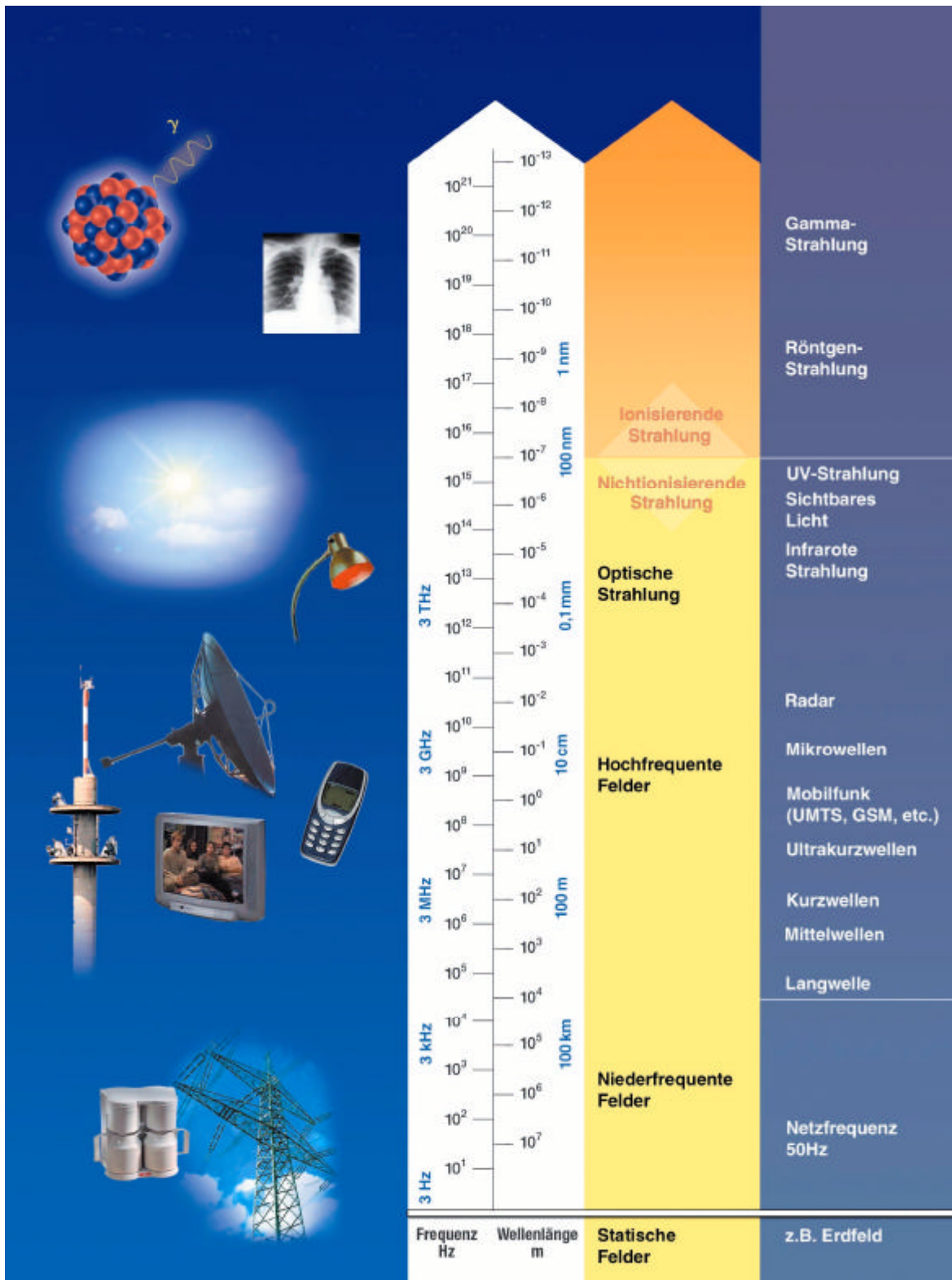
¹² *Kauffmann/Moser/Sauer* S.7

¹³ Vgl. *Goretzki* 2004 S.199

¹⁴ Vgl. *Reiser/Kuhn/Debus* S.2. Wobei jedoch vom Blickwinkel der Quantentheorie, zurückgehend auf Erkenntnisse von Max Planck, Strahlung jeweils als elektromagnetische Welle wie auch als Quant betrachtet werden kann (sog. Dualismus der Strahlung), siehe *Jahrreiß/Neuwirth* S.323 und *Kauffmann/Moser/Sauer* S.9; vgl. auch *Rausch* 1979 S.25 und *Th.Schmidt* S.2.

¹⁵ Eine andere mögliche Einteilung wäre: mit menschlichen Sinnesorganen wahrnehmbare/nicht wahrnehmbare Strahlung, z.B. erwärmend/nichterwärmend, sichtbar/unsichtbar.

¹⁶ Siehe auch die Grafik bei *Reiser/Kuhn/Debus* S.4



Grafik: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)¹⁷

¹⁷ http://www.bfs.de/bfs/druck/broschueren/str_u_strschutz.html, S.31

2. Physikalische Grundlagen ionisierender Strahlung

Unter ionisierenden Strahlen versteht man elektromagnetische Wellen mit hoher Energie, die ausreicht, um die Kohäsionskräfte zu überwinden, die Atome zu Molekülen zusammenhalten¹⁸. Sprich: Photonen (Röntgen- und Gamma-Strahlen) oder Teilchenstrahlen (α -, β -, Protonen- oder Neutronenstrahlung und schwere Ionen; siehe oben)¹⁹. Am längsten bekannt ist die Röntgenstrahlung²⁰.

Die Legaldefinition der ionisierenden Strahlung in Art.1 der Richtlinie 96/29/EURATOM lautet: *“Transfer von Energie in Form von Teilchen oder elektromagnetischen Wellen, mit einer Wellenlänge von 100 nm oder weniger oder einer Frequenz von 3×10^{15} Hz oder mehr, die direkt oder indirekt Ionen erzeugen können.”*²¹. Hierzu rechnen auch radioaktive Stoffe²².

Welche Atome ionisiert werden, hängt letztlich vom Ausmaß der Strahlungsenergie ab. So kann Röntgenstrahlung nahezu alle Atome, UV-Strahlung dagegen nur leichte Atome ionisieren²³. Auch sehr kurzwellige Strahlung aus dem Ultraviolett (UV)-Spektrum nahe am Übergang zum Röntgenspektrum kann – je nach getroffenem Material – somit ionisierend wirken. Physikalisch findet sich jedenfalls anders als juristisch keine scharfe Definition, bei welcher Wellenlänge genau der Übergang zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung zu suchen ist²⁴. Ganz überwiegend muss UV-Strahlung jedoch zur nichtionisierenden Strahlung gezählt werden.

Treffen solche energiereichen Strahlen auf Materie, kann diese ionisiert werden, indem einzelnen Atomen Elektronen entrissen oder hinzugefügt werden²⁵. In

¹⁸ Vgl. *Matanoski et al* S.92; siehe auch *Beck* S.4.

¹⁹ Siehe hierzu auch *Reinhardt* S.15 und *Beck* S.5-10; des Weiteren *Deutsch* S.20-23 m.w.N. und *Hendee/Edwards* S.28-30 zu direkt/indirekt ionisierender Strahlung.

²⁰ Vgl. *Rausch* 1979 S.26

²¹ ABl. Nr. L 159 vom 29.06.1996 S.1-114. – Wenn man diese juristische Definition zugrunde legen wollte, wären wohl alle anderen Strahlenformen als nichtionisierende Strahlung zu klassifizieren.

²² Der häufig umgangssprachlich verwendete Ausdruck „radioaktive Strahlung“ ist wissenschaftlich nicht korrekt. Zur weiteren Erläuterung vgl. <http://www.bfs.de/ion/einfuehrung.html>.

²³ *Reiser/Kuhn/Debus* S.10

²⁴ Vgl. *Goretzki* 1996 S.72: UV-Strahlen bilden das Übergangsgebiet zu den ionisierenden Strahlen. Ebenso *Goretzki* 2004 S.33. Jedenfalls grenzen sie unmittelbar an den Bereich der ionisierenden Strahlung an und vermögen vor allem im kurzwelligen Bereich ähnliche Wirkungen hervorzurufen (so im Internetauftritt des BfS auf Seite http://www.bfs.de/uv/uv2/uv_strahlung.html).

²⁵ Zu den vielfältigen Wirkungen ionisierender Strahlung auf Materie vgl. *Goretzki* 2004 S.319-326.

den betroffenen Zellen des menschlichen Körpers kommt es dann zu chemischen Reaktionen mit kanzerogenen oder mutagenen Effekten²⁶. Eine hohe Dosis ionisierender Strahlung kann gegebenenfalls auch zum (unmittelbaren) Zelltod führen²⁷.

Trotz des Wissens um die schädlichen Auswirkungen ionisierender Strahlung verbreitete sich in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts die Annahme, dass Radioaktivität gesundheitsfördernde Wirkungen habe. So fanden in der Medizin besonders Radium und Radon vielfältige Anwendungen. Intravenöse Injektionen von Radium sollten sich auf verschiedene Krankheiten angeblich positiv auswirken. Durch die Anreicherung des Trinkwassers mit Radon versprach man sich gesundheitsfördernde und belebende Wirkungen. Orte mit erhöhter natürlicher Strahlenexposition wurden in dem Glauben aufgesucht, Arthritis, allgemeine Gebrechlichkeit und andere Leiden kurieren zu können. Schuhgeschäfte boten den Kunden sogar an, die Paßform der neuen Schuhe im hauseigenen „Fußbetrachter“ (Durchleuchtungsgerät) zu kontrollieren. Röntgenstrahlen wurden in der Kosmetikindustrie dazu benutzt, einen Damenbart zu entfernen²⁸ - für heutige Verhältnisse völlig unverantwortliche Anwendungsformen²⁹.

3. Physikalische Grundlagen nichtionisierender Strahlung

Nichtionisierende Strahlung lässt sich demgegenüber in die folgenden Bereiche unterteilen³⁰:

- optische Strahlung (Wellenlängenbereich 1 mm – 100 nm): z.B. Infrarotstrahlung, sichtbares Licht, Laserstrahlen, UV-Strahlung [mit obiger Ausnahme];
- hochfrequente elektromagnetische Felder (Frequenzbereich 100 kHz – 300 GHz): z.B. Radio-, Mobilfunk-, Mikrowellen, Radar³¹;

²⁶ Zur Wirkung ionisierender Strahlung auf Pflanzen und Tiere siehe den *UNSCEAR-Report* 1996.

²⁷ Vgl. *Hammer* 2001 S.15; zu den Effekten niederdosiger ionisierender Strahlung siehe u.a. *Hall* et al..

²⁸ Vgl. *Morsek* S.114 und *Beck* S.34; zu den in der Anfangszeit unterschätzten Gefahren der Röntgenstrahlung siehe auch *Rausch* 1979 S.24-26.

²⁹ Siehe hierzu auch *Matanoski* et al S.91 m.w.N. – Zur Kritik an den als „Gesundheitsvorsorge“ offerierten „Wellness-CTs“ in Einkaufszentren in den USA vgl. *Wandtner* und *Brix/Nekolla/Griebel* S.348.

³⁰ Vgl. *BfS Strahlung* 2003 S.58

- niederfrequente elektromagnetische Felder (Frequenzbereich 3 Hz – 100 kHz): z.B. technischer Wechselstrom (Oberleitungen, Bahnstromleitungen)³²;
- statische elektrische und magnetische Felder (Frequenzbereich 0 Hz – 3 Hz): z.B. Erdmagnetfeld³³.

Es handelt sich um den Teil des Strahlenspektrums, dessen Energiegehalt nicht ausreicht, Ionisationseffekte zu erzielen³⁴. Drei Faktoren sind ausschlaggebend für die Frage, ob Strahlung ionisierende Wirkung entfaltet oder nicht: 1. Die Energie der Strahlung, die umso höher ist, je kürzer die Wellenlänge (oder anders ausgedrückt, je höher die Frequenz ist); 2. die Intensität, mit der die Strahlung auf den Körper oder ein Organ trifft und 3. die molekulare Beschaffenheit der getroffenen Materie.

Zur nichtionisierenden Strahlung rechnen somit auch der – vulgo - “Elektrosmog” (elektromagnetische Felder)³⁵. Physiker gebrauchen in diesem Teil des elektromagnetischen Spektrums in der Regel die Begriffe “Welle” oder “Felder”. Der Ausdruck “Strahlung” bleibt oftmals für die optisch-sichtbare (= Licht³⁶), infrarote, ultraviolette oder ionisierende Strahlung reserviert. Die Terminologie in der Literatur ist jedoch uneinheitlich.

UV-Strahlung umfasst einen Wellenlängenbereich von 100 – 400 nm³⁷. Sie gliedert sich in Wellenlängen von 180-280 nm (UV-C), 280-320 nm (UV-B) und 320-400 nm (UV-A)³⁸. Unterhalb von 180 nm schließt sich das Vakuumultraviolett an, das natürlicherweise nur im Weltraum vorkommt, da

³¹ Zur Vertiefung siehe auch *SSK Nr.29 (2001) S.13-16*.

³² Zur Vertiefung und den physikalischen Hintergründen siehe die *SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.6-29 und SSK Nr.29 (2001) S.10-13*.

³³ Zur Vertiefung siehe auch *SSK Nr.29 (2001) S.9-10*. Zu elektrischen und magnetischen Feldern ferner *Messerschmidt/Olbert S.30-35*.

³⁴ Siehe zur Definition auch *Deutsch S.23-28 m.w.N.*; daneben *BfS Strahlung 2003 S.6 und Schröder S.233*.

³⁵ Zur Kritik an diesem (abwertenden) Begriff vgl. *Kluth S.193, 195; Glaser S.47 ff.*; daneben im nachfolgenden Unterabschnitt.

³⁶ Wobei sich Licht als elektromagnetische Wellen sehr kurzer Wellenlänge beschreiben lässt, vgl. *Deutsch S.27 m.w.N.*

³⁷ Vgl. http://www.bfs.de/uv/uv2/uv_strahlung.html; *Winterstein S.6* hingegen verstand unter UV-Strahlung noch den Spektralbereich 13,6 – 400 nm: Dies lässt darauf schließen, dass sich das physikalische Verständnis der Strahlung seitdem gewandelt hat.

³⁸ Siehe auch *Rat von Sachverständigen für Umweltfragen S.91*.

UV-Strahlung in diesem Bereich von der Erdatmosphäre vollständig absorbiert wird³⁹.

UV-Licht ist u.a. Teil des Sonnenlichts, aber für den Menschen weder sichtbar noch durch ein anderes Sinnesorgan wahrnehmbar und auch energiereicher als das sichtbare Licht⁴⁰. UV-C- und UV-B werden zum größten Teil durch die Ozonschicht der Erdatmosphäre absorbiert. Abhängig von der Wellenlänge und der Intensität der Strahlung kann UV-Strahlung zahlreiche gesundheitliche Wirkungen vor allem am Auge (Linsentrübung)⁴¹ und in der Haut (Erythem- und Pigmentbildung) auslösen⁴². Künstlich erzeugte UV-Strahlung wird u.a. zur Bräunung in Solarien verwendet (erhöhtes Hautkrebsrisiko bei längerer Nutzung)⁴³. Es gibt Hinweise, dass das Immunsystem durch UV-Bestrahlung ebenfalls negativ beeinflusst werden kann. Die einzig gut untersuchte Wirkung der UV-Strahlung besteht darin, dass in der Haut die Vitamin-D-Bildung ausgelöst wird, wofür aber bereits eine geringe Strahlungsmenge ausreicht⁴⁴. In der stationären medizinischen Versorgung werden UV-Strahlen z.B. zur Desinfektion der Luft im Kreissaal, Kinderzimmer und OP eingesetzt⁴⁵.

Laserstrahlen (engl. light amplification by stimulated emission of radiation) sind parallel laufende monochromatisch gebündelte Strahlen. Der Wellenlängenbereich erstreckt sich von etwa 200 nm bis etwa 10.000 nm, d.h. vom Infrarotbereich über das sichtbare Licht bis zum harten UV. Je nach Energiegehalt können bei unsachgerechter Anwendung Schäden im Gewebe verursacht werden (z.B. Nekrosen)⁴⁶.

Infrarotstrahlen (IR) bilden den Wellenlängenbereich 780 nm – 1 mm: IR-A (780 – 1.400 nm), IR-B (1.400 – 3.000 nm) und IR-C (3.000 nm – 1 mm). Bei niedriger Intensität werden sie körperlich als angenehm empfunden, bei höheren

³⁹ Vgl. *Braches* S.7

⁴⁰ Vgl. *Goretzki* 1996 S.72

⁴¹ Vgl. *Kujath/Bräunlich* et al. S.553. BSG NZS 1998, 388-390 handelt z.B. vom Fall einer Berufsunfähigkeit aufgrund UV-bedingter Linsentrübung.

⁴² Vgl. bereits *Winterstein* S.9; ausführlicher zu den biologischen Wirkungen und Gefahren der UV-Strahlung *Braches* S.10 ff.

⁴³ Siehe zu den physikalischen Hintergründen und zur Wirkung von UV-Strahlung auch *BfS*: UV-Fibel 2003 S.7-23.

⁴⁴ Vgl. http://www.bfs.de/uv/uv2/uv_strahlung.html

⁴⁵ Vgl. *Goretzki* 1996 S.72; siehe zu den diversen Anwendungsmöglichkeiten für UV-Strahlen in der Chirurgie bereits *Winterstein*.

⁴⁶ Vgl. *Schröder* S.255, http://www.bfs.de/uv/laser/biolog_wirkungen.html und <http://www.bfs.de/uv/laser/grundlagen.html>.

Intensitäten überwiegen die negativen gesundheitlichen Auswirkungen (z.B. Augenschäden, Verbrennungen).

Radarstrahlen, Mobilfunk-, Radio- und Mikrowellen sind hochfrequente elektromagnetische Strahlen, die vor allem technisch genutzt werden (z.B. Verkehrsradar 25 mWatt, Sprechfunkgeräte 2 Watt, Mikrowellenherde 1 kWatt, Rundfunksender- und Militäranlagen ca. 1 MWatt) und im menschlichen Körper bei einer Strahlung von 70-280 Watt/h zur Erwärmung, Spannungsdifferenzen an Membranen und ggf. zu Katarakt (grauer Star) in der Augenlinse führen können⁴⁷. Die tatsächliche Strahlenbelastung für die Allgemeinbevölkerung liegt allerdings deutlich unter 7 Watt⁴⁸.

Elektrische und magnetische Felder („Elektrosmog“) entstehen, wenn Strom durch Leitungen fließt (z.B. Stromoberleitungen, Bahnstromleitungen). Die magnetische Flussdichte (Induktion) beträgt in Straßen- und U-Bahnen bis zu 80 μ T, bei Magnetschwebbahnen bis 1 T und in Kernspintomographen sogar bis zu 4 T. Magnetfelder erzeugen in leitenden Medien (auch im Körper) Ströme, die auch biologische Wirkungen hervorrufen können (z.B. veränderte Enzymaktivität und Ionenflüsse in den Zellen). Die Feldstärke nimmt linear mit der Entfernung zur Quelle ab.

Ist der Mensch einem elektrischen Wechselfeld ausgesetzt, so erfolgt eine mit der Frequenz wechselnde Ladungsumverteilung im Körper. Die Folgen sind mit der Frequenz wechselnde elektrische Ladungen an der Körperoberfläche und elektrische Ströme innerhalb des Körpers. Zwar können die im Körper durch elektrische und magnetische Felder induzierten Ströme in Abhängigkeit von der Stromdichte (gemessen in Milliampere pro Quadratmeter [mA/m^2]) biologische Wirkungen hervorrufen⁴⁹. Die Frage eines Zusammenhangs zwischen der alltäglichen Exposition durch magnetische Felder und Gesundheitsschäden wird in Politik und Wissenschaft z.Zt. kontrovers diskutiert, ist jedoch nicht belegt⁵⁰. Damit ist allerdings nicht gesagt, dass bei empfindlichen (elektrosensiblen⁵¹)

⁴⁷ Zum Strahlenkatarakt infolge ionisierender Strahlung siehe *Reise/Kuhn/Debus* S.47.

⁴⁸ *Reichl* S.288

⁴⁹ Unterhalb von 1 mA/m^2 sind jedoch keine wissenschaftlich abgesicherten biologischen Wirkungen bekannt; vgl. bereits Stellungnahme des BMU/der SSK in Bundesanzeiger 1991, 5206.

⁵⁰ Vgl. *Reichl* a.a.O.; *Deutsch* S.18, 30-31 jeweils m.w.N.; *Silny* S.4-6.

⁵¹ Vgl. *SSK* Nr.20 (2001) S.31; Schwellenwerte für die Wirkungen elektrischer Ströme

Personen elektrische Felder nicht auch unterhalb der Grenzwerte als Belästigung und Beeinträchtigung des Wohlbefindens empfunden werden können (z.B. Reizwirkung auf Nerven- und Muskelzellen)⁵² – langfristige Gesundheitsrisiken dürften bei Einhaltung der Grenzwerte nach bisherigem Forschungsstand jedoch kaum drohen.

Der Bereich der nichtionisierenden Strahlung ist zur Erforschung von Gesundheitsrisiken aufgrund des geringeren Energieniveaus, welches mögliche Auswirkungen auf den Menschen erst weit in der Zukunft erwarten lässt, in besonderem Maße auf epidemiologische Beobachtungsstudien angewiesen.

4. Vertiefungshinweise

Für einen näheren Überblick zu den naturwissenschaftlich-physikalischen Grundlagen der Strahlung siehe *Freyschmidt/Schmidt* S.1-29 und 203-312, *Goretzki* 2004 S.1-79 und *Reichl* S.282-289. Zur Atom- und Kernphysik sowie ionisierenden Strahlung siehe *Glocker/Macherauch* S.11-45, *Harten* S.323-354, *Kamke/Walcher* S.527-593, *Kauffmann/Moser/Sauer* S.7-58; *Reiser/Kuhn/Debus* S.2-24 und *Schröder* S.233-254. Zur Röntgenstrahlung siehe insbesondere *Mrosek* S.1-27 und *Hoxter/Schenz* S.13-58 sowie den Internetauftritt des Bundesamtes für Strahlenschutz unter <http://www.bfs.de/bfs/glossar.html>.

B. Strahlenschäden und Strahlenrisiken

Im Blickfeld der Gesundheitswissenschaften stehen jedoch weniger die physikalischen Eigenschaften von Strahlung, sondern ihre Auswirkungen auf den Menschen und die Vermeidung damit zusammenhängender Gesundheitsrisiken. Aufgabe des Strahlenschutzes ist es, eine sinnvolle Anwendung und Nutzbarmachung von Strahlung zu ermöglichen und gleichzeitig daraus hervorgehende Risiken zu minimieren⁵³.

auf den Organismus werden in der *SSK*-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.25 und 27-28 genannt.

⁵² Vgl. *SSK* Nr.29 (2001) S.20 für Stromdichten oberhalb von 100 mA/m². Ähnlich *Pützenbacher* 1998 S.45. Zu elektromagnetischer Hypersensibilität vgl. *Rössli/Rapp/Braun-Fahrländer* S.387 und *ICNIRP* 2002 S.541. Der "Selbsthilfeverein für Elektrosensibilität e.V." bezifferte die Zahl mit 150.000-200.000, vgl. *Di Fabio* S.1 und <http://www.bfs.de/elektro/nff/wirkungen.html>.

⁵³ Ähnlich *Trautwein/Kreibig/Oberhausen/Hüttermann* S.376.

1. Geschichtliche und industrielle Entwicklung

Unbeschadet dessen, dass die Medien voller Faszination über das Thema Strahlenrisiken berichten, war Strahlung auf der Erde als kosmische und terrestrische Hintergrundstrahlung immer schon vorhanden⁵⁴. Schon seit Anbeginn ihrer Existenz kam die Menschheit mit diesen natürlichen Strahlenquellen in Berührung⁵⁵.

Ohne die Wärme des Sonnenlichts wäre Leben im Kosmos aber nicht nur unmöglich, sondern die solare UV-Strahlung hat die biologische Evolution sogar wesentlich beeinflusst, insbesondere während der frühen Geschichte der Erde, als noch kein Sauerstoff in der Atmosphäre vorhanden war und sich somit auch noch keine die Erdoberfläche vor UV-Strahlen schützende Ozonschicht bilden konnte⁵⁶. Auch die natürlich vorkommende ionisierende Strahlung wirkte am Selektionsprozess mit, denn im Laufe der Evolution konnten nur Organismen überleben, die dieser Exposition standhielten⁵⁷. Dieser Umstand zeigt, dass Strahlenrisiken dosisabhängig sind (*“Dosis sola facit venenum.”*⁵⁸); andernfalls dürfte es Leben auf der Erde nicht geben⁵⁹. Das Risiko ist eine Frage der einwirkenden Menge, wie dies in ähnlicher Form auch für die Gefahren durch mechanische Wirkungen, Wärme, Wasser und Chemikalien gilt⁶⁰.

Während das Zeitalter der Industrialisierung ab 1850 zwar zu einem Rückgang z.B. infektiöser Erkrankungen führte, hat der naturwissenschaftlich-technische Fortschritt auf der anderen Seite jedoch auch neue, künstliche Gesundheitsrisiken geschaffen, z.B. technische Anwendungsformen ionisierender Strahlung (Atombomben, Kernkraftwerke, Röntgengeräte)⁶¹.

1895 entdeckte Conrad Röntgen in Würzburg die später nach ihm benannte X-Strahlung und präsentierte die weltweit erste Röntgenaufnahme (die Hand seiner

⁵⁴ Vgl. *Gruppen* S.1, *UNSCEAR* 2000 S.3-4 und *BfS-Strahlenthemen* S.5. Zum “Elektrosmog” siehe auch *Pützenbacher* 1998 S.20-23

⁵⁵ Vgl. *Th.Schmidt* S.303

⁵⁶ Vgl. *Maurice Tubiana*: Rayonnements ionisants et besoin d'information du public S.23 in *OECD*; siehe auch *Reichl* S.284.

⁵⁷ Vgl. *Harten* S.344; ferner *Eriskat* 1979 S.11 m.w.N..

⁵⁸ (Lat.) Die Dosis allein macht das Gift; vgl. *Röösl/Rapp/Braun-Fahrländer* S.381.

⁵⁹ Vgl. *BfS Strahlung* 2003 S.5 und 25 sowie *UNSCEAR* 1996 S.2.

⁶⁰ So auch *Rausch* 1979 S.23

⁶¹ *Barker/Cooper/Rose* S.142; siehe auch *Kloepfer* *Umweltrecht* S.73; zur Entwicklung des Arbeitsschutz- und Umweltschutzgedankens im Zuge der Industrialisierung seit dem 19.Jahrhundert siehe *Eriskat* 1979 S.1-10; zur jüngeren Technologiegeschichte auch *Pützenbacher* 1998 S.19-20. Vgl. darüberhinaus *Henke* S.415 und *Gruppen* S.2.

Frau)⁶². Nahezu zeitgleich stellte Henri Becquerel 1896 in Paris fest, dass eine photographische Platte durch Urankristalle geschwärzt wird. Dies führte zur Entdeckung des radioaktiven Zerfalls⁶³. Weitere Meilensteine in der Geschichte der ionisierenden Strahlung wurden von Pierre und Marie Curie mit Erforschung der radioaktiven Substanzen Polonium, Radium und Thorium gelegt (1898), mit der Begründung der Quantentheorie durch Max Planck (1900), dem aus der Speziellen Relativitätstheorie von Albert Einstein ausfließenden Masse-Energie-Äquivalent (1905), der Weiterentwicklung des Atommodells von Niels Bohr und Ernest Rutherford (1912) und schließlich der Entdeckung der Kernspaltung durch Otto Hahn in Berlin (1938).

Die Kraft des Atoms wurde der Welt vor Augen geführt, als am 06. und 09.08.1945 das US-Militär zwei Atombomben auf die japanischen Städte Hiroshima und Nagasaki abwerfen ließ. Die Gedanken aller Menschen in sämtlichen Lebensstellungen wurden zum Nachdenken über die Wirkungen angeregt, die diese Ereignisse auf das tägliche Leben eines neuen Zeitalters haben konnten⁶⁴.

Die Zeit nach dem 2. Weltkrieg war sowohl von der weiteren militärischen (Wasserstoff- und Neutronenbombe) als auch zivilen Nutzung der Kernenergie (Atomreaktoren zur friedlichen Energiegewinnung) sowie Anwendungen ionisierender Strahlung in der Medizin bestimmt (Röntgendiagnostik). Seit Anfang der 1970er Jahre sehen sich immer mehr dieser Industrie- und Technologiebereiche in hitzige öffentliche Akzeptanzdebatten verwickelt⁶⁵. So unentbehrlich viele Errungenschaften der modernen Zivilisation geworden sind, umso mehr wird deutlich, dass dem Nutzen auch spezifische Risiken gegenüberstehen⁶⁶.

Die industrielle Nutzung nichtionisierender Strahlung (z.B. UV-Licht in Sonnenstudios) und das Aufkommen hochfrequenter elektromagnetischer Felder

⁶² Zur Geschichte der Röntgenentdeckung siehe *J. Wagner* S.5.

⁶³ *Reiser/Kuhn/Debus* S.7; siehe auch *BfS Strahlung* 2003 S.7.

⁶⁴ Vgl. *Kelso* S.4; siehe zum Ganzen den historischen Überblick bei *Kauffmann/Moser/Sauer* S.1-5.

⁶⁵ Manche Technologien werden vollkommen in Frage gestellt, z.B. die Kernenergie. Zur Gentechnologie, vgl. *Peters* S.11.

⁶⁶ Vgl. *Plagemann/Tietsch* S.5

(z.B. Mobilfunk) ist demgegenüber zeitgeschichtlich deutlich jünger⁶⁷. Hierin dürfte einer der Gründe zu suchen sein, warum sie bis Anfang der 1990er Jahre kaum ins Visier des Umweltschutzrechts rückte.

2. Biologische Wirkung und Strahlenschäden durch ionisierende Strahlung

Die Wirkung ionisierender Strahlung auf ein biologisches System ist äußerst komplex und kann verschiedene Schäden hervorrufen⁶⁸.

a) Stochastische / deterministische Strahlenschäden

Mit jeder Strahlenexposition ist das Risiko von Gesundheitsschäden verbunden. Man unterscheidet zwischen stochastischen und deterministischen Strahlenschäden⁶⁹.

Stochastische (= probabilistische) Strahlenschäden treten zufällig mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit erst Jahre oder Jahrzehnte nach der Exposition auf (Stochastik = Wahrscheinlichkeitslehre). Die Zellen werden nicht getötet, sondern durch die Bestrahlung nur verändert. Wenn die Änderung nicht repariert werden kann, wird sie an die Tochterzellen weitergegeben und führt später u.U. zu Krebs (Leukämie und solide Tumore) und Erbkrankheiten⁷⁰. Stochastische Strahlenschäden lassen sich daher nicht unmittelbar messen, sondern nur errechnen⁷¹. Es existiert keine Schwellendosis, aber mit zunehmender Expositionsstärke steigt die Eintrittswahrscheinlichkeit (lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung⁷²). Maßgeblich ist die sog. effektive Dosis. Beispiele sind DNA-Schäden (genetische Schäden⁷³) und die Induktion von Tumoren (kanzerogene Schäden)⁷⁴.

⁶⁷ Vgl. *Rat von Sachverständigen für Umweltfragen* S.103-104

⁶⁸ Zu Strahlenschäden an Biomaterie siehe *Goretzki* 2004 S.43 ff.; zur Vertiefung *Th.Schmidt* S.203-261. Eine Übersicht zur biologischen Wirkung von Strahlung bieten auch *Kauffmann/Moser/Sauer* S.8. *Hendee/Edwards* S.1 ff. geben eine Einführung in die Entdeckungsgeschichte biologischer Strahlenwirkungen. Zur Ermittlung des Lebenszeitrisikos vgl. *Th.Schmidt* S.239-240.

⁶⁹ Vgl. *BfS Strahlung* 2003 S.10 und 25-26. Siehe auch *Hendee/Edwards* S.495-496 und *Beck* S.36-49.

⁷⁰ Vgl. *GRS* 2000 S.10

⁷¹ Vgl. *UNSCEAR* 2000 S.9

⁷² Vgl. auch *SSK-Stellungnahme* vom 28.02.2002 S.2 und *Koelzer* S.187.

⁷³ Genetische Strahlenschäden vollziehen sich an der Desoxyribonukleinsäure (DNA),

Deterministische Strahlenschäden hingegen sind Strahlenfolgen (deterministisch = kausal vorherbestimmt), die direkt auf eine bestimmte Strahlenexposition zurückgeführt werden können und messbar sind. Sie setzen relativ hohe Strahlendosen voraus, der Schwellenwert liegt bei 500 mSv bei akuter ganzkörperlicher Exposition, und treten sofort oder innerhalb weniger Wochen nach dem Ereignis auf⁷⁵. Mit zunehmender Dosis steigt die Ausprägung des Schadens, z.B. Erytheme, Strahlennekrosen etc.⁷⁶.

Zellen sind jedoch in begrenztem Umfang auch zur Eigenreparatur fähig. Schließlich entstehen DNA-Schäden nicht nur durch externe Strahleneinflüsse, sondern in erster Linie durch endogene Prozesse. Vor allem durch den oxidativen Metabolismus werden in jeder Zelle täglich viele tausend DNA-Schäden erzeugt: Die Fähigkeit einer Zelle, diese Schädigungen zu erkennen und zu beseitigen, ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Stabilität des Genoms⁷⁷.

Bei einer Röntgenbestrahlung können z.B. 99% aller Schäden durch zellinterne Mechanismen (Basen- oder Nukleotidexzisionsreparatur, Rekombinationsprozesse) fehlerfrei behoben werden. Nur einige wenige Schäden werden nicht bzw. falsch repariert, können sich dann aber zu Chromosomenaberrationen entwickeln, infolgedessen zum Verlust der Teilungsfähigkeit oder – diese Gefahr steigt linear zur Strahlenexposition an – zu mutationsbedingten malignen Zelltransformationen führen⁷⁸.

Bereits kurze Zeit nach Entdeckung der Röntgenstrahlung wurde deutlich, dass Menschen unterschiedlich stark auf Strahlenexpositionen reagieren. Der Begriff „genetische Prädisposition“ beschreibt die Beobachtung, dass im Genom mancher Menschen bestimmte Gene bereits eine Veränderung aufweisen, so dass durch Strahlung hinzukommende Schäden schwerer ausfallen, als dies bei

wobei aber eine Veränderung der Nukleotidsequenz in einem Gen noch keine Mutation bedeutet, sondern erst, wenn sie zu einem anderen Genprodukt oder dessen Ausfall führt.

⁷⁴ Reiser/Kuhn/Debus S.60; siehe auch Goretzki 2004 S.47-48 und Th.Schmidt S.237.

⁷⁵ Vgl. BfS Strahlung 2003 S.25

⁷⁶ Reiser/Kuhn/Debus S.60; siehe auch Goretzki 2004 S.48, UNSCEAR 2000 S.9 und Bischof 1989 S.114.

⁷⁷ Th.Schmidt S.203

⁷⁸ Vgl. Th.Schmidt S.204

einem intakten Genom zu erwarten wäre. Solche „Vorschäden“ können sehr verschiedene Gene betreffen.

Unter „genomischer Instabilität“ versteht man das Phänomen, dass durch Strahleneinwirkung Veränderungen im Genom ausgelöst werden, die sich erst viele Zellgenerationen nach der Strahlenexposition zum Beispiel durch eine erhöhte Anzahl an Mutationen, chromosomalen Aberrationen oder durch erhöhten Zelltod bemerkbar machen⁷⁹.

Für die Beurteilung des Strahlenrisikos ist daher auch die Kapazität der zellulären Reparatursysteme von Bedeutung, die bei bestimmten Erbkrankheiten (z.B. Ataxia teleangiectatica, Fanconi-Anämie und Progerie) erniedrigt ist. Diese Patienten reagieren aufgrund einer genetischen Prädisposition (Hypersensibilität)⁸⁰ deshalb besonders empfindlich gegenüber ionisierenden Strahlen⁸¹.

Unter strahlenbiologischen und klinischen Aspekten sind insbesondere das Knochenmark, das Immunsystem, die Haut, der Darm, die Augen sowie die Gonaden als besonders strahlenanfällige Organe ins Blickfeld der Pathologie getreten⁸².

b) Dosisgrößen

Die Strahlendosis gibt im Zusammenhang mit ionisierender Strahlung die Strahlungsmenge an, die von einem bestrahlten Körper aufgenommen wurde⁸³. Man unterscheidet zwischen Ionendosis, Energiedosis und Äquivalentdosis.

Art.1 der EU-Richtlinie 96/29/EURATOM definiert die Termini Äquivalentdosis, Energiedosis, effektive Dosis, effektive Folgedosis und Folgeäquivalentdosis. In § 3 Abs.2 Nr.9 StrlSchV werden die Begriffe Äquivalentdosis, effektive Dosis, Körperdosis, Organdosis, Ortsdosis, Ortsdosisleistung und Personendosis legaldefiniert⁸⁴. § 2 Abs.2 Nr.6 Röv liefert

⁷⁹ SSK vom 13./14.04.2000 S.2-3

⁸⁰ Zur Vertiefung siehe *Th.Schmidt* S.246-247

⁸¹ Vgl. *Reichl* a.a.O.; zu weiteren erblichen Strahlenempfindlichkeiten siehe *Th.Schmidt* S.210-211 und auch *BfS-Strahlenthemen* S.5.

⁸² Vgl. *Th.Schmidt* S.231-235, der auf S.235-247 die Strahlenkarzinogenese näher erläutert.

⁸³ Vgl. hierzu insgesamt <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/grenzwerte.html> und *Koelzer* S.44-50. Zu Dosisgrenzwerten siehe auch *Kemmer* S.139-140. Zum Einfluss von Strahlendosen auf stochastische Strahleneffekte siehe *UNSCEAR* 1993 S.619-728.

⁸⁴ Siehe auch *Bischof* 1989 S.113-114.

ebenfalls eine Legaldefinition der Äquivalentdosis, effektiven Dosis, Körperdosis, Organdosis, Ortsdosis, Ortsdosisleistung und Personendosis⁸⁵.

Zwei Dosisgrößen daraus sollen kurz erläutert werden:

Die Angabe der Äquivalentdosis H erfolgt heute in Sievert (Sv), früher in Rem (1 Rem = 0,01 Sv)⁸⁶. Sie beschreibt das Risiko, durch Strahleneinwirkung einen bösartigen Tumor, Leukämie oder soliden Tumor zu entwickeln (Kanzerogenese). Da sich gezeigt hat, dass dieselbe Dosis nicht immer dieselben biologischen Veränderungen hervorruft, berücksichtigt die Äquivalentdosis die unterschiedlichen, von der jeweiligen Strahlenart abhängigen Ionisationsdichten. Gem. § 3 Abs.2 Nr.9 a) StrlSchV ist sie definiert als das Produkt aus der Energiedosis D und einem effektiven Qualitätsfaktor q, somit $H = D * q$.

Um das Risiko der Kanzerogenese bei einer Ganz- oder Teilkörperbestrahlung bestimmen zu können, wurde das Konzept der effektiven (Äquivalent)Dosis H_{eff} eingeführt⁸⁷. Dabei wird berücksichtigt, dass einzelne Organe und Gewebe hinsichtlich Tumorentwicklung unterschiedlich empfindlich reagieren. Gem. § 3 Abs.2 Nr.9 b) StrlSchV wird die effektive Dosis beschrieben als die Summe der Produkte sämtlicher Organdosen H_T (T für Gewebe; engl. tissue) jeweils mit einem dimensionslosen Wichtungsfaktor W_T multipliziert, also $H_{\text{eff}} = \sum_T H_T * W_T$. Bei einer gleichförmigen Exposition des ganzen Körpers ist die effektive Dosis gleich der Ganzkörperdosis.

Die Wichtungsfaktoren für die einzelnen Organe sind abgeleitet aus der Mortalitätsrate infolge zusätzlicher Leukämie- und Krebsfälle bei den Überlebenden nach den Atombombenabwürfen von Hiroshima und Nagasaki⁸⁸.

Gray (Gy) bezeichnet demgegenüber die Energiedosis (1 Gy = 1 J/kg), d.h. die in einem beliebigen Material absorbierte Energie, und ist als SI-Maßeinheit vor allem in der Medizin gebräuchlich⁸⁹.

⁸⁵ Aber anders formuliert als in § 3 Abs.2 Nr.9 StrlSchV 2001. Warum der Verordnungsgeber physikalisch identische Begriffe in zwei nahezu zeitgleich überarbeiteten untergesetzlichen Verordnungen zum Atomgesetz abweichend definierte und damit die Rechtsanwendungspraxis erschwert, erschließt sich nicht.

⁸⁶ Vgl. *Reiser/Kuhn/Debus* S.55; siehe auch *Goretzki* 2004 S.53 und *Koelzer* S.12.

⁸⁷ Vgl. *Reiser/Kuhn/Debus* S.56. Siehe auch *Th.Schmidt* S.26 und *BT-Drucks.*14/9995 S.55.

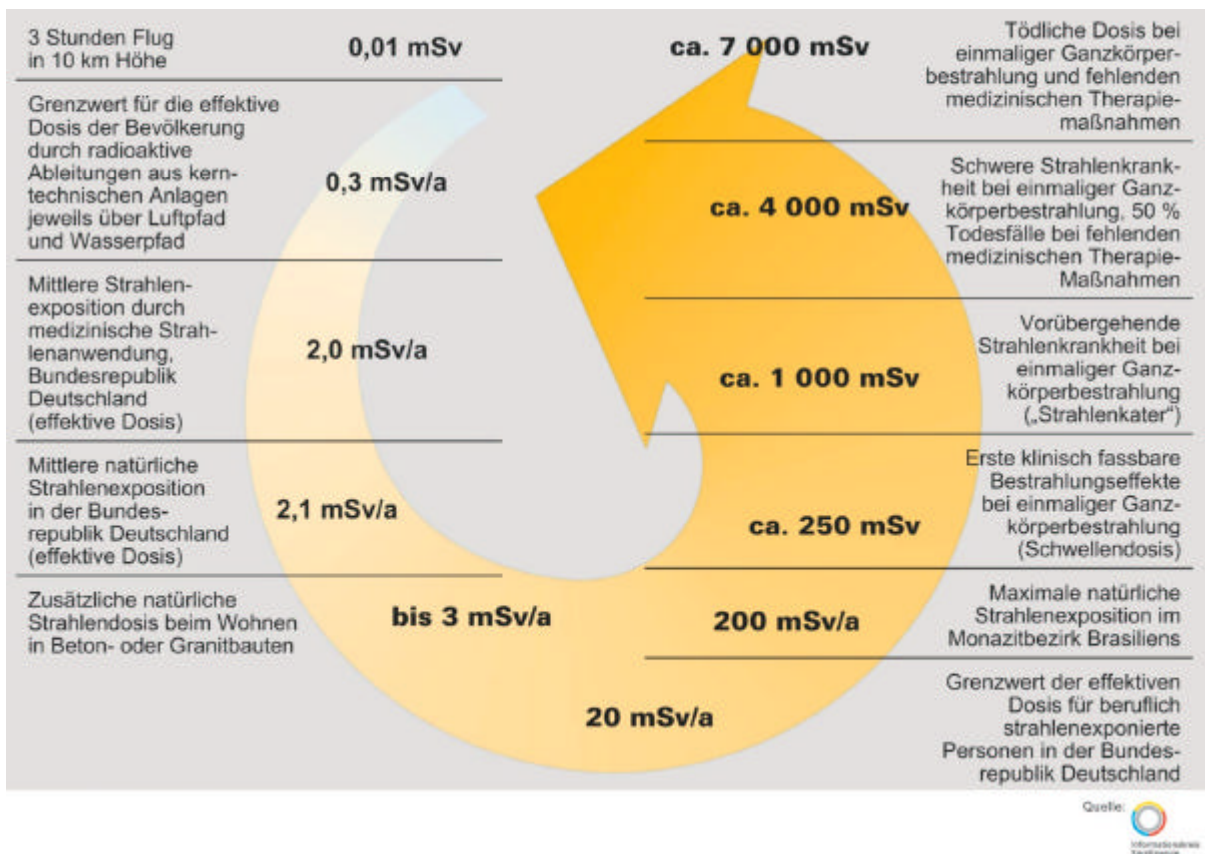
⁸⁸ Vgl. *Koelzer* S.223 und zum Ganzen *Kauffmann/Moser/Sauer* S.24-26.

⁸⁹ Vgl. *Kauffmann/Moser/Sauer* S.24, *Koelzer* S.84, *UNSCEAR* 2000 S.4 und *BfS*

Eines der Probleme im Strahlenschutz, welches auch für politischen und ideologischen Zündstoff sorgt, ist das Umstand, dass es keinen unteren Grenzwert gibt, unterhalb dessen Strahlung als völlig ungefährlich bezeichnet werden könnte, ebenso wie das Risiko linear zur Exposition ansteigt (“linear no threshold dose effect”)⁹⁰.

c) Verschiedene Formen von Strahlenexposition

Die auf den Menschen einwirkende Strahlung lässt sich in eine äußere/innere sowie natürliche/künstliche Exposition unterteilen, wobei auch zwischen diesen beiden Vergleichspaaren logischerweise zugleich Überschneidungen bestehen.



Grafik: Informationskreis Kernenergie – Radioaktivität und Strahlenschutz S.33
(Beispiele für Körperdosis-Leistungen und Körperdosen)

(1) Äußere Strahlenexposition

Die äußere Strahlenexposition erfolgt z.B. durch kosmische Strahlung, die im Weltall oder auf der Sonne entsteht und durch Wechselwirkung mit den

⁹⁰ Strahlung 2003 S.9.
Siehe *Shrivastava* S.5 und 124.

Luftmolekülen in der Atmosphäre Sekundärteilchen erzeugt. Die Energien dieser Strahlen sind so hoch, dass sie bis auf die Erdoberfläche gelangen und man sie nicht abschirmen kann, obgleich sie mit zunehmender Dichte der Atmosphäre schwächer werden⁹¹. Aufgrund des Magnetfeldes der Erde, welches die Teilchen teilweise ablenkt, dringt die kosmische Strahlung auch nicht überall gleich stark in die Atmosphäre ein. Die Abschirmung durch das Erdmagnetfeld wirkt am stärksten am Äquator, an den Polen demgegenüber am schwächsten (infolgedessen deutlich stärkere Höhenstrahlung in den nördlichen und südlichen Regionen als am Äquator)⁹².

In Meereshöhe liegt die Jahresdosis für den Menschen durch natürliche Strahlenquellen bei ca. 0,3 mSv/a, auf der Zugspitze in ca. 3.000 m Höhe aber bereits bei 1,4 mSv/a – d.h. die Strahlenexposition nimmt mit der Höhe über Meeresniveau zu. Häufige Flugreisen führen daher ebenfalls zur Erhöhung der Belastung mit kosmischer Strahlung⁹³. Messungen und Berechnungen von UNSCEAR und der EU-Kommission ergaben für Flüge in Höhen von 9-12 km in mittleren geographischen Breiten (Transatlantikflüge von Europa nach Nordamerika) eine effektive Dosisleistung von 5-8 µSv/h, bei Flügen in äquatorialen geographischen Breiten von 2-4 µSv/h⁹⁴. Für einen Gelegenheitsflieger (3-50 h) ergeben sich daraus Zusatzbelastungen von 0,02-0,08 mSv; bei “Vielfliegern” wie Geschäftsleuten oder Kurieren (50-1200 h) zusätzliche Werte von 0,2-0,8 mSv⁹⁵, damit in jedem Fall deutlich unterhalb der sonstigen natürlichen Exposition.

Abflug	Ankunft	Dosisbereich* [µSv]
Frankfurt	Gran Canaria	10 - 18
Frankfurt	Johannesburg	18 - 30
Frankfurt	New York	32 - 75
Frankfurt	Rio de Janeiro	17 - 28
Frankfurt	Rom	3 - 6
Frankfurt	San Francisco	45 - 110

⁹¹ Vgl. Reiser/Kuhn/Debus S.57, Rausch 1979 S.275, BfS Strahlung 2003 S.14 und SSK vom 19.02.2003 S.9-11.

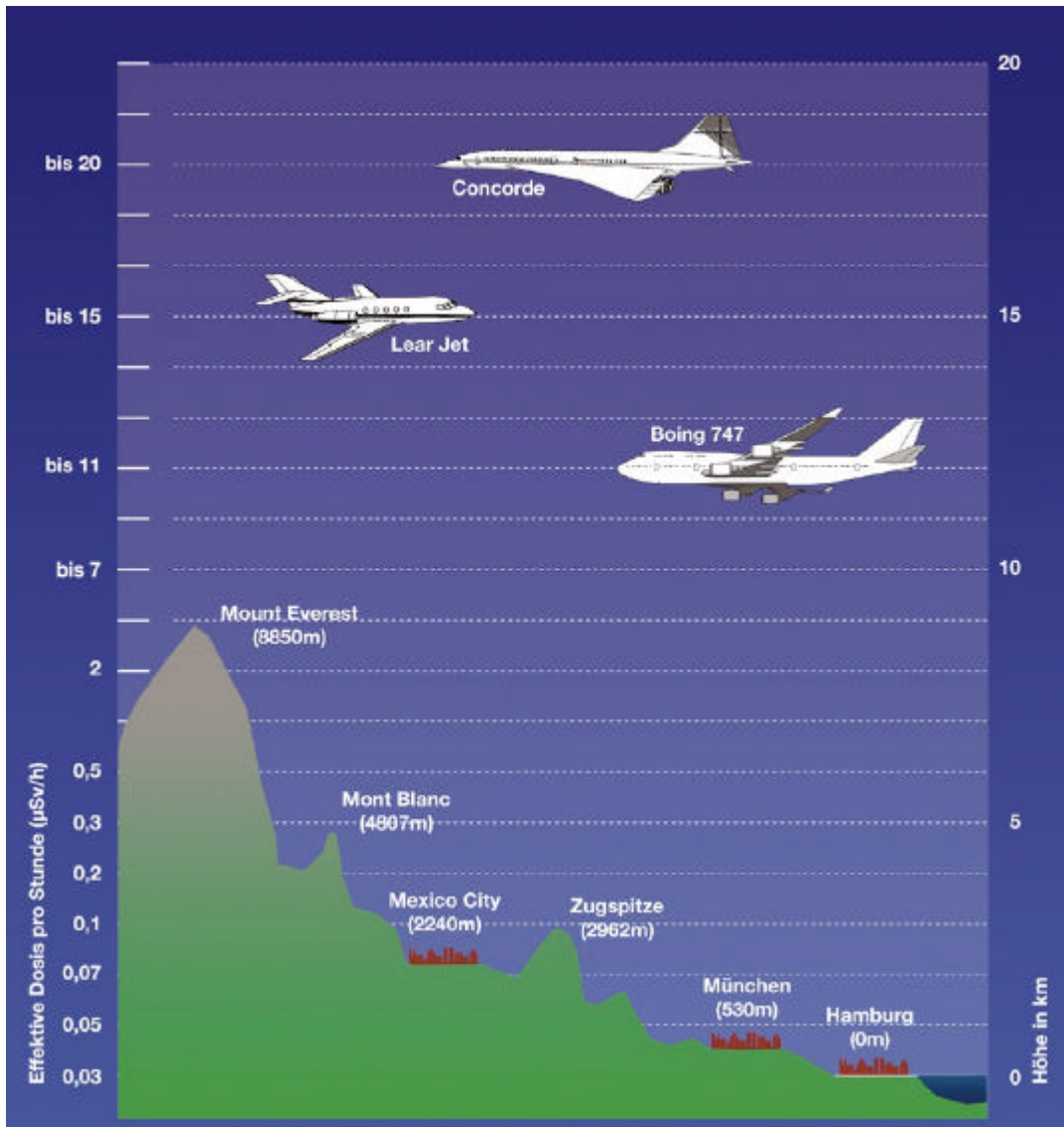
⁹² Vgl. BfS Höhenstrahlung beim Fliegen S.1

⁹³ Vgl. Mrosek S.117

⁹⁴ Vgl. Th.Schmidt S.307-308

⁹⁵ Th.Schmidt S.308

Frankfurt	Singapur	28 - 50
* Die Schwankungsbreite geht hauptsächlich auf die Einflüsse von Sonnenzyklus und Flughöhe zurück ⁹⁶ .		



Grafik: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)⁹⁷

Die mittlere effektive Dosis von Flugpersonal wird mit 2,5-3,0 mSv/a zusätzlich beziffert, im Extremfall bis 8,3 mSv (ungefähr vergleichbar mit Bergarbeitern in mineralischen Gruben)⁹⁸. – Zur Verdeutlichung der Risikorelationen sei aber

⁹⁶ Wertebereich der effektiven Dosis durch Höhenstrahlung auf ausgewählten Flugrouten gem. BfS-Jahresbericht 2002 S.32.

⁹⁷ BfS-Jahresbericht 2002 S.31

⁹⁸ Vgl. Th.Schmidt S.308; siehe auch BT-Drucks.14/9995 S.12, BT-Drucks.15/1660 S.13

angemerkt, dass das Mortalitätsrisiko durch einen Flugzeugabsturz selbst für Berufspiloten noch deutlich größer ist als ein etwaiges Krebsrisiko durch Höhenstrahlung⁹⁹. In der “European Study on Cancer Risk among Airline Personnel” konnte für die Bordbesatzung keine auf ionisierende Strahlung rückführbare erhöhte Mortalitätsrate verzeichnet werden¹⁰⁰.

Die terrestrische Strahlung hat ihren Ursprung in radioaktiven Stoffen (Radionukliden), die in der Erde, Wasser oder Luft vorhanden sind oder dort ständig neu gebildet werden, z.B. Kalium (⁴⁰K), Rubidium (⁸⁷Rb), Thorium (²³²Th), Uran (²³⁸U, ²³⁵U), Kohlenstoff (¹⁴C) und Tritium (³H)¹⁰¹. Das Ausmaß dieser Strahlenexposition hängt von den regionalen geologischen Gegebenheiten ab¹⁰² und entspricht ungefähr einer effektiven Dosis von 0,4 mSv/a. Besonders die Radonstrahlung findet deswegen zur Zeit die gesteigerte Aufmerksamkeit der Wissenschaft und des Normgebers.

(2) Innere Strahlenexposition

Innere Strahlenexposition erfolgt durch Ingestion (Nahrungsaufnahme) und Inhalation von radioaktiven Stoffen¹⁰³, z.B. ⁴⁰K, ¹⁴C, Radium (²²⁶Ra), Radon (²²²Rn) und ³H. Im Mittel werden in Deutschland durch Inkorporation von natürlichen radioaktiven Stoffen Belastungen beim Menschen von ca. 0,2 mSv/a erreicht. In Abhängigkeit der verwendeten Baumaterialien und des geographischen Standortes können aber Teilkörperbelastungen (z.B. der Luftwege durch den α -Strahler ²²²Rn) bis zu 10 mSv/a erreicht werden¹⁰⁴. Die Problematik der Inkorporation stellt sich auch aufgrund von Kernwaffentests: Seit Auslösung der ersten Kernwaffenexplosion im Jahre 1945 wurden weltweit mehr als tausend Kernwaffenversuche durchgeführt, über 400 davon überirdisch. Diese hatten zur Folge, dass langlebige Spaltprodukte, z.B. Cäsium, aus der Vegetation über die Nahrungskette von den Menschen aufgenommen wurden¹⁰⁵. Die mittlere jährliche effektive Dosis der Weltbevölkerung aufgrund

und BT-Drucks.15/3889 S.12-13.

⁹⁹ Vgl. hierzu mit weiteren Beispielen Rausch 1979 S.225-231

¹⁰⁰ Vgl. den Bericht Blettner/Zeeb/Langner/Hammer; ferner Blettner/Zeeb 1999 S.272.

¹⁰¹ Zur Vertiefung siehe Th.Schmidt S.305-307

¹⁰² Vgl. Reiser/Kuhn/Debus S.57; siehe auch BfS Strahlung 2003 S.14.

¹⁰³ Vgl. Veith S.6. Siehe auch Th.Schmidt S.306-307 und Beck S.24-28.

¹⁰⁴ Vgl. Reichl a.a.O.

¹⁰⁵ Vgl. W.Brinkmann S.VII. Die veröffentlichten Zahlen sind nicht einheitlich:

dieser Ereignisse beträgt jedoch lediglich 0,005 mSv/a, in Deutschland unter 0,01 mSv/a¹⁰⁶. Das in den Muskelzellen des menschlichen Körpers enthaltene Kalium 40 trägt demgegenüber mit 0,3 mSv/a zur jährlichen natürlichen Strahlenexposition bei¹⁰⁷.

(3) Natürliche Strahlenexposition

Unter der natürlichen Strahlenexposition versteht man die aus natürlichen Strahlenquellen herrührende Strahlenbelastung, der die Menschen ausgesetzt sind (kosmische, inkorporierte und terrestrische Strahlung)¹⁰⁸. Sie weist je nach Höhenlage des Aufenthaltsortes und der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes deutliche Unterschiede auf¹⁰⁹ und umfasst in der Bundesrepublik pro Jahr eine effektive Dosis von ca. 2,1 mSv/a¹¹⁰ (Mittelwert in Meereshöhe), davon 0,3 mSv/a aus kosmischen und 0,4 mSv/a aus terrestrischen Quellen, weitere 0,3 mSv/a aus der Nahrungsaufnahme radioaktiver Stoffe sowie 1,1 mSv/a¹¹¹ im Wesentlichen aus Radon-Exposition. Dieser Wert gilt ungefähr auch für die übrigen Regionen der Erde, mit Ausnahme von einzelnen Gebieten, wo die Strahlenexposition wegen hoher Vorkommen an radioaktiven Substanzen im Boden besonders groß ist.

Da etwa 220.000 Bundesbürger jedes Jahr an den Folgen eines Krebsleidens versterben (25 % der Todesfälle sind krebsbedingt¹¹²), können – bei rechnerisch ermittelt 9.600 Krebstoten aufgrund natürlicher Strahlenexposition – ca. 4 % der Todesfälle auf naturbedingte Strahlenquellen zurückgeführt werden¹¹³.

(4) Künstliche Strahlenexposition

Neben dieser natürlichen Strahlenexposition unterliegen die Menschen auch Belastungen aus künstlichen (anthropogenen) Strahlenquellen, z.B. durch die

Th.Schmidt S.309 spricht von 541 atmosphärisch gezündeten Kernwaffenversuchen zwischen 1945 und 1999. *Vogel* S.302 hingegen kommt auf nur 423 oberirdische Atomwaffentests bis 1981.

¹⁰⁶ Vgl. *Th.Schmidt* S.309 m.w.N..

¹⁰⁷ Siehe *BfS Höhenstrahlung beim Fliegen* S.2

¹⁰⁸ Ausführlich zur natürlichen/zivilisatorischen Strahlenexposition *Th.Schmidt* S.303-312 und *UNSCEAR* 1993 S.33-89; siehe auch *Beck* S.28-29.

¹⁰⁹ Vgl. *BT-Drucks.14/9995* S.6, *BT-Drucks.15/1660* S.5-6 und *BT-Drucks.15/3889* S.6-7.

¹¹⁰ Vgl. *Veith* S.7; *Sanden* S.298; siehe auch *BfS-Strahlenthemen* S.5 und *BfS Strahlung* 2003 S.29. Andere Quellen, z.B. *A.Bayer* S.168 und *Th.Schmidt* S.243 und 309-310, sprechen von 2,4 mSv/a.

¹¹¹ *Th.Schmidt* S.244 geht von 1,4 mSv/a aufgrund von Radon aus.

¹¹² *Th.Schmidt* S.246

¹¹³ Vgl. *Th.Schmidt* S.243, der davon wiederum die Hälfte der Todesfälle dem Radon

Verwendung von ionisierender Strahlung in Medizin und Technik oder aus Kernwaffenversuchen und kerntechnischen Anlagen¹¹⁴.

Der größte Teil dieses zivilisatorisch bedingten Strahlenexpositionsanteils, zusammen ca. 2 mSv/a (+/- 0,5) pro Kopf der Bevölkerung, resultiert aus der Anwendung von Röntgenstrahlen und Radionukliden in der Medizin¹¹⁵, zurückzuführen auf die hohe Verbreitung von Röntgengeräten in Arztpraxen¹¹⁶. Dabei werden 79 % dieser Leistungen von Nicht-Radiologen (Teilgebietsradiologen) und nur 21 % von Fachärzten erbracht¹¹⁷. Etwa 90 % dieser 2 mSv/a-Dosis stammt wiederum aus der Röntgendiagnostik, nur 6 % aus der Strahlentherapie und sogar nur 4 % sind auf die Nuklearmedizin zurückzuführen¹¹⁸. Das BfS bezeichnet diese Werte als zu hoch und hat sich eine Reduzierung zum Ziel gesetzt¹¹⁹. Durch CT und interventionelle radiologische Verfahren ist für die Dosisbelastung von Ärzten und Patienten momentan aber noch eine Zunahme zu verzeichnen¹²⁰.

Da die Hälfte aller geröntgten Patienten älter als 65 Jahre ist¹²¹, wirkt sich wegen der langen Latenzzeit der strahleninduzierten Tumore jedoch nur die Hälfte der genannten Dosis auch tatsächlich auf das Risiko aus. Mit der Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin ist rechnerisch ein Risiko verbunden, welches in der Größenordnung von jährlich ca. 3.000 tödlich verlaufenden Krebserkrankungen in der Bundesrepublik liegt, wobei in ca. 1.700 Fällen mehr als 40 Jahre zwischen der Strahlenexposition und dem Todeseintritt liegen¹²².

(welches ausschließlich Lungenkrebs verursacht) zurechnet.

¹¹⁴ Zur historischen Entwicklung siehe *Beck* S.29-36; für einen Überblick zu den wissenschaftlichen Hintergründen siehe *UNSCEAR* 1993 S.91-220.

¹¹⁵ Vgl. *Mrosek* S.114, *UNSCEAR* 1993 S.221-373, *UNSCEAR* 2000 S.3, *Reiser/Kuhn/Debus* S.58, *Regulla et al* 2003 S.127 und 129, *Regulla/Eder* S.12, *Th.Schmidt* S.244 und 308, *Schütz* S.75 und *Veith* S.8; so im Ergebnis auch Abs.4 der Präambel der Richtlinie 97/43/Euratom.

¹¹⁶ Wobei wohl nicht alle Mediziner zur Bedienung dieser Technik ausreichend qualifiziert erscheinen (sog. Teilgebietsradiologen), vgl. "Der Preis der schönen Röntgenbilder", *FAZ* vom 26.05.2004 S.N2 und *SSK* vom 14.09.2000 zum Problem der Teleradiologie.

¹¹⁷ *Mödder* S.35

¹¹⁸ Vgl. *Th.Schmidt* S.244; vgl. auch *BT-Drucks.*14/9995 S.21-26, *BT-Drucks.*15/1660 S.22-27 und *BT-Drucks.*15/3889 S.22-28.

¹¹⁹ Vgl. *BfS*-Jahresbericht 2003 S.5-12

¹²⁰ *Reiser/Kuhn/Debus* S.25; siehe auch *H.Wagner* 1980 S.1427-1428 und *BT-Drucks.*15/3889 S.23.

¹²¹ Vgl. auch *BT-Drucks.* 14/9995 S.3

¹²² Die Zahlen sind jedoch nicht einheitlich. Der Beitrag *FAZ* vom 04.02.2004 geht von röntgendiagnostisch bedingt 1,5 % aller Krebsfälle in Deutschland aus, damit 2.049 pro Jahr.

Besonders bei Patienten in jungen Jahren sollte daher von der Möglichkeit zur Dosisersparung Gebrauch gemacht werden¹²³.

Verglichen mit der Anwendung von Röntgenstrahlen sind die sonstigen zivilisatorischen Strahlenexpositionen jedenfalls gering (< 0,02 mSv/a). Es kann sogar sein, da medizinische Untersuchungen sehr ungleichmäßig auf die Bevölkerung verteilt sind, dass die durch sie bedingte Strahlenexposition bei einzelnen Patienten weitaus größer als deren natürlich bedingte Strahlendosis ausfällt¹²⁴. Deutschland ist "Röntgeneuropameister"¹²⁵. Im internationalen Vergleich liegt die Bundesrepublik mit jährlich 136 Mill. Röntgenuntersuchungen (= 1,7 Untersuchungen pro Kopf) im Hinblick auf die Häufigkeit hinter Japan auf Platz zwei¹²⁶.

Land	Jahr 19..	Anzahl der Röntgenuntersuchungen pro 1.000 Einwohner	Mittlere effektive Dosis je Untersuchung [mSv]	Jährliche kollektive effektive Dosis [Personen * Sv]	Mittlere jährliche effektive Dosis pro Kopf [mSv]
Japan		2.316			
Deutschland	97	1.655*	1,2	164.000	2,0
Frankreich				57.660	1,0
Kanada			1,1	26.200	0,94
Russland				128.000	0,9
Australien			1,3	13.000	0,8
Norwegen	93	1.541		4.000	0,8
Polen				32.200	0,8
Bulgarien				6.400	0,75
Portugal	91			7.000	0,71
Schweden		1.307	1,2	6.000	0,68
Rumänien				13.800	0,61
Niederlande		907	1,0	8.000	0,51

¹²³ Vgl. *Th.Schmidt* S.244

¹²⁴ *Reiser/Kuhn/Debus* S.58

¹²⁵ Vgl. *BfS* 2000 S.11

¹²⁶ *Regulla et al* 2003 S.127 und *Regulla/Eder* S.12; vgl. auch *Th.Schmidt* S.311.

USA		1.364	0,5	130.000	0,5
Ukraine	94			26.250	0,5
Finnland		994	0,6	2.270	0,45
Spanien	90				0,4
Dänemark		981	0,4	1.820	0,36
UK	97/98	704*		20.000	0,33
Taiwan				4.700	0,23
Brasilien				13.500	0,09
China				91.600	0,08
Malaysia				1.000	0,05
Schweiz		1.361		7.000	1,0

* inkl. Zahnaufnahmen

[Tabelle gem. *Regualla et al* S.131 m.w.N. (Frequenz der Röntgenuntersuchungen und korrespondierende effektive Dosiswerte im internationalen Vergleich)]

Der medizinische Standard in z.B. den Niederlanden oder Dänemark ist sicherlich nicht gravierend schlechter als hierzulande, das Ärzteverhalten offenbar aber anders, welches durch die vergleichsweise gut bezahlte Gerätemedizin in der Bundesrepublik auch pekuniär motiviert ist¹²⁷.

Die Strahlenexposition beim Menschen durch kerntechnische Anlagen hat mit 0,005 mSv/a hingegen nur einen äußerst geringen Anteil¹²⁸, anders als in der öffentlichen Wahrnehmung¹²⁹. Diese sehr geringen Strahlenexpositionen werden fast ausschließlich durch Jod in der Schilddrüse, Strontium im Knochen und Cäsium im Muskel, den Zielorganen für diese Radionuklide, verursacht¹³⁰.

Die Radionuklid-Konzentrationen, die Kohlekraftwerke durch Verbrennungsgase und Flugasche an die Umgebung abgeben (Kohle enthält neben dem Radioisotop ¹⁴C auch Thorium, Uran und deren Tochternuklide), ist

¹²⁷ Siehe hierzu insgesamt *Th.Schmidt* S.244, der auch auf die Leitlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik vom 28.08.1995 verweist; vgl. ferner *H.Wagner* 1980 S.1427.

¹²⁸ Vgl. *Koelzer* S.193-195

¹²⁹ Die Gefährlichkeit chemischer Umweltgifte, von denen höhere Gesundheitsrisiken ausgehen als von 0,005 mSv/a, wird von der Bevölkerung gleichwohl als geringer eingestuft, vgl. *Matanoski et al* S.593.

¹³⁰ Vgl. *Reichl* a.a.O.; siehe auch *Reiser/Kuhn/Debus* S.59.

höher als der radioaktive Ausstoß von Kernkraftwerken und kann zu effektiven Dosen von 0,001 bis zu 0,01 mSv/a (bezogen auf 1 GW*a) führen¹³¹.

Möglich ist auch, dass von Gebrauchsgegenständen höhere Strahlenkonzentrationen ausgehen können als von Energieproduktionsstätten: Eine Armbanduhr mit Radium-Leuchtziffern, die das ganze Jahr getragen wird, führt zu einer Äquivalentdosis für das Handgelenk von ca. 24 mSv¹³². Uran wurde auch in größerem Umfang benutzt, um bei der Herstellung künstlicher Zähne die Fluoreszenzen natürlicher Zähne zu imitieren. Die Äquivalentdosis, die sich daraus für Gaumen und Bucca ergeben, liegen bei ca. 7 mSv¹³³.

(5) Zur nochmaligen Gegenüberstellung

Die natürliche Strahlenexposition liegt in Deutschland im Mittel bei 2,1 mSv/a, mit einer variierenden Schwankungsbreite zwischen 1,0 und 6,0 mSv/a¹³⁴, wovon 1,1 mSv/a auf das natürliche Edelgas Radon zurückzuführen sind. Die zivilisatorische Strahlenexposition beträgt zusätzlich 2,0 mSv/a, wovon der überwiegende Teil aus der Anwendung radioaktiver Stoffe und Strahlen in der Medizin stammt¹³⁵. Der Beitrag der Strahlenexposition durch Kernkraftwerke und sonstige kerntechnische Anlagen lag 1995 deutlich unter 1% der zivilisatorischen Strahlenexposition, ist somit nur von geringer Bedeutung¹³⁶. Die durch den Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl verursachte Veränderung der Strahlenexposition ging von 5 % 1986 auf unter 1 % 1995 zurück (sie wird fast ausschließlich durch die Bodenstrahlung des deponierten Radionuklids Cs-137 verursacht)¹³⁷, d.h. weniger als 0,02 mSv/a¹³⁸.

¹³¹ Vgl. *Vogel* S.302 m.w.N. und *SSK-Empfehlung* vom 02.07.1981 S.3-4: Braunkohlekraftwerke erreichen einen um etwa den Faktor fünf niedrigeren Emissionswert als Steinkohlekraftwerke; bei beiden Kraftwerkstypen liegen die Zusatzbelastungen der Bevölkerung zwischen 0,1 und 1 % der natürlichen Strahlenexposition. – Durch neue Filterverfahren konnten die Emissionswerte von Kohlekraftwerken seit den frühen 1980er Jahren weiter gesenkt werden. – Siehe auch *UNSCEAR* 2000 S.3.

¹³² *Vogel* S.303; siehe auch *Beck* S.34.

¹³³ So *Vogel* S.306, der darauf hinweist, dass ca. 10% der “falschen Zähne” in den USA zu diesem Zweck Uran enthielten.

¹³⁴ Vgl. *A.Bayer* S.168 und *BfS Höhenstrahlung beim Fliegen* S.2. *Czakainski et al.* S.28 sprechen sogar von einer Schwankungsbreite von 1-10 mSv (so auch *UNSCEAR* 2000 S.5 als weltweit bezogene Durchschnittswerte).

¹³⁵ Siehe hierzu auch *BfS Strahlung* 2003 S.22 und 29

¹³⁶ Vgl. *BfS Strahlung* 2003 S.24 und 29; ferner *Blettner/Ullrich* S.38

¹³⁷ So *Sanden* S.298 m.w.N. und *A.Bayer* S.168.

¹³⁸ Vgl. *Th.Schmidt* S.309

Der Vergleich dieser Zahlen lässt erkennen, an welchen Stellen der Normgeber ansetzen sollte, wenn er effektiven Strahlenschutz für die Bevölkerung betreiben möchte.



Grafik: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)¹³⁹

3. Biologische Wirkungen und Strahlenschäden durch nichtionisierende Strahlung

a) Strahlenschäden

Die Wirkungen und Schäden durch nichtionisierende Strahlung sind wie auch bei der ionisierenden Strahlung von der jeweils einwirkenden Frequenz und Intensität abhängig. Ultraviolette Strahlung löst im Organismus andere Wirkungen aus (hier von Interesse Haut- und Augenschäden) als elektromagnetische Felder (thermische und athermische Wirkungen).

¹³⁹ http://www.bfs.de/bfs/druck/broschueren/str_u_strschutz.pdf S.29; siehe zur zivilisatorischen Strahlenexposition auch die Grafik bei *A.Bayer* S.168 und in *BT-Drucks.* 14/9995 S.4 (= *BT-Drucks.* 15/1660 S.4 und *BT-Drucks.*15/3889 S.5), sowie die Tabelle bei *Th.Schmidt* S.244.

Insgesamt lässt sich sagen, dass das Schadenspotential nichtionisierender Strahlung gegenüber der ionisierenden Strahlung schon allein aufgrund des niedrigeren Energieniveaus deutlich geringer ist. Bereits in der Namensgebung steckt die Information, dass die für Organismen fatalen Ionisationseffekte, die Moleküle zerstören, von nichtionisierender Strahlung eben nicht erzielt werden können. Für die gesundheitsschädigenden Wirkungen nichtionisierender Strahlung existieren jeweils Schwellenwerte¹⁴⁰, weswegen sie sich auch insoweit von der ionisierenden Strahlung unterscheidet.

Auf die einzelnen biologischen Effekte wird im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern, UV- und Laserlicht weiter unten eingegangen.

b) Dosisgrößen

Folglich gelten für die nichtionisierende Strahlung auch andere Dosismessverfahren und Dosisgrößen als für ionisierende Strahlung.

Grenzwerte für elektromagnetische Felder werden bestimmt für die elektrische Feldstärke E (kV/m), die magnetische Feldstärke H (A/m) und die magnetische Flussdichte B (T = Vs/m²).

Für die hochfrequenten elektromagnetischen Felder kommen daneben als weitere Parameter die Leistungsflussdichte S (W/m²) und die spezifische Absorptionsrate SAR (W/kg) hinzu¹⁴¹.

Bei der optischen Strahlung wird die minimale erythemtogene Dosis (MED) in J/m² bestimmt, die die erforderliche Strahlendosis zum Erreichen einer Hautrötung (Erythem) bezeichnet.

c) Natürliche / künstliche Strahlenexposition

Im Hinblick auf die Strahlenexposition ist zwischen elektromagnetischen Feldern einerseits und optischer Strahlung andererseits zu trennen.

(1) Elektromagnetische Felder

Ein statisches elektrisches Feld übt Kräfte auf elektrische Ladungen aus und führt damit z.B. zu Ladungsverschiebungen an der Körperoberfläche. Dadurch

¹⁴⁰ Vgl. BfS-Jahresbericht 2002 S.6

¹⁴¹ Vgl. die tabellarische Übersicht in BT-Drucks.15/3889 S.64 und BT-Drucks.15/1660 S.57.

bewirkte Bewegungen von Körperhaaren oder Mikroentladungen treten bei elektrischen Feldstärken ab 20 kV/m auf. Unangenehme Empfindungen werden ab 25 kV/m erzeugt, Schreckreaktionen durch Funkenentladungen im Alltag (sog. Schlag) können bereits oberhalb von 5-7 kV/m auftreten.

Die Menschen sind konstant dem geomagnetischen Feld der Erde ausgesetzt (als Mittelwert 40 µT). Es existieren auch hier keine Schwellenwerte für eine gesundheitliche Schädigung durch statische, nieder- oder hochfrequente elektromagnetische Felder, eine auf dem Erdmagnetfeld beruhende schädigende Wirkung ist jedoch nicht bekannt. Bei Magnetfeldexpositionen bis 2 T wird nach heutigem wissenschaftlichem Erkenntnisstand von keinen schädigenden Wirkungen ausgegangen; für langfristige Expositionen wird ein Wert von 200mT angenommen. Die SSK empfiehlt Richtwerte zur Begrenzung der Exposition, z.B. in der MRT-Diagnostik, die 2 T für den Kopf und/oder 5 T für die Extremitäten nicht überschreiten sollten¹⁴².

Die Strahlenexposition durch freiliegende Bahnstrom- und Oberleitungen als niederfrequente elektromagnetische Felder ist im Wesentlichen abhängig von der Entfernung zur Anlage, da sie mit dem Abstandsquadrat abnimmt. In größeren Städten mögen die Expositionen höher sein als im ländlichen Raum.

Die elektrische Feldstärke an der Körperoberfläche bewirkt eine mit der Frequenz wechselnde Aufladung der Körperbehaarung. Dadurch wird eine Vibration des Haarschaftes angeregt, die über die Berührungsrezeptoren in der Haut registriert wird. Durch die Einwirkung magnetischer Felder kann es im Körperinneren zur Induktion kommen, die bei Überschreitung bestimmter Schwellenwerte Nerven- und Muskelzellen erregen kann.

Im Alltag ergibt sich die Exposition der Bevölkerung im niederfrequenten Bereich hauptsächlich durch die Stromversorgung (50 Hz) und den Eisenbahnverkehr (16 2/3 Hz). Die 26.BImSchV (siehe unten) sieht in Anhang 2 zu § 3 als Grenzwerte vor:

Frequenzbereich	elektrische Feldstärke (kV/m)	magnetische Feldstärke (µT)
16 2/3 Hz	10	300
50 Hz	5	100

¹⁴² Vgl. BT-Drucks.15/3889 S.59 und BT-Drucks.15/1660 S.52.

Bei Einhaltung dieser Werte, gleiches gilt auch für die unten stehende Tabelle zur Hochfrequenzstrahlung, die beide bereits einen Sicherheitszuschlag enthalten, ist nach heutigem Erkenntnisstand nicht mit Gesundheitsschäden zu rechnen¹⁴³.

Zu den biologischen und gesundheitlichen Wirkungen von niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern siehe die SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.15-28; ferner <http://www.bfs.de/elektro/nff/wirkungen.html>.

Hochfrequente elektromagnetische Felder kommen im Alltag hauptsächlich im Zusammenhang mit drahtloser Informationsübertragung vor (Radio, Funk, Mobilfunk, Fernsehen), im Haushalt bei Mikrowellengeräten und überdies bei Radaranlagen.

Für gewerblich genutzte Sendefunkanlagen sieht Anhang 1 zu § 2 der 26.BImSchV folgende Grenzwerte vor:

Frequenzbereich	elektrische Feldstärke (V/m)	magnetische Feldstärke (A/m)
10-400 MHz	27,5	0,073
400 MHz – 2 GHz	$1,375 * \sqrt{\text{Frequenz}}$	$0,0037 * \sqrt{\text{Frequenz}}$
2-300 GHz	61	0,16

Diese Felder dringen, abhängig von der Frequenz, unterschiedlich tief in das Gewebe ein und verursachen ab einem bestimmten Schwellenwert (oberhalb der o.g. Grenzwerte) eine Erwärmung (thermischer Effekt). Diese Gewebeerwärmung ist der entscheidende Parameter zum Schutz vor hochfrequenten elektromagnetischen Feldern. Erst bei einer Erhöhung der Körpertemperatur um deutlich mehr als 1 Grad Celsius konnten in wissenschaftlichen Untersuchungen gesundheitlich bedeutende Beeinträchtigungen beobachtet werden.

Die spezifische Absorptionsrate (SAR) von Energie im Gewebe aufgrund der Hochfrequenzstrahlung sollte einen empfohlenen Wert von 0,08 W/kg, gemittelt über den ganzen Körper und 2 W/kg als Teilkörpergrenzwert für den Kopf (Mobiltelefonieren), gemittelt über 10 g Gewebe und 6 min., nicht überschreiten.

¹⁴³ Vgl. BT-Drucks.15/3889 S.59-60 und BT-Drucks.15/1660 S.52-53.

Während die thermischen Werte von Hochfrequenzfeldern unumstritten sind, werden die sog. nichtthermischen Wirkungen (= biologische Effekte, die nicht mit einer Erwärmung erklärt werden können) kontrovers diskutiert, z.B. Veränderungen der Ionenpermeabilität der Zellmembranen. Bislang kann diesen Effekten – trotz aller hierzu grassierenden Ängste – weder ein Wirkungsmechanismus noch eine gesundheitliche Relevanz zugeordnet werden¹⁴⁴.

Zu den biologischen und gesundheitlichen Wirkungen von hochfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern siehe ferner <http://www.bfs.de/elektro/hff>.

(2) Optische Strahlung

Die Exposition durch UV-Strahlung erfolgt in natürlicher Form ausschließlich über das Sonnenlicht, in künstlicher Form durch Solarien. Laserstrahlen kommen in der Natur nicht vor, sondern werden nur künstlich appliziert.

Die minimale erythemato gene Dosis (MED) beträgt etwa 250 J/m² für den empfindlichen Hauttyp II¹⁴⁵.

Zu den biologischen und gesundheitlichen Wirkungen der optischen Strahlung siehe ferner <http://www.bfs.de/uv>.

Zur weiteren Vertiefung zu den biologischen Wirkungen nichtionisierender Strahlung insgesamt vgl. *Messerschmidt/Olbert* S.1- 30 und *BT-Drucks.15/3889* S.59-64.

4. Strahlenschutz

Jede neue Technik entwickelt im Laufe der Zeit auch die notwendigen Schutzmaßnahmen, um den ihr innewohnenden Gefahren zu begegnen: Im Bereich der Strahlentechnik und –wissenschaft kommt diese Funktion dem Strahlenschutz zu¹⁴⁶.

Strahlenschutz ist ein Fachgebiet, das von Anfang an das Ziel hatte, Maßnahmen zur Begrenzung möglicherweise schädigender Wirkungen, historisch bedingt vor allem der ionisierenden Strahlung, zu setzen. Im Interesse der Bevölkerung

¹⁴⁴ Vgl. *BT-Drucks.15/3889* S.60 und *BT-Drucks.15/1660* S.53.

¹⁴⁵ Vgl. *BT-Drucks.15/3889* S.61 und *BT-Drucks.15/1660* S.54.

¹⁴⁶ Vgl. *Lang* S.164

sind dabei auch mögliche, wissenschaftlich u.U. noch nicht nachweisbare Risiken zu berücksichtigen, denn die Wissenschaft kann so gut wie nie mit letzter Sicherheit den Beweis einer Unschädlichkeit erbringen: Infolgedessen besteht immer die Möglichkeit für weitere noch nicht erkannte Risiken¹⁴⁷.

Später erkannte man, dass man Schutzmaßnahmen sowohl ignorieren als aber auch übertreiben kann, und es war das Bestreben, „sinnvolle Maßnahmen“ zu schaffen: Jede Maßnahme soll in Relation zum Nutzen stehen und nicht das Risiko durch Strahlung durch ein größeres Risiko anderer Natur ersetzt werden¹⁴⁸.

Ein Argumentationsansatz, der darauf hinaus liefe, es dürften der Bevölkerung nur solche technischen Anlagen zugemutet werden, die als „völlig ungefährlich“ eingestuft werden können, würde dazu führen, dass sich diese hohen Anforderungen bei Schlüsseltechnologien nie erbringen lassen. Wenn man diesen Maximalansprüchen in der Vergangenheit gefolgt wäre, würde es heute weder den Eisenbahnverkehr noch die moderne Medizin geben.

Einzelne Umwelt- und Gesundheitsmaßnahmen können durchaus mit dem übergeordneten Ziel, dem sie dienen sollen, in ein Spannungsverhältnis treten. Wenn z.B. der Ausstieg aus der friedlichen Kernenergienutzung nicht durch sog. regenerative Energiequellen kompensiert werden kann (wobei zu bedenken ist, dass sich ökologische Schutzmaßnahmen nur im Rahmen des ökonomisch Erreichbaren bewegen können¹⁴⁹), sondern CO₂-emittierende Verbrennungskraftwerke zugeschaltet oder gar Atomstrom aus dem Ausland (z.B. Cattenom im Elsass) zugekauft werden muss, würde der Atomausstieg hierzulande den Umwelt- und Gesundheitsschutz in der globalen Betrachtung an anderer Stelle verschlechtern.

Als weiteres Beispiel: Wenn beim mechanischen Umgang mit radioaktivem Material die Arbeitsschutzgrenzwerte an den Werkbänken so hoch liegen, dass die zur Einhaltung dieser Dosisgrenzen erforderlichen Schutzhandschuhe die Bewegung der Finger zu stark einschränken, reduziert dies die Akzeptanz der Schutzmaßnahme.

¹⁴⁷ Vgl. *Wahlfels* S.653

¹⁴⁸ *Tschurlovits* S.93

¹⁴⁹ Zur Kritik an den durch das EEG verursachten Kosten (Subventionierung von CO₂-Emissionen in Europa, sobald die Implementierung des Lizenzhandels für CO₂-Zertifikate erfolgt ist) siehe *Wissenschaftlicher Beirat des BMWA*.

Nach Auflösung gegebenenfalls bestehender Spannungsverhältnisse haben Strahlenschutzstandards die Aufgabe, die in wissenschaftlichen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse über die Strahlenwirkung in rechtlich verbindliche und anwendbare Richtlinien umzuwandeln¹⁵⁰. Die SSK sieht es deshalb als allgemein erforderlich an, die rechtlichen Grundlagen für den Strahlenschutz ständig zu überprüfen und, wenn notwendig, an den wissenschaftlichen Fortschritt anzupassen¹⁵¹.

Zuweilen lassen sich die Anlagenbetreiber auch für ergänzende Selbstverpflichtungen gewinnen, ohne dass hierzu der Normgeber bemüht werden braucht, z.B. wenn sich die Betreiber dadurch eine Versachlichung kontroverser Diskussionen versprechen können (vgl. die Selbstverpflichtung der Mobilfunkbetreiber¹⁵²).

Generell gilt: Am besten lassen sich strahlenbedingte Gesundheitsschäden durch das ALARA¹⁵³-Prinzip vermeiden¹⁵⁴. Grundregeln des Strahlenschutzes sind danach die vier "A's": Abstand halten, Abschirmung sicherstellen, Aufenthaltsdauer begrenzen und Aufnahme von Radioaktivität vermeiden¹⁵⁵. Die Strahlenbelastung nimmt mit dem Abstandsquadrat von der Quelle ab. Bezogen auf die medizinische Exposition besteht der beste Strahlenschutz darin, eine nicht notwendige Röntgenuntersuchung zu unterlassen¹⁵⁶, wobei Strahlenschutz aber nicht dahingehend missverstanden werden darf, eine notwendige diagnostische Abklärung nicht vorzunehmen, denn hierdurch wäre dem Gesamtinteresse des Patienten nicht gedient¹⁵⁷.

¹⁵⁰ Tschurlovits S.95

¹⁵¹ Vgl. SSK-Stellungnahme vom 15.10.1999 S.2

¹⁵² *Selbstverpflichtung der Mobilfunkbetreiber* vom 05.12.2001; vgl. *Wahlfels* S.655 und 660.

¹⁵³ ALARA = (engl.) as low as reasonably achievable = (dt.) so gering wie vernünftigerweise erreichbar; siehe auch *Bischof* 1978 S.673, *Bischof* 1989 S.80 und *Kauffmann/Moser/Sauer* S.539; zur Anwendung in der Praxis ferner *Henrichs/Hoegl* S.46.

¹⁵⁴ Siehe *Reiser/Kuhn/Debus* S.61; vgl. auch *Bischof/Pelzer* Band II S.29; zu Strahlenschutzgrundsätzen außerdem *Bischof* 1984 S.88 und *Strubbe* S.117-118, der den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz betont.

¹⁵⁵ Siehe auch *BfS* *Strahlung* 2003 S.26; *Schröder* S.249; *Kauffmann/Moser/Sauer* S.542.

¹⁵⁶ Vgl. *Th.Schmidt* S.247. Für grundlegende Ausführungen zum medizinischen Strahlenschutz siehe auch *Th.Schmidt* S.263-301 sowie *Kauffmann/Moser/Sauer* S.539-548.

¹⁵⁷ Siehe hierzu auch SSK vom 23.05.2003 S.4.

5. Ausgewählte Strahlenrisiken im Vergleich

Nachfolgend sollen einige ausgewählte Strahlenrisiken dargestellt werden, auch im Hinblick auf eine Risiko-Nutzen-Analyse.

a) Ionisierende Strahlung

Unter Strahlenunfällen im engeren Sinne versteht die SSK in Übereinstimmung mit der ICRP, der IAEA, dem NCRP und der WHO solche Unfälle, bei denen bereits eines der nachstehenden Kriterien erfüllt ist:

- $\geq 0,25$ Sv Ganzkörperbestrahlung mit Schädigungen des hämatopoetischen Systems oder anderer kriterischer Organsysteme;
- ≥ 6 Sv kutaner und lokaler Bestrahlung (einschl. Kontaminationsunfälle);
- $\geq 0,4$ Sv lokaler Bestrahlung anderer Organe durch externe Quellen;
- Inkorporation mit Erreichen bzw. Überschreiten der Hälfte des „Maximum Permissible Organ Burden“ (ICRG) und
- medizinische Unfälle, soweit eines der vorgenannten Kriterien erfüllt ist¹⁵⁸.

(1) Radioaktive Stoffe

Die Anwendung radioaktiver Stoffe ist aus unserer heutigen Zivilisation nicht mehr wegzudenken¹⁵⁹. Unter Radioaktivität (= Strahlungsaktivität) versteht man die Eigenschaft natürlich vorkommender oder künstlich hergestellter Stoffe, ohne äußeren Anlass Strahlung auszusenden, wobei sie sich in einen anderen chemischen Stoff umwandeln. Hintergrund ist die Instabilität von Atomkernen, beruhend auf einem Missverhältnis von Protonen und Neutronen¹⁶⁰. Je nach Art des radioaktiven Stoffes werden im wesentlichen drei Arten von Kernstrahlung emittiert: Alpha-, Beta- und Gammastrahlen¹⁶¹. Wesentliche Erkenntnisse über die Effekte von Radioaktivität liegen aus zahlreichen Untersuchungen vor, die v.a. in Hiroshima und Nakasaki durchgeführt wurden¹⁶². Ionisierende Strahlen können zugleich radioaktiv sein, wenn sie ihren Ursprung in Kernumwandlungen haben, was z.B. bei Röntgenstrahlen nicht der Fall ist. Radioaktive Strahlen sind aber immer zugleich auch ionisierende Strahlen, weil sie stets ionisierende Wirkung haben¹⁶³.

¹⁵⁸ SSK-Empfehlung vom 04./05.07.2002 S.8

¹⁵⁹ Veith S.5

¹⁶⁰ Kauffmann/Moser/Sauer S.12; Trautwein/Kreibig/Oberhausen/Hüttermann S.346 f.

¹⁶¹ Vgl. Rausch 1979 S.27-30; siehe auch Blettner 1987 S.12.

¹⁶² Siehe hierzu auch Blettner 1987 S.16 m.w.N.

¹⁶³ Vgl. Reinhardt S.15 m.w.N.

Art.1 der EU-Richtlinie 96/29/EURATOM definiert im übrigen die Begriffe radioaktive Kontamination, radioaktiver Stoff und radiologische Notstandssituation, § 2 Abs.1 und 2 AtomG erläutert radioaktive Stoffe und § 3 Abs.2 Nr.1a StrlSchV radioaktive Abfälle, sowie in § 3 Abs.2 Nr.34 den Umgang mit radioaktiven Stoffen. Auch auf die weiteren Legaldefinitionen in Art.1 der Richtlinie, § 2 AtomG und in § 3 StrlSchV 2001 sei an dieser Stelle verwiesen.

Werden in einem Organismus¹⁶⁴ von radioaktiven Stoffen ausgehende Strahlen absorbiert, kommt es zu Strahlenschäden, deren Schweregrad von der Höhe der absorbierten Strahlung, dem betreffenden Organ und von weiteren externen Variablen abhängig ist¹⁶⁵. Externe oder interne ionisierende Strahlung kann im Körpergewebe zur Bildung von Radikalen und (Per)Oxiden führen, die dann verschiedene Schadenswirkungen auslösen. Man unterscheidet dabei zum einen zwischen somatischen und genetischen, zum anderen zwischen Früh- und Spätschäden. Körperfrühschäden äußern sich spätestens einige Wochen nach der Strahleneinwirkung (die tödliche Dosis für den Menschen bei akuter Ganzkörperbestrahlung liegt bei ca. 7 Sv¹⁶⁶), Spätschäden erst nach Jahren oder sogar Jahrzehnten. Z.B. stieg die Leukämierate in Hiroshima und Nagasaki (Atombombenabwurf im August 1945¹⁶⁷) ab 1950 an und erreichte weitere 5 Jahre später ein Maximum. Tumorerkrankungen hatten eine noch längere Latenzzeit und erreichten ihr Maximum erst um 1970¹⁶⁸.

(2) Risiken aus dem Betrieb von Kernkraftwerken

Die Risiken der Kernenergie werden oftmals emotional und wenig informiert diskutiert. In weiten Kreisen der Bevölkerung herrschen – auch bedingt durch Effekthascherei der Medien¹⁶⁹ - übertriebene Fehlvorstellungen über das tatsächliche Gefahrenpotenzial der Anlagen (in Abgrenzung zu anderen Technikrisiken) vor¹⁷⁰: Manche Abhandlungen erwecken regelrecht den Eindruck, als ob „die letzte Messe“ gelesen würde. Möglicherweise mag zu

¹⁶⁴ Gleich ob menschlicher oder tierischer Organismus.

¹⁶⁵ Vgl. UNSCEAR 2000 S.2. Siehe auch *Blettner* 1987 S.12

¹⁶⁶ *Jahrreiß/Neuwirth* S.375

¹⁶⁷ Zur Vertiefung siehe *Messerschmidt*.

¹⁶⁸ Vgl. *Reichl* S. 286

¹⁶⁹ Anschauliche Beispiele bietet *A.J.González* in *BfS/SSK* 1996 S.29-30 und 45-46.

¹⁷⁰ Vgl. *Czakainski et al.* S.26-27. Zu den sicherheitstechnischen Ausstattungen und

diesem Zerrbild auch die irrtümliche Annahme beitragen, ionisierende Strahlung aus künstlichen Quellen sei „giftiger“ als die in der Natur vorhandene¹⁷¹.

Zwar werden aus Atomkraftwerken auch im Normalbetrieb und trotz moderner Rückhalte- und Aufbereitungstechniken radioaktive Stoffe mit der Fortluft über den Kamin und mit dem Abwasser über den Kühlwasserkanal in den Vorfluter (Fluss) abgeleitet. Die dadurch bedingte Strahlenexposition der Bevölkerung erreicht jedoch max. 1 % des Dosisgrenzwertes von 0,3 mSv/a aus § 47 Abs.1 StrlSchV¹⁷². Aus regelrecht funktionierenden Kernkraftwerken tritt – wie bereits aufgezeigt - praktisch kein radioaktives Material nach außen (weniger als aus Kohlekraftwerken).

Das Risiko von Terroranschlägen kann durch bauliche und polizeiliche Maßnahmen – sollten diese seitens der Aufsichtsbehörden für notwendig erachtet werden – weitestgehend neutralisiert werden. Die Szenarien, die hierzu kursieren, auch über mögliche Flugzeugabstürze, erscheinen summa summarum und verglichen mit anderen Lebensrisiken wenig rational¹⁷³.

Auch Kernschmelzen sind höchst unwahrscheinlich¹⁷⁴. Das Risiko eines nicht beherrschbaren Ereignisablaufes (= ein Sammelbegriff verschiedener Störungsfälle) wird mit $3 \cdot 10^{-5}$ pro Jahr angegeben, davon führen jedoch nur ca. 10% zu Kernschmelzen, wenn man anlageninterne Notfallmaßnahmen als Korrektiv hinzurechnet¹⁷⁵. Das Kernschmelzrisiko unter niedrigem Druck wird dann im Mittel mit $4 \cdot 10^{-6}$ pro Jahr¹⁷⁶ beziffert, unter hohem Druck nur $5 \cdot 10^{-7}$ pro Jahr (d.h. abstrakt auf das Bundesgebiet gerechnet jeweils multipliziert mit 17, entsprechend der Zahl der Anlagen¹⁷⁷). Das Eintrittsrisiko einer

Anforderungen an Kernkraftwerke siehe *GRS* 1989 S.97-15 und *Volkmer* S.47-59.

¹⁷¹ Vgl. *Rausch* 1976 S.289

¹⁷² *BfS* 2000 S.29 und *BfS*-Jahresbericht 2002 S.51. Vgl. auch *Th.Schmidt* S.309. Die *SSK*-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.8-9 bestätigt, dass sich der 0,3 mSv/a-Grenzwert (= 1/3 des Bevölkerungsgrenzwertes) bewährt habe.

¹⁷³ Vgl. *Koch/John* S.1579 und 1583. So im Ergebnis auch *BfS*-Jahresbericht 2003 S.28 und 31-33. Siehe auch *Koelzer* S.68.

¹⁷⁴ Vgl. *Roller* DÖV 1998 S.659.

¹⁷⁵ Vgl. *GRS* 1989 S.90

¹⁷⁶ *BT*-Drucks.14/3363 S.514-515. Vgl. auch *Schmidt-Preuß* S.986.

¹⁷⁷ Vgl. *GRS* 1989 S.90-91 - Es handelt sich jedoch um hypothetische Werte. Eine exakte Risikokalkulation dürfte bei diesen Größenordnungen kaum möglich sein. Ferner kommt hinzu, dass sich die einzelnen Kernkraftwerke im Alter und der Bauweise

Kernschmelze nach dem Bruch einer Nachkühlleitung im Ringraum (= Raum zwischen Stahlbetonhülle und Sicherheitsbehälter) soll in der Gesamtbetrachtung sogar noch unter $10^{-7}/a$ liegen¹⁷⁸ - wobei weiter zu berücksichtigen ist, dass nicht jeder Kernschmelzvorgang auch zwangsläufig zum Austritt von Radioaktivität führen muss.

Berechnungen in dieser Größenordnung sind zwar notgedrungen ungenau, zumal sich halbwegs verlässliche Werte stets nur individuell bezogen auf die einzelnen Anlagen ermitteln lassen. Auch wenn trotz aller Vorkehrungen zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes das Eintreten eines Störfalls nicht ausgeschlossen werden kann¹⁷⁹, bleiben die o.g. Zahlen aber deutlich hinter den Mortalitäts- und Verletzungsrisiken anderer Technologien zurück. Zum Vergleich sterben jedes Jahr 6.600 Menschen im Straßenverkehr, über 460.000 werden verletzt, so dass bezogen auf 80 Mill. Einwohner von einer Mortalitätsquote von $1,2 \cdot 10^{-4}$ und einem Verletzungsrisiko von $1,7 \cdot 10^{-2}$ auszugehen ist¹⁸⁰.

Technikrisiken lassen sich zwar nicht unmittelbar mit anderen wissenschaftlichen (Pharmaforschung an Probanden; Neueinführung von Medikamenten – siehe nur Contergan) oder naturbedingten Risiken (menschliche Siedlungen in Überschwemmungs-, Erdbeben- bzw. Tornadosturmgebieten) vergleichen. Aber auch das Risiko und die Schadensträchtigkeit von Asteroideneinschlägen oder Tsunamis an den Küsten der Ozeane sind signifikant größer als das einer Kernschmelze¹⁸¹. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Asteroid mit 2 km Durchmesser im Laufe dieses Jahrhunderts die Erde trifft und einen Großteil der Population auslöscht, wird in der Astrophysik immerhin mit 10^{-4} beziffert¹⁸². Für den Kleinplaneten 2004 MN4 existieren NASA-Berechnungen, denen zufolge das Objekt, zwar nur mit einem Durchmesser von 0,32 km, dafür aber immerhin einer Energie von $8,6 \cdot 10^2$ MT, mit einer Wahrscheinlichkeit von rund $1,5 \cdot 10^{-4}$ zwischen den Jahren 2034 und 2055 auf der Erde einschlagen könnte¹⁸³.

unterscheiden, so dass die Technik einiger Anlagen als mehr und die anderer als weniger sicher eingestuft werden muss.

¹⁷⁸ Vgl. *GRS* 1990 S.688 und 772

¹⁷⁹ *GRS* 1989 S.12

¹⁸⁰ Vgl. <http://www.destatis.de/basis/d/verk/verktab6.php> und <http://www.destatis.de/basis/d/verk/verktab7.php>

¹⁸¹ http://www.geowissenschaften.de/index.php?cmd=focus_detail2&f_id=29&rang=11

¹⁸² Vgl. *Chapmann/Morris* S.33. Siehe auch *GEO-Magazin*.

¹⁸³ Siehe <http://neo.jpl.nasa.gov/risk>

Die nachfolgende Tabelle lässt z.B. auch erkennen, dass das Risiko, an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu versterben, mehr als 1.000 mal größer ist als das Mortalitätsrisiko durch Kernkraftwerke.

Risikotatbestand (bezogen auf die Bundesrepublik)		Eintrittswahrscheinlichkeit (Mittelwerte)
Kernschmelzrisiko		$4 \cdot 10^{-6}$ *
	nach Bruch einer Nachkühlleitung im Ringraum sogar nur	10^{-7} *
	unter hohem Druck lediglich	$5 \cdot 10^{-7}$ *
Risiko eines nicht beherrschbaren Ereignisablaufs in einem Kernkraftwerk (Sammelbegriff)		$3 \cdot 10^{-5}$ *
Risiko, einem vollendeten Mord- oder Totschlagsdelikt zum Opfer zu fallen		10^{-5} ¹⁸⁴
Mortalitätsrisiko im Straßenverkehr		$1,2 \cdot 10^{-4}$
Einschlagsrisiko für einen 2-km-Durchmesser-Asteroiden im 21. Jahrhundert auf der Erde		10^{-4}
Einschlagsrisiko für das Objekt 2004 MN4 zwischen den Jahren 2034 und 2055		$1,5 \cdot 10^{-4}$
Risiko, durch Verletzung, Vergiftung oder bestimmte andere äußere Ursachen zu versterben		$4,2 \cdot 10^{-4}$ ¹⁸⁵
Risiko, an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu versterben		$4,8 \cdot 10^{-3}$ ¹⁸²
Risiko, einer vollendeten Körperverschädigung zum Opfer zu fallen		$6 \cdot 10^{-3}$ ¹⁸¹
Verletzungsrisiko im Straßenverkehr		$1,7 \cdot 10^{-2}$
Risiko nicht nur vorübergehender Arbeitslosigkeit		$\approx 1,2 \cdot 10^{-1}$
Berufsunfähigkeitsrisiko im Laufe des Arbeitslebens		$\approx 2 \cdot 10^{-1}$
Allgemeines Risiko, an Krebs zu versterben (losgelöst von den Ursachen)		$2 - 2,5 \cdot 10^{-1}$ ¹⁸⁶
Risiko, wenigstens einmal im Leben nicht nur kurzfristig und vorübergehend psychisch zu erkranken		$\approx 2,5 \cdot 10^{-1}$

¹⁸⁴ Zahlenangabe errechnet aus dem Kriminalitätsbericht des BKA 2003 S.28, vgl. <http://www.bka.de/pks/pks2003/index2.html>.

¹⁸⁵ Zahlenangabe errechnet aus der Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes 2003, vgl. <http://www.destatis.de/basis/d/gesu/gesutab19.php>.

¹⁸⁶ Vgl. *GRS* 2000 S.12

*Cave: Diese Risikowerte bedeuten nicht, dass auch zwangsläufig Radioaktivität aus der Anlage austreten muss.

Immer wieder wird über die Medien überdies der falsche Eindruck vermittelt, Störfälle (zur Definition siehe § 28 Abs.2 Nr.3 StrlSchV) würden zwangsläufig zu Kernschmelzen führen¹⁸⁷, und ein Kernschmelzunfall als GAU (= größter anzunehmender Unfall) hätte zwangsläufig den raschen Tod mehrerer Tausend Bürger zur Folge, quasi als ob eine Atombombe explodierte. Solche Schreckensbilder sind aber unzutreffend¹⁸⁸: Die physikalischen Kräfte einer Atombombe kann ein Kernkraftwerk bereits technisch nicht erzeugen. Kernschmelze bedeutet vielmehr, dass Material im Inneren des Druckgehäuses aufgrund von Überhitzung zerschmilzt, weil das Kühlsystem (einschließlich Notkühlsystem) versagt und der Brennstoff bis auf Schmelztemperatur erhitzt wird¹⁸⁹. Ob damit aber auch Schmelzprodukte nach außen gelangen, ist noch nicht gesagt, zumal moderne Reaktoren über ein starkes Schutzgehäuse¹⁹⁰ (Containment) aus Stahl und Beton verfügen, welches die Schmelzstoffe zurückhalten würde¹⁹¹.

Bei den Atombombenexplosionen 1945 in Japan wurde innerhalb von Sekunden ein hohes Maß an Neutronen- und Gammastrahlung freigesetzt, wohingegen bei einem Kernschmelzunfall über Stunden und Tage hinweg – vom allerschlimmsten Szenario ausgehend - vergleichsweise kleine Mengen Radioaktivität an die Umwelt abgegeben würden: auch in den biologischen Auswirkungen zwei völlig unterschiedliche Prozessabläufe.

Bislang hat es in Leistungsreaktoren weltweit nur zwei Kernschmelzunfälle gegeben¹⁹²: Harrisburg/USA (1979)¹⁹³ und Tschernobyl/UdSSR (1986)¹⁹⁴.

In Harrisburg fing das Beton-Containment um den Druckbehälter alle Schmelzstoffe auf, obgleich 75% des Reaktorinneren zusammengesmolzen

¹⁸⁷ Zur Möglichkeit des Übergangs von Schadenszuständen zu Kernschmelzfällen vgl. *GRS* 1990 S.765

¹⁸⁸ Siehe hierzu auch *H.-P. Butz* S.1

¹⁸⁹ *Koelzer* S.116-117

¹⁹⁰ Vgl. *Koelzer* S.178

¹⁹¹ Damit sich bei Kernschmelztemperaturen evtl. bildende Wasserstoffmengen nicht zu einer Knallgasreaktion führen, die den Druckbehälter explodieren lassen könnten, wurden Katalysatoren integriert, die Knallgasgemische verhindern.

¹⁹² Auskunft *BfS* und *GRS*. Der sog. Kritikalitätsunfall in der japanischen Uranverarbeitungsanlage Tokaimura (1999) war keine Kernschmelze.

¹⁹³ Zum Ereignisablauf und den radiologischen Auswirkungen siehe *Jungk* 1979.

¹⁹⁴ Zum Ereignisablauf und den radiologischen Auswirkungen siehe die Berichte *GRS*

waren. Aufgrund einer Fehlsteuerung wurden über das Kühlwasser max. 0,85 mSv an die Umgebung abgegeben¹⁹⁵, was aber nicht bedeutet, dass Personen in derselben Höhe belastet wurden (zum Vergleich: die Uterusdosis für beruflich exponierte gebärfähige Frauen liegt gem. § 55 Abs.4 S.1 StrlSchV bei 2 mSv pro Monat und erlaubt damit eine mehr als doppelt so hohe Exposition)¹⁹⁶. In Tschernobyl hingegen fehlte ein solcher Sicherheitsbehälter, weswegen bei der Explosion ca. 5% der 190 Tonnen radioaktiven Brennstoffs aus dem Reaktorkern in das Gebäude und die Umgebung entwichen¹⁹⁷. Die Zahl der deterministischen Todesopfer unter den Liquidatoren (= Aufräumarbeiter) wurde von den Medien als weit zu hoch kolportiert: 134 Personen wurden wegen schwerer Strahlenkrankheit stationär behandelt, 28 davon starben, drei weitere aufgrund anderer Ursachen¹⁹⁸. Ein nachweisbarer Anstieg der Leukämieraten (Latenzzeit: 2 – 10 Jahre¹⁹⁹), solider Krebsformen oder Erbkrankheiten konnte 14 Jahre später noch nicht festgestellt werden²⁰⁰. Darüber hinaus sind nach UNSCEAR zufolge ca. 1.800 Kinder an Schilddrüsenkrebs erkrankt²⁰¹. Erwartungsgemäß kommen zusätzliche Krankheitsfälle in den nächsten Jahren hinzu²⁰²; die Krankheit ist jedoch gut heilbar²⁰³. Eine Erhöhung kindlicher Leukämieraten konnte demgegenüber nicht festgestellt werden²⁰⁴.

-
- 195 1996, SSK 1996 Heft 4, *BfS/SSK* 1996 und *Koelzer* S.218-220.
Vgl. *Koelzer* S.211
- 196 Die SSK hielt sogar eine Uterusdosis von 5 mSv/Monat für ausreichend (SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 S.7).
- 197 Vgl. *GRS* 1996 S.74 und *Czakainski et al.* S.11. *A.Kaul* S.536 in *BfS/SSK* spricht demgegenüber von entwichenen 3,5% (= 7 Tonnen) des Reaktorbrennstoffs, dann wiederum auf S.542 von 600 Tonnen spaltbarem Material..
- 198 Vgl. http://www.unscear.org/press_releases.html und *A.J.González* in *BfS/SSK* 1996 S.43. Zu weiteren Details siehe *A.Kaul* S.538-540 in *BfS/SSK*.
- 199 Siehe auch <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/leukaemie.html>
- 200 Vgl. *GRS* 2000 S.7 und 30. Probabilistische Hochrechnungen, denen zufolge Tausende von Krebserkrankungen und Todesfälle auf den Unfall nachfolgen sollen, konnten bislang nicht bestätigt werden. Auch ein Vergleich und daraus gezogene Erwartungen der Tschernobyl-Kernschmelze mit den Atombombenexplosionen in Japan verbietet sich, da die physikalischen Prozesse und biologischen Auswirkungen sehr voneinander verschieden sind. – Siehe hierzu auch bereits *SSK* 1996 Heft 4 S.3.
- 201 Angaben gem. *UNSCEAR* 2000 S.4 und 13-15, sowie *GRS* 1996 S.91-99 und *Czakainski et al* S.15-28.
- 202 Vgl. *A.J.González* in *BfS/SSK* 1996 S.44; siehe zum Gesamtbild auch *GRS* 2000 S.13-27.
- 203 Zu den Therapiemöglichkeiten bei Kindern vgl. *Chr.Reiners et al.* in *BfS/SSK* 1996 S.385-400. Zu Schilddrüsenkrebs nach Tschernobyl siehe auch *K.Baverstock* in *BfS/SSK* 1996 S.363-384 und *Jacob et al.*. Für den Fortgang der Untersuchungen vgl. <http://www.unscear.org/pdf/files/kievconlus.pdf>.
- 204 Vgl. *GRS* 2000 S.25-26

Die weitere Entwicklung wird beobachtet, da mit Spätfolgen in Form von zusätzlichen – bislang aber nicht exakt bezifferbaren - Krebserkrankungen zu rechnen ist, für die eine längere Latenzzeit besteht²⁰⁵. Auch andere Gesundheitsauswirkungen in Form von neuropsychiatrischen und kardiovaskulären Erkrankungen waren 15 Jahre nach dem Unfall bereits sichtbar²⁰⁶. Meldungen über dramatisch erhöhte allgemeine Krebsraten in den betroffenen Gebieten, oder gar Aussagen über 125.000 Strahlentote in der Ukraine, liegen jedoch fern jeder Realität²⁰⁷.

Die langfristigen psychischen und psychosomatischen Folgen für die Bevölkerung der Ukraine, Russlands und Weißrusslands, die auf die Umsiedlung von mehr als hunderttausend Menschen²⁰⁸ aus der 30-km-Schutzzone um den Tschernobyl-Sarkophag zurückgehen (höhere Erkrankungs- und Mortalitätsraten in derselben Kohorte als vor der Umsiedelung), dürfen nicht unbeachtet bleiben, sind aber schwer abschätzbar²⁰⁹. Für die Bevölkerung der Bundesrepublik hatte der Tschernobyl-Unfall keine nennenswerten Auswirkungen, insbes. keinen einzigen Erkrankungs- oder Todesfall (in Südbayern als windbedingt maximal belasteter Region im Jahr des Unfalls eine Zunahme der effektiven Dosis um 1,5 mSv/a)²¹⁰.

Mit der wenig ausgereiften sowjetischen RBMK-Bautechnik von damals sind moderne westliche Kernkraftanlagen im Übrigen nicht vergleichbar²¹¹. In Kernkraftwerken westlicher Bauart sind seit Einführung der Reaktortechnik keine Unfälle aufgetreten, die zu einer größeren Freisetzung radioaktiver Stoffe nach außen geführt hätten²¹². In deutschen Kernkraftwerken war bislang nicht einmal ein einziges „Ereignis“ mit erheblicher sicherheitstechnischer Bedeutung

²⁰⁵ Vgl. *UNSCEAR* 2000 S.14-15 und *UNSCEAR* 2001 S.2-4.

²⁰⁶ Vgl. *UNSCEAR* 2001 S.2-3. – Zwar hat z.B. die ukrainische Regierung gegenüber der WHO sechs Jahre nach dem Unfall 125.000 Todesfälle gemeldet. Dieser Bericht wurde vielfach so verstanden, als handelte es sich um strahlenbedingte Todesfälle. Die Zahl entsprach der Höhe nach aber der normalen Sterblichkeitsquote in der betroffenen Bevölkerungsgruppe in diesen Jahren und – wie der Originaltext der Verlautbarung erkennen ließ – vorwiegend mit Todesfällen älterer Menschen; vgl. *SSK* 1996 Nr.4 S.27 und *A.M.Kellerer* in *BfS/SSK* 1996 S.417-418.

²⁰⁷ *A.M.Kellerer* *BfS/SSK* 1996 S.417-418 und 425

²⁰⁸ Zahlenangabe gem. *SSK* 1996 Nr.4 S.24

²⁰⁹ Siehe hierzu auch *SSK* 1996 Nr.4 S.27 und *GRS* 2000 S.8.

²¹⁰ Vgl. *GRS* 1996 S.98

²¹¹ Zu Kernschmelzunfällen vgl. *GRS* 1990 S.549 ff.

²¹² *GRS* 1989 S.16

erkennbar²¹³. Sollten jemals Evakuierungen in einem 30-km-Umkreis um einen Kernreaktor in der Bundesrepublik notwendig werden, würde dies zwar zu logistischen Problemen und Verwerfungen in der Infrastruktur Mitteleuropas führen wie seit dem letzten Weltkrieg nicht mehr. Ein Ereignisablauf wie in Tschernobyl kann für die Bundesrepublik aber mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, weil die hiesigen Anlagen technisch anders konzipiert sind, höhere Sicherheitsstandards aufweisen, die Errichtung eines evtl. notwendigen „Sarkophags“ sehr viel schneller erfolgen könnte und eine effiziente, unabhängige behördliche Überwachung und Kontrolle durchgeführt wird²¹⁴ - alles Kriterien, die einen erheblichen Unterschied ausmachen.

Gleichwohl wurde in keinem westlichen Land der Unfall in Tschernobyl derart intensiv und emotional diskutiert wie in Deutschland²¹⁵. Zwar ging die Bundesregierung, beraten durch die SSK, seinerzeit nicht von einer ernsthaften Gefährdung der westlichen Bevölkerung aus und hielt individuelle Schutzmaßnahmen für nicht erforderlich, was sich nachträglich durch Folgestudien auch als zutreffend erwies²¹⁶. Im max. belasteten Bundesland Bayern wurde als Folge des Tschernobyl-Unfalls, dort wiederum im max. belasteten Voralpengebiet, für die folgenden 50 Jahre eine zusätzliche Belastung von 2,2 mSv errechnet²¹⁷. Die natürliche Hintergrundstrahlung für ein einziges Jahr liegt in diesem geographischen Gebiet bereits höher. Auch blieb die Tschernobyl-Belastung in Deutschland, selbst im ersten Jahr nach dem Unfall, noch hinter der durch Unterschiede im Aufenthaltsort innerhalb der Bundesrepublik bedingten natürlichen Variation zurück (Schwankungsbreite bis zu 3 mSv/a)²¹⁸.

Ein ernsteres Problem ist vielmehr der Transport abgebrannter und wiederaufgearbeiteter Brennstäbe sowie deren Zwischen- und Endlagerung

²¹³ So im Ergebnis *H.-P.Butz* S.3 und *Tünnesen-Harmes* in *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes* B.6 Rn.2; siehe auch die Kurzzusammenstellung der Unfälle, Störfälle, Beinahekatastrophen und Katastrophen in Kernkraftanlagen weltweit bei *H.-P.Butz* S.4-8.

²¹⁴ Vgl. *Czajkainski* et al. S.40

²¹⁵ Vgl. *Czajkainski* et al. S.35

²¹⁶ Siehe hierzu insgesamt die gemeinsame Bilanz *BfS/SSK* 1996.

²¹⁷ Vgl. *Czajkainski* et al. S.27 und *SSK* 1996 Heft 4 S.20.

²¹⁸ Vgl. *SSK* 1996 Heft 4 S.20 und 23

(einschließlich des kontaminierten Bauschutts nach Stilllegung und Abriss)²¹⁹. Wenn Uran-238 in den Brennstäben einem Neutronenfluss ausgesetzt wird, entsteht Plutonium (u.a. Pu-242 mit einer Halbwertszeit von 375.000 Jahren), eine erhebliche Folgelast für zukünftige Generationen²²⁰. Die Endlagerproblematik lässt sich letztlich nur durch die Halbwertszeit der Abfallprodukte beschreiben; weitere Risikokalkulationen hierzu (Missbrauch zu militärischen oder terroristischen Zwecken, Zufallsfund in späteren Zeiten etc.), die ein numerisches Risiko ausdrücken, sind nicht bekannt²²¹. Ob unter dem Blickwinkel von Recht und Moral in der Jetztzeit eine so gravierende Hypothek geschaffen werden darf, ist höchst fraglich. Die Abfälle müssen in mehreren Hundert Metern Tiefe in der Erde endgelagert werden²²².

Bislang ist der Energiebedarf proportional zum Wirtschaftswachstum gestiegen; zwischen 1950 und 1990 hatte sich der Verbrauch elektrischer Energie in den alten Bundesländern verzehnfacht²²³. Gegenwärtig decken 18 Kernkraftwerke knapp 30% der Stromversorgung (bzw. nach Abschaltung von Obrigheim am 11.05.2005 sind es noch 17²²⁴), im Grundlastbereich (= Stromversorgung rund um die Uhr) derzeit sogar knapp 50%²²⁵. Da preiswerte und verlässlich verfügbare Energiequellen Grundvoraussetzungen für das Funktionieren einer Volkswirtschaft auf dem Entwicklungsniveau der Bundesrepublik sind²²⁶ und ein modernes Gesundheitswesen nur vor dem Hintergrund einer leistungsfähigen Volkswirtschaft aufrecht erhalten werden kann, erscheint fraglich, ob ein rascher

²¹⁹ Vgl. zu den Risiken der Endlagerung *BT-Drucks.14/3363* S.518 ff., 584 und 591. Zur Zwischen- und Endlagerung von Kernbrennstäben siehe auch *BfS-Jahresbericht 2002* S.21-30, *BfS-Jahresbericht 2003* S.26-37 und 52-54; *Tünnesen-Harmes* in *Himmelmann/Pohl/Tünnesen-Harmes* B.6 Rn.3, *Roller 2000* S.307-322 und *Roller 2002* 11.Dt.Atomrechtssymposium S.227-246. Zum "nationalen Entsorgungsplan" vgl. ferner *BfS 2000* S.31 ff..

²²⁰ Vgl. <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/plutonium.html>; siehe auch *Schmidt-Preuß* S.986-987 („Start eines Flugzeugs, an dessen Zielort keine Landebahn besteht.“) und *Rodi* S.13.

²²¹ Zu den Endlager-Sicherheitskriterien siehe auch *SSK/RSK* vom 04.-06.12.2002.

²²² Vgl. *Koelzer* S.58-60 und 107-109; zu den Details nach den Vorstellungen der Betreiber der KKW's siehe *Arbeitskreis Abfallmanagement*.

²²³ *SSK-Empfehlung* vom 16./17.02.1995 S.6

²²⁴ Vgl. *FAZ* vom 10.05.2005. Der Nutzen der Abschaltung für den Umweltschutz ist aber höchst fraglich, wenn – wie geplant – der Ausfall des KKW Obrigheim durch die Wiederinbetriebnahme zweier alter Kohlekraftwerke kompensiert werden soll, vgl. *Sattar*.

²²⁵ Vgl. *Czajkainski et al.* S.40

²²⁶ Vgl. *Schmidt-Preuß* S.985

Ausstieg aus der Kernenergienutzung tatsächlich dem gesamtgesellschaftlichen Interesse entspräche.

Bei der vollständigen Spaltung von 1 kg Uran-235 werden 10 Mrd. Kilokalorien frei, womit in 1 kg Uran-235 der Energiegehalt von 2,7 Mill. kg Steinkohle steckt²²⁷. Die Uranressourcen werden weltweit auf 15-20 Mill. Tonnen geschätzt, dabei 2 Mill. Tonnen mit Förderkosten von 80 US\$/kg (entspricht beim Einsatz in Leichtwasserreaktoren einem Energieäquivalent von 28 Mrd. Tonnen Steinkohle). Bei Gewinnungskosten bis zu 130 US\$/kg erhöhen sich die Welturanreserven um weitere 3 Mill. Tonnen²²⁸.

Auch alternative Energiequellen tragen – abgesehen von hohen Subventionskosten - zur Gesundheitsbelastung bei. Als Beispiel sei auf die Rotorengeräusche der Windkrafträder als Lärmemissionen und deren optische Reflektionen (sog. Discoeffekte) verwiesen, die erhebliche psychische Belastungen für die Anwohner darstellen²²⁹. Wenn man ferner bedenkt, dass allein das KKW Isar-2 im Jahr 2003 über 12 Mrd. kWh produzierte, ungefähr soviel wie 10.000 Windkrafträder zusammengenommen²³⁰, wird abschätzbar, in welchem Umfang andernorts bauliche Belastungen einhergehend mit einer Zerstörung des Landschaftsbildes („Verspargelung der Landschaft“) geschaffen werden, wenn an die Stelle der Kernenergie zukünftig ein Ausbau von Windkraftanlagen treten sollte. Um die Pläne für Offshore-Windkraftanlagen in der Nordsee zu verwirklichen, müssten in den nächsten Jahren allein als Subventionsleistung für den Netzausbau knapp 20 Mrd. Euro bereit gestellt werden, weitere Kosten nicht mitgerechnet²³¹. Der Neubau des EpR-Kernreaktors in Finnland, der mit 1.600 MW ab 2009 ans Netz gehen soll, kostet demgegenüber nur 3 Mrd. €²³².

²²⁷ Koelzer S.185

²²⁸ Koelzer S.225. Siehe auch http://www.kernenergie.de/informationskreis/de/faq/daten_und_fakten.php#3.

²²⁹ Im Internet gruppieren sich zunehmend Bürgerinitiativen an betroffenen Standorten, die auf eine nicht unerhebliche Leidensgeschichte der Anwohner aufmerksam machen, vgl. <http://www.gegenwind.de>, <http://www.lebensraum-unterschwarzach.de>.

²³⁰ Vgl. *Deutsches Atomforum*: Kernenergie-Bilanz 2003

²³¹ Zahlenangabe gem. *DENA* S.14; zur Kritik an der fluktuierenden Energieerzeugung durch Windenergieanlagen und deren Auswirkungen auf den konventionellen Kraftwerksbetrieb siehe auch *VGB* 2005. *Dietrich* (FAZ vom 18.05.2005) analysiert die hinter den Windenergieplänen stehende energiepolitische Ideologie und weist auf Kosten- und Logistikprobleme im Zusammenhang mit den Offshore-Parks hin.

²³² Vgl. http://www.kernenergie.de/informationskreis/de/faq/daten_und_fakten.php#7

Bei einer Kompensation des Atomausstieges allein durch die Verbrennung von Fossilien müssten nach jetzigem Technikstand hingegen ca. 165 Mill. Tonnen Kohlendioxid zusätzlich erzeugt werden, was 90% des Gesamt-CO₂-Ausstoßes des Straßenverkehrs in Deutschland (2000: 183 Megatonnen²³³) entspricht²³⁴ und über den Treibhauseffekt an anderer Stelle zu Umweltrisiken führen würde. Die mit hohen Anfangsinvestitionen²³⁵ verbundene Solarenergienutzung und die Energiegewinnung aus Biomasse können den Ausfall der KKWs allein kaum kompensieren.

Weiterhin ist zu bedenken, um die Proportionen des Nutzens für den Umweltschutz deutlich werden zu lassen, den die Kernenergie eben auch bietet, dass die vom Umweltbundesamt vorgeschlagenen Maßnahmen zur CO₂-Minderung im Straßenverkehr (Fortführung der Ökosteuern, Anhebung der Schwerverkehrsabgabe, Förderung des Schienenverkehrs etc.) mittelfristig nur zur Einsparung von 40,5 Mill. Tonnen CO₂ führen wird. Die deutschen Kernkraftwerke helfen viermal soviel CO₂-Ausstoß zu vermeiden²³⁶.

Bereits 1988 beanstandete der Club of Rome, dass die politischen Gegner der Kernenergie die langfristigen Gefahren des CO₂-Ausstoßes für das Weltklima unterschätzen, die Bevölkerung durch einseitige Propaganda verunsichern und die Befürworter der Atomstromnutzung diffamieren würden²³⁷.

Energieart	Kosten pro kWh (in Euro-Cent)
Kernenergie	2 Cent
Braunkohle	2 Cent
Erdgas	3 Cent
Müll und Biomasse	3 Cent
Wasserkraft	3 Cent
Deutsche Steinkohle ²³⁸	4,5 Cent
Windenergie	9,1 Cent
Solarenergie	50 Cent

²³³ <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/kohlendioxid.htm>

²³⁴ Vgl. *Deutsches Atomforum*: Kernenergie – Aktuell 2004

²³⁵ Laut Auskunft des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg vom 18.04.2005 fallen für eine 2,5 kWp PV-Anlage inkl. Wechselrichter, Montage und Anschluss für ein Einfamilienhaus (5-Personen-Haushalt) Anfangsinvestitionen von 13.000 – 14.000 € an.

²³⁶ Vgl. *UBA* S.54

²³⁷ Vgl. *Pestel* S.183

²³⁸ Jeder Arbeitsplatz im Steinkohlebergbau wird mit jährlich 75.000 € subventioniert, vgl. *Papke*. – Hier zeichnet sich nunmehr ein Politikwechsel ab, vgl. *FAZ* vom 24.05.2005.

Die eigentliche Stromerzeugung fällt mit durchschnittlich 3 Cent/kWh nur zu etwa 18% des Endpreises für Haushaltskunden ins Gewicht. Hinzu kommen Steuern, Rückstellungen für den Abriss und sonstige Kosten²³⁹.

Das Dilemma, dass derzeit die Nutzung erneuerbarer Energien (Windenergie, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie, Photovoltaik etc.²⁴⁰) ebenso wie die Stromerzeugung aus kleinen Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) noch nicht wettbewerbsfähig ist, andererseits die Kernenergie zwar die Möglichkeit einer wirtschaftlichen und CO₂-freien Stromerzeugung bietet, in vielen europäischen Ländern aber an mangelnder öffentlicher und politischer Akzeptanz leidet²⁴¹, konnte bislang noch nicht adäquat gelöst werden. Bei einer Verschuldung der öffentlichen Haushalte von z.T. mehreren hundert Prozent (Pensions- und Rentenausgleichslasten mit eingerechnet) sind die Subventionsmöglichkeiten für erneuerbare Energiequellen sehr begrenzt. Auch der Spielraum für indirekte Steuersubventionen durch die Umleitung von Direktabgaben, die beim Verbraucher erhoben werden (z.B. EEG-Zuschlag), wird – ordnungspolitisch ohnehin ein „Sündenfall“ - zunehmend enger.

Akute Strahlenschutznotwendigkeiten können angesichts des hohen deutschen Sicherheitsstandards als Argument für einen möglichst raschen Atomausstieg jedenfalls nicht ins Feld geführt werden. Die Frage nach Sinn und Nutzen eines langfristig angelegten Atomausstiegs beurteilt sich aber letztlich nach der Risikobewertung des jeweiligen Betrachters.

(3) Röntgenstrahlung in der Medizin

Die Anzahl der Röntgenuntersuchungen in Deutschland liegt mit steigender Tendenz im internationalen Vergleich höher als in anderen Ländern²⁴².

Die Leitlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik beginnen mit den Worten: *„Die Qualität der radiologischen Diagnostik wird bestimmt durch die kritische ärztliche Indikation mit festgelegter Fragestellung, die optimierte Durchführung der Untersuchung, die Darstellung der diagnostisch wichtigen Bildinformationen mit einer medizinisch*

²³⁹ Angaben gem. http://www.kernenergie.de/informationskreis/de/faq/daten_und_fakten.php#3

²⁴⁰ Zur näheren Darstellung siehe *BMU*.

²⁴¹ Vgl. *VGB* 2003 S.8

²⁴² *BfS*-Strahlenthemen S.1, 3 und 5. Zur Kritik an dieser Entwicklung siehe *Wandtner*.

vertretbar niedrigen Strahlenexposition und die fachkundige Auswertung der Untersuchung und der dokumentierten Ergebnisse im Befundbericht.“²⁴³

Für die Strahlenbelastungen in der Medizin lassen sich folgende ungefähre Werte angeben (mittlere Werte für die effektive Dosis an Standardpatienten mit 70 [+/- 5] kg Körpergewicht)²⁴⁴:

Untersuchungsart	effektive Dosis E [mSv]
Untersuchung mit Röntgenaufnahmen	
Zahnaufnahme	≤ 0,01
Extremitäten (Gliedermaßen)	0,01 – 0,1
Schädelaufnahme	0,03 – 0,1
Halswirbelsäule in 2 Ebenen	0,1 – 0,2
Brustkorb (Thorax), 1 Aufnahme	0,02 – 0,08
Mammographie beidseits in je 2 Ebenen	0,2 – 0,6
Brustwirbelsäule in 2 Ebenen	0,5 – 0,8
Lendenwirbelsäule in 2 Ebenen	0,8 – 1,8
Beckenübersicht	0,5 – 1,0
Bauchraum (Abdomenübersicht)	0,6 – 1,1
Röntgenuntersuchungen mit Aufnahmen und Durchleuchtungen	
Magen	6 - 12
Darm (Dünndarm bzw. Kolonkontrasteinlauf)	10 - 18
Galle	1 - 8
Harntrakt	2 - 5
Bein-Becken-Phlebographie	0,5 - 2
Arteriographie und Interventionen	10 - 30
Computertomographie (CT)-Untersuchungen	
Kopf	2 - 4
Wirbelsäule / Skelett	2 - 11
Brustkorb (Thorax)	6 - 10
Bauchraum (Abdomen)	10 - 25
Vergleichswerte	
Hintergrundbelastung durch Kernkraftwerke	≤ 0,01 mSv/a

²⁴³ Bundesärztekammer S.4

²⁴⁴ Vgl. BT-Drucks.15/3889 S.24; BT-Drucks.15/1660 S.24; BT-Drucks.14/9995 S.25; siehe auch Regulla et al 2003 S.129 und Gruppen S.16.

starker Raucher	1 mSv/a
Castor-Begleitung (Polizeibeamte)	≤ 0,03 mSv
Flug Frankfurt-New York	0,03 mSv
lokale Krebsbehandlung	≈ 30 Sv
Grenzwert für berufliche Strahlenexposition	20 mSv/a (50 mSv/a)
max. erlaubte berufsbedingte Lebensdosis	400 mSv
letale Dosis	6 – 7 Sv ²⁴⁵

Von den etwa 125 Mill. Röntgenuntersuchungen pro Jahr werden etwas mehr als die Hälfte von niedergelassenen Ärzten durchgeführt, von Zahnärzten rund ein Viertel und in Krankenhäusern etwa ein Fünftel²⁴⁶.

Dosisgrenzwerte, wie sie für beruflich strahlenexponierte Personen existieren, gibt es für Patienten nicht, da für sie die Strahlenanwendung nicht nur ein Risiko, sondern auch einen medizinischen Nutzen birgt²⁴⁷. Daraus ergibt sich eine besondere Verantwortung des Arztes bei der Indikationsstellung für die Strahlenanwendung (vgl. §§ 23-28 RöV)²⁴⁸: Eine Strahlenexposition ist nur zulässig und von der Einwilligung des Patienten in die “Verletzung” seines Körpers gedeckt, wenn für ihn ein medizinischer Nutzen erwartet werden kann²⁴⁹. Jede Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin muss sich damit rechtfertigen, dass ihr erkennbarer Nutzen für den Patienten die möglichen Risiken bei weitem überwiegt und dass es keine alternativen strahlungsfreien Methoden mit gleicher diagnostischer oder therapeutischer

²⁴⁵ Andere Quellen, z.B. *Gruppen* S.16, beziffern die letale Dosis bereits mit 4 Sv.

²⁴⁶ *BfS-Strahlenthemen* S.3

²⁴⁷ *Hucko* S.3 gibt an, dass in der Bundesrepublik über 50.000 Röntgengeräte aufgestellt seien, in denen für über 2 Mrd. DM jährlich 70 Mill. Untersuchungen auf Kosten der gesetzlichen Krankenkassen durchgeführt würden. Bereits *Beck* S.33 wies auf das rasante Anwachsen der Röntgendiagnostik hin.

²⁴⁸ Vgl. *Schütz* S.76. Zum Strahlenschutz des Patienten siehe auch *Goretzki* 2004 S.185. Siehe ferner *Tschurlovits* S.98, wonach die medizinische Strahlenbelastung bis ICRP 60 nicht Gegenstand von Standards war, sondern der Verantwortung des Arztes überlassen wurde.

²⁴⁹ Vgl. *Reiser/Kuhn/Debus* S.65 mit weiteren Ausführungen zum Strahlenschutz in der Röntgendiagnostik; zu den strafrechtlichen Aspekten der Röntgendiagnostik bei falscher Applikation (hier: Fall des vorsätzlichen exzessiven Röntgens ohne Gonadenschutz) vgl. BGH, Az. 2 StR 397/97, vom 03.12.1997 (juris): Medizinisch nicht indizierte Röntgenaufnahmen können den Tatbestand der gefährlichen Körperverletzung gem. § 224 StGB erfüllen. Siehe hierzu auch *Beck* S.52 und *Jerouschek*

Qualität gibt²⁵⁰ (vgl. Art.3-4 der Richtlinie 97/43/Euratom; §§ 2a-2c RöV). Zu konkreten Qualitätssicherungsmaßnahmen vgl. die §§ 16 – 17 a RöV²⁵¹.

Teleradiologie (= mit Hilfe der Datenfernübertragung an räumlich auseinanderliegenden Orten durchgeführte Untersuchung und deren Befundung; vgl. die Legaldefinition in § 2 Nr.24 RöV) birgt ggf. die Gefahr, dass der am Ort der Röntgenuntersuchung tätige (Notfall)Arzt über keine ausreichende Fachkunde verfügt, weswegen die RöV hierzu besondere Anforderungen stellt (grundsätzliche Beschränkung auf den Nacht-, Feiertags- und Wochenenddienst)²⁵².

Medizinische Röntgenuntersuchungen stellen – wie bereits ausgeführt - die häufigste Quelle nichtnatürlicher Strahlenexposition dar²⁵³; sie ist weltweit für 90% der zivilisatorischen Strahlenbelastung verantwortlich²⁵⁴. Überwiegend werden Röntgenuntersuchungen aber an älteren Patienten durchgeführt²⁵⁵, besonders solche mit hoher Dosis. Wenn man sämtliche Röntgenexpositionen rechnerisch auf die Gesamtbevölkerung verteilt, z.B. um ein mittleres Risiko pro Einwohner zu bestimmen, ist dieser Umstand zu berücksichtigen²⁵⁶.

Zweifelsohne lassen sich durch Screenings viele Krankheiten bereits im Frühstadium erkennen, z.T. bereits bevor Symptome auftreten, und so effektiver behandeln. Alternativen stehen auch nicht immer zur Verfügung. Beim Ultraschall mangelt es nicht selten an der Qualität der Ausführung, so dass ein CT nachgefordert werden muss²⁵⁷. MRT hingegen ist noch sehr teuer, was unter gesundheitsökonomischen Gesichtspunkten die Verbreitung beschränkt²⁵⁸.

²⁵⁰ *Kauffmann/Moser/Sauer* S.539 und 546-547; siehe auch *Kemmer* S.140.

²⁵¹ Siehe hierzu auch *H. Wagner* 1980 S.1428.

²⁵² Vgl. *SSK* vom 14.09.2000 S.2; siehe auch *J. Wagner* S.10.

²⁵³ Vgl. *Urhahn* S.3; zu den physikalischen Hintergründen vgl. *Trautwein/Kreibig/Oberhausen/Hüttermann* S.365-374.

²⁵⁴ Vgl. *Th.Schmidt* S.310. *Schütz* S.80 spricht auf der Grundlage der ICRP 60 bei einem nominellen Wahrscheinlichkeitskoeffizienten von 5%/Sv ausgehend von 80 Mill. Einwohnern von 6.000 Krebstoten - unterstreicht aber auch den diagnostischen Nutzen.

²⁵⁵ Vgl. *Brix/Nekolla/Griebel* S.344

²⁵⁶ Vgl. *BfS-Strahlenthemen* S.5

²⁵⁷ Die Computer-Tomographie macht in Deutschland zwar nur 4% aller Röntgenuntersuchungen aus, erzeugt jedoch rund 37% der durchschnittlichen medizinischen Strahlenbelastung eines Bundesbürgers.

²⁵⁸ Zu den physikalischen und biologischen Wirkungen der MRT vgl. *Brix/Bernhardt* S.108-118.

Auch wenn durch Röntgenuntersuchungen mehr Leben gerettet als iatrogene Strahlenschäden erzeugt werden²⁵⁹, ist besonders die weitere Entwicklung dieser Applikationsform sorgfältig zu beobachten. Der diagnostische Aufwand hat zu dem zu erwartenden Nutzen stets in einem angemessenen Verhältnis zu stehen²⁶⁰. So wandelte sich im Laufe der Zeit auch das Bewusstsein in der Medizin über die diagnostischen Nebenwirkungen von Röntgenuntersuchungen. Seit Jahren gibt es Bestrebungen, die Anzahl strahlenexponierter Untersuchungen zu reduzieren. Im außerklinischen Bereich stellte man die seit dem 2. Weltkrieg routinemäßig durchgeführten mobilen Röntgenreihenuntersuchungen der erwachsenen Bevölkerung ein. Ein weiterer Schritt war die Einführung eines Röntgenpasses, in den der Patient jede Röntgenuntersuchung eintragen läßt, um den weiterbehandelnden Arzt über etwaige Voruntersuchungen zu informieren und überflüssige Untersuchungen zu vermeiden.

Spätestens seit dem Atomreaktorunglück von Tschernobyl im Frühjahr 1986 ist das Bewusstsein um eine mögliche Strahlenexposition und deren Folgen besonders geschärft²⁶¹. Immer mehr Patienten nehmen auch den Röntgenuntersuchungen gegenüber eine kritische Haltung ein²⁶².

Besonders zu erwähnen in diesem Zusammenhang ist die Mammographie (= Röntgenuntersuchung der Brust). Jedes Jahr erkranken in Deutschland ca. 46.000 Frauen an Brustkrebs, im Jahr 1999 sind 18.000 an dieser Krankheit verstorben²⁶³. Damit ist Brustkrebs im Vergleich zu anderen bösartigen Erkrankungen zur Zeit für die meisten Todesfälle in der weiblichen Bevölkerung in Deutschland verantwortlich: In Westdeutschland ist sie seit Anfang der 50er bis Ende der 80er Jahre kontinuierlich angestiegen, danach trat eine Stabilisierung bzw. ein Rückgang ein²⁶⁴.

²⁵⁹ Vgl. *Friedl* S.22-23

²⁶⁰ Vgl. hierzu auch *Holland/Stewart* S. 2 ff.

²⁶¹ Zu den psychischen Auswirkungen der Bedrohung durch Nuklearstrahlung vgl. *Zeeb* S.17 ff..

²⁶² Vgl. *Strik* S.1 und *BfS*-Strahlenthemen S.1. Wo z.B. *Kingreen* S.4 im Jahre 1949 unter Bezugnahme auf die Deutsche Röntgengesellschaft aus heutiger Sicht nur sehr dürftige Schutzvorkehrungen für die Ärzte, Röntgenassistenten und Patienten empfahl, geht die Röntgenverordnung entsprechend dem allgemeinen und naturwissenschaftlichen Bewusstseinswandel wesentlich weiter.

²⁶³ Vgl. *Wiedenmann*. Zu den Ursachen siehe *BfS*-Jahresbericht 2002 S.18; vgl. auch *Günther Kauffmann* in *RöFo* 1999 Heft 6 S.M104-M105.

²⁶⁴ Vgl. *SSK*-Stellungnahme vom 28.02.2002 S.2 und *SSK*-Begründung vom 28.02.2002 S.5.

Die Röntgenuntersuchung der Brust ist das derzeit effektivste Untersuchungsverfahren, ein Mammakarzinom frühzeitig, d.h. in einem prognostisch günstigen Stadium, zu entdecken. Es ist unumstritten, dass die Früherkennung von Brustkrebs den Erfolg einer Therapie und damit die Überlebenswahrscheinlichkeit der Betroffenen erhöht. Das durch die damit verbundene Strahlenexposition verursachte zusätzliche Brustkrebsrisiko ist nur gering, zumal das relative Risiko einer durch ionisierende Strahlung induzierten Brustkrebsuntersuchung mit steigendem Alter abnimmt. Für die Altersgruppe der Frauen, für die ein Brustkrebsscreening empfohlen wird (50-69 Jahre), ist es deutlich geringer als für jüngere Frauen. Epidemiologische Studien konnten zeigen, dass eine regelmäßige Mammographie im zweijährigen Abstand bei einer Parenchymdosis von 4 mGy das Tumorrisiko für eine 50jährige Patientin bis zu ihrem Lebensende lediglich von 7,7 auf 7,8 % erhöht, die Brustkrebsmortalität in der Altersgruppe 50-69 Jahre aber um 10-30% zu senken vermag²⁶⁵.

(4) Radonkonzentrationen in Bauwerken

Der höchsten natürlichen Exposition mit ionisierender Strahlung sind die Menschen in Deutschland aufgrund der Radonstrahlung in Bauwerken ausgesetzt²⁶⁶.

Radon (Rn) ist ein radioaktives Edelgas. Seine Isotope entstehen durch radioaktiven Zerfall aus den überall in den Gesteinen und Böden natürlicherweise vorkommenden radioaktiven Elementen Uran und Thorium²⁶⁷. Für den Strahlenschutz von Bedeutung ist vor allem das Rn-222 in Wohnungen. Ursache für eine erhöhte Radonkonzentration ist meist die von der Geologie und der Bauweise abhängige Zufuhr von Radon aus dem Baugrund²⁶⁸, die durch bauliche Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Dämmschäume, Beschichtungen, Folien²⁶⁹) und den Außenluftwechsel²⁷⁰ beeinflusst werden kann.

²⁶⁵ Vgl. SSK-Stellungnahme vom 28.02.2002 S.2-3. Siehe auch die SSK-Begründung vom 28.02.2002 mit weiteren Ausführungen und Empfehlungen.

²⁶⁶ Für eine Auflistung der verschiedenen natürlichen Radionuklide in Baumaterialien siehe BfS-Jahresbericht 2003 S.47.

²⁶⁷ Zur Vertiefung siehe Koelzer S.164-165 und UNSCEAR 1994 S.74-82.

²⁶⁸ Vgl. BfS-Jahresbericht 2002 S.14; zu weiteren Einzelheiten siehe auch BfS-Jahresbericht 2003 S.13-16.

²⁶⁹ Vgl. BfS-Jahresbericht 2003 S.42

²⁷⁰ Vgl. BfS-Jahresbericht 2003 S.48

Die kurzlebigen Zerfallsprodukte des Radons verursachen mit 1,1 mSv pro Jahr mehr als die Hälfte der gesamten effektiven Dosis durch natürliche Strahlenquellen (siehe bereits oben)²⁷¹.

Für weitere Einzelheiten vgl. die Ausführungen weiter unten im Abschnitt Radongesetz.

(5) Radargeräte als Störstrahler (Röntgenstrahlung)

Die Radarstrahlung als solche fällt zwar in das Spektrum der nichtionisierenden Strahlung.

Bei sehr starken Radarsendern, wie sie als Wetterradar und in der zivilen und militärischen Flugsicherung eingesetzt werden, sind aber Verstärkerröhren notwendig, die mit hoher Leistung bis zu 2,5 MW und Röhrenspannungen im Bereich von 5 bis 100 kV betrieben werden. Diese Verstärkerröhren erzeugen als Abfallprodukt Röntgenstrahlung²⁷². Sie sind daher Störstrahler i.S.v. § 2 Nr.18 RöV und unterliegen entsprechenden Sicherheitsvorschriften. Die Verstärkerröhren müssen derart abgeschirmt sein, dass weder die Bevölkerung noch das Bedienungspersonal einer über den Grenzwerten liegenden Dosisbelastung ausgesetzt sind. Erhöhte Strahlenexpositionen des Radar-Bedienungspersonals und der Servicetechniker können dann auftreten, wenn entgegen den Sicherheitsbestimmungen während des laufenden Betriebes ohne entsprechende Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen gearbeitet wird²⁷³.

Die Problematik der Radar-Störstrahlung findet zur Zeit öffentliche Aufmerksamkeit, weil mehrere Tausend Bundeswehr- und NVA-Soldaten²⁷⁴ vormals in den 1960er bis 1990er Jahren an NATO- und WP-Radargeräten (Bundeswehr: u.a. Hawk- und Nikesystemen) Dienst leisteten, die technisch noch nicht den heute vorgeschriebenen Schutz gegen Störstrahlungen vorsahen. Die US-, britischen und anderen Streitkräfte, in denen die Strahlengefahren frühzeitig bekannt waren, ließen die Geräte daher zum Schutz eigenen Personals von deutschen NATO-Soldaten bedienen, die infolgedessen verschiedene Krebserkrankungen (u.a. Leukämie) entwickelten. Auch die NVA-Soldaten waren bis Auflösung der DDR dazu gezwungen, die ebenfalls ohne Personenschutzmaßnahmen konstruierte russische Radartechnik zu bedienen.

²⁷¹ Koelzer S.165

²⁷² Zur Erklärung der technischen Hintergründe siehe *Radarkommission* S.3-7.

²⁷³ <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/radar.html>

²⁷⁴ Genaue Antragszahlen sind auch aufgrund der „Geheimhaltungspolitik“ des BMVg nicht bekannt.

Weitere Krankheitsfälle aufgrund stochastischer Risiken sind in den nächsten Jahren daher noch zu erwarten.

Die Radargeschädigten müssen um ihre Anerkennung als Wehrdienstversehrte und Rentenansprüche allerdings juristisch kämpfen. Angesichts eines geschrumpften Verteidigungsetats ist das BMVg bestrebt, möglichst viele Ansprüche abzuwehren. Oftmals beruft sich das Ministerium dabei vor Gericht heute auf die Beweislast der Kläger, was bei diesen Jahre und Jahrzehnte nach Dienstende zu großen Beweisschwierigkeiten führt.

Das *BfS* hat zu der Problematik der Entschädigung von Radarsoldaten zwischenzeitlich einen Kommissionsbericht vorgelegt²⁷⁵, der auch Kritik an der unvollständigen Überlassung und methodisch unzulänglichen Erhebung von Daten durch das BMVg²⁷⁶ und am Entschädigungsmodus der Bundesregierung zum Ausdruck bringt (z.B. unterschiedliche Behandlung orientiert am Statusverhältnis der vormaligen Beschäftigung²⁷⁷, mangelhafte Verfahrensbeteiligung der Betroffenen²⁷⁸, Pauschalausschluss einzelner Tumorarten, u.a. Hodenkrebs, ohne wissenschaftliche Grundlage²⁷⁹), zur Gesundheitsproblematik radioaktiver Leuchtfarben in der militärischen Nutzung Stellung bezieht und auf den zur weiteren Vertiefung an dieser Stelle Bezug genommen werden soll.

b) Nichtionisierende Strahlung

(1) UV-Strahlung

Die Sonne ist die wichtigste UV-Strahlenquelle²⁸⁰. Trotz des großen Abstandes zur Erde (150 Mill. km) ist ihre UV-Intensität in Bodennähe noch immer ausreichend hoch, um nicht nur lebensnotwendige Wärme zu spenden und zur Vitamin-D₃-Synthese beizutragen²⁸¹, sondern auch um Gesundheitsschäden hervorzurufen. Biologische UV-Wirkungen sind nach akuten und chronischen Risiken bzw. Gefahren zu unterscheiden.

²⁷⁵ Vgl. http://www.bfs.de/bfs/fue_beitraege/radar/pm_abschlussbericht.html und *Radarkommission*.

²⁷⁶ Vgl. *Radarkommission* S.VI

²⁷⁷ Vgl. *Radarkommission* S.IX

²⁷⁸ Vgl. *Radarkommission* S.VII

²⁷⁹ Vgl. *Radarkommission* S.VII

²⁸⁰ <http://www.bfs.de/uv/uv2/wirkung.html>

²⁸¹ Es reichen aber schon geringe Expositionen aus, um die Vitamin-D₃-Synthese (als einzigen UV-abhängigen biopositiven Effekt) zu generieren. Vgl. *SSK-Empfehlung* vom 08.06.2001 S.2.

Eine zu lange Exposition kann als akuten Hautschaden z.B. einen sog. Sonnenbrand auslösen²⁸². Grund ist eine Entzündung, wenn die Pigmentierung der Haut, die normalerweise die UV-Strahlung abblocken soll, hierfür nicht ausreicht. Durch fotochemische Prozesse wird eine entzündliche Hautrötung hervorgerufen, die mit der Entstehung von Zellgiften verbunden ist. Aufgrund einer gefäßerweiternden Reaktion erhöht sich dann die Hautdurchblutung und die Haut schwillt an; es kommt zu Juckreiz und Schmerzempfindung.

Langfristig besteht bei Überexposition vor allem die Gefahr von schwarzem Hautkrebs (malignes Melanom), so dass insbesondere bei Kindern ein Sonnenbrand unbedingt zu vermeiden ist. Die UV-Dosis, die man in den ersten Lebensjahren erworben hat, ist ein bestimmender Faktor für die spätere Entstehung von Hauttumoren.

Als akute Augenschäden können Bindehautentzündungen auftreten, im längerfristigen Fall auch Linsentrübungen (Grauer Star = Katarakt), Deformationen der Linsenkapseln und Netzhautschäden²⁸³.

Ferner schwächen ultraviolette Strahlen bei langfristiger Einwirkung das Immunsystem des Menschen, so dass eine höhere UV-Exposition auch häufigere Infektionskrankheiten zur Folge haben kann²⁸⁴.

Gegenüber früher hat sich das Freizeit- und Sozialverhalten vieler Bürger erheblich geändert, was zu einer besorgniserregenden Zunahme von Hautkrebs führt²⁸⁵. Neben der natürlichen Sonnenexposition setzten sich in den letzten Jahren zusätzlich zum Urlaub in sonnenreichen Regionen immer mehr Menschen einer künstlichen UV-Bestrahlung in Sonnenstudios aus²⁸⁶, die wie Pilze aus dem Boden geschossen sind²⁸⁷. Der biophysikalische Prozess hinter

²⁸² Zur Gefährdung durch UV-Licht mit anschaulichen Fotoaufnahmen siehe auch *Messerschmidt/Olbert* S.36-49.

²⁸³ Zur Vertiefung siehe *Clemens* S.9: Nach Schätzungen der EPA führt eine Ozonabnahme von 1% in der Stratosphäre zu einer Katarakt-Zunahme von 0,3-0,6 %. Bei jährlich 17 Mill. Kataraktfällen würde sich diese Zahl pro einprozentiger Abnahme der Ozonschicht somit um 100.000 - 150.000 Fälle erhöhen.

²⁸⁴ Siehe http://www.bfs.de/bfs/druck/strahlenthemen/sonne_ozon_uv.html

²⁸⁵ Vgl. *BT-Drucks.14/9995* S.5, *BT-Drucks.15/1660* S.5 und *BT-Drucks.15/3889* S.6. Siehe auch *SSK* vom 24.09.1998 S.2.

²⁸⁶ Das BfS empfiehlt max. 50 Sonnenbäder jährlich. Diese Grenze wird durch die regelmäßige Nutzung von Solarien leicht überschritten.

²⁸⁷ Vgl. bereits *Stober* S.353. Siehe auch *BT-Drucks.15/1660* S.43 und *BT-Drucks.15/3889* S.50.

dieser rein aus kosmetischen Gründen²⁸⁸ nachgefragten Applikation ist derselbe wie beim Sonnenbad im Freien²⁸⁹: Die UV-B-Exposition stimuliert die Pigmentierung der Haut, wobei der dadurch auch in den Wintermonaten zur Schau getragene braune Teint - missverstanden – den gesunden, attraktiven und aktiven Menschen charakterisieren soll²⁹⁰. Jeder Bundesbürger setzt sich im Schnitt ca. 2-3 mal pro Jahr einer Bestrahlung im Solarium aus, manche sogar täglich²⁹¹. Daher warnen das BfS, die SSK und Dermatologenverbände wegen der Gefahren vorschneller Hautalterung und maligner Melanome eindringlich – aber weithin ungehört – vor dem Aufsuchen von Sonnenstudios²⁹². (Der Berufsverband der Solarienbetreiber versucht in seinem Internetauftritt genau das Gegenteil zu suggerieren: „Sonne stoppt Krebserkrankungen der Haut“²⁹³). Die positive Wirkung von Sonnenbädern und Solarienbesuchen ist allein ein gesteigertes Wohlbefinden. Diese psychischen Einflüsse werden jedoch durch Entspannung, Wärme und Helligkeit hervorgerufen; UV-Strahlung hat hierauf keinen nachgewiesenen Einfluss²⁹⁴.

Während für die Kernenergienutzung eine hohe Regelungsdichte besteht²⁹⁵, fehlen bezeichnenderweise noch immer entsprechende Vorschriften zum Schutz der Bevölkerung vor künstlich erzeugter UV-Strahlung, obgleich jedes Jahr ca. 120.000 Patienten an Hautkrebs erkranken, doppelt so viele wie noch vor zehn Jahren, bei einer Mortalitätsrate von über 2 %²⁹⁶. Weltweit nehmen Hautkrebserkrankungen der hellhäutigen Bevölkerung alarmierend zu, in unseren Breitengraden jährlich um etwa 7%, somit die höchste Zuwachsrate

²⁸⁸ Hiervor warnend u.a. SSK vom 13.-15.05.1998.

²⁸⁹ Medizinisch indizierte UV-Bestrahlungen als Therapie-Maßnahmen, die einer Nutzen-Risiko-Abwägung im Einzelfall unterliegen (vgl. SSK-Empfehlung vom 08.06.2001 S.2) sind von der vorliegenden Kritik ausgenommen.

²⁹⁰ BfS Strahlung 2003 S.51

²⁹¹ SSK-Empfehlung vom 08.06.2001 S.2 und – als Verhaltensempfehlung für die Nutzer – S.4-5.

²⁹² Vgl. BfS Strahlung 2003 S.54-55 und SSK 1999 (Band 44) S.93 und 123. Zu Aufklärungsstrategien für die Prävention von Hautkrebs vgl. *Breitbart/Breitbart* S.79-89. Zu den diesbezüglichen Aktivitäten der WHO vgl. <http://www.who.int/uv/publications/en>.

²⁹³ Siehe <http://www.photomed.de/index.php?id=72>

²⁹⁴ So SSK-Begründung vom 08.06.2001 S.5.

²⁹⁵ Vgl. *Kotulla* S.V (Vorwort); zur Tendenz der Verdichtung und Verfeinerung im Umweltrecht siehe auch *Storm* 2004 Einführung S.XVI-XVII; ferner in einem übergeordneten Kontext *Weber*.

²⁹⁶ Vgl. BfS UV-Fibel S.22; siehe auch BfS Strahlung 2003 S.51. Ferner *Rat von Sachverständigen für Umweltfragen* S.91.

aller bösartigen Tumore²⁹⁷. Durch Kernkraftwerke ist in der Bundesrepublik in den letzten Jahren kein einziger Patient zu Tode gekommen²⁹⁸, durch Hautkrebs sind es jährlich 2.600 – bei steigender Tendenz²⁹⁹. Gleichwohl wurde die technische Beschaffenheit der Solarbänke immer noch nicht normiert (während das Regelwerk zur Kernenergie stark anstieg), obgleich Fall-Kontroll-Studien einen Zusammenhang zwischen Hautkrebserkrankungen und künstlicher UV-Applikation längst belegen³⁰⁰. Jeder Hersteller darf seine Sonnenbänke bislang jedoch weiterhin frei und ungeprüft vertreiben, jeder Sauna-Club und jedes Fitness-Studio sie zur Benutzung aufstellen³⁰¹.

(2) Laserstrahlung

Die gesundheitlichen Auswirkungen der Laserstrahlung sind ähnlich wie bei normaler optischer Strahlung³⁰². Die Art ihrer Wirkung auf biologisches Gewebe ist abhängig von Wellenlänge, Intensität und Bestrahlungsdauer und von den Eigenschaften des Gewebes, die eine unterschiedliche Reflexion, Streuung und Absorption der Strahlung zur Folge haben. Da die Eindringtiefe der Strahlung relativ gering ist, sind bei einem unbeabsichtigten Einwirken von Laserstrahlung beim Menschen vor allem die Haut und die Augen betroffen. Für die Augen bestehen aufgrund ihrer optischen Eigenschaften besondere Gefahren. Denn während Strahlung im UV- und fernen Infrarotbereich bereits von der Hornhaut oder der Linse absorbiert wird, dringt Laserstrahlung durch Hornhaut, Linse und Glaskörper hindurch bis auf die Netzhaut vor. Die besonderen gesundheitlichen Gefahren bestehen dabei in der sehr hohen Leistungsdichte und der starken Bündelung des Strahls, vergleichbar mit dem "Brennglaseffekt" einer Lupe in der Sonnenstrahlung. Als Folge davon können mehr oder weniger gravierende Schäden an der Netzhaut auftreten. Meist nicht bemerkt werden kleine Stellen, an denen Blut koaguliert ist und Blutkapillaren geschädigt sind. Sind diese Stellen jedoch größer oder häufen sich in einem Bereich, so führt dies zu Ausfällen im Gesichtsfeld. Außerdem können auch eine Ablösung von Teilen der Netzhaut erfolgen oder massive Blutungen im

²⁹⁷ Siehe http://www.bfs.de/bfs/druck/strahlenthemen/sonne_ozon_uv.html

²⁹⁸ Vgl. die Aufzählung der Vorkommnisse in *BT-Drucks.14/9995* S.31-39, *BT-Drucks.15/1660* S.31-39 und *BT-Drucks.15/3889* S.34-41, ebenso der *BfS-Jahresbericht 2002* S.43-45, aus dem deutlich wird, dass selbst die größte festgestellte Störung über den Umfang der Geringfügigkeit nicht hinauskam.

²⁹⁹ Vgl. bereits *SSK* vom 24.09.1998 S.2 m.w.N.

³⁰⁰ Vgl. *Rat von Sachverständigen für Umweltfragen* S.104-105

³⁰¹ Zu zertifizierten Solarien vgl. http://www.bfs.de/uv/solarien/zert_solar_flyer.pdf.

³⁰² Zu Problemen des Laserstrahlenschutzes siehe auch *Messerschmidt/Olbert* S.57-64.

Augapfel. Besonders schwerwiegend ist eine Schädigung durch Laserstrahlung am Fleck des schärfsten Sehens, dem gelben Fleck, da dann sowohl das Scharfsehen als auch das Farbsehvermögen stark verringert werden oder sogar ganz ausfallen können. Wird der sogenannte blinde Fleck, d.h. die Einmündung des Sehnerven in die Netzhaut, von einem Laserstrahl geschädigt, kann dies eine völlige Erblindung nach sich ziehen³⁰³.

(3) Elektromagnetische Felder (EMF)

Auf die elektromagnetische Strahlung soll hier anhand des Mobilfunks eingegangen werden³⁰⁴.

Sorgen darüber, dass EMF³⁰⁵ die Gesundheit des Menschen negativ beeinflussen könnten, wurden erstmals durch epidemiologische Studienberichte in den späten 1970er Jahren geäußert und ab den 1980ern (Einführung von Mikrowellengeräten im Haushalt, Verwendung von Bildschirmgeräten in Büros) insbesondere durch die populärwissenschaftliche Presse veröffentlicht³⁰⁶. Seit Ende der 80er Jahre hat sich die öffentliche Diskussion über die Frage möglicher Gesundheitsbeeinträchtigungen nieder- und hochfrequenter Felder, ab 1990 insbesondere auf Mobilfunksendemasten und Handys gerichtet, deutlich verstärkt³⁰⁷. Die zunehmende Elektrifizierung von Schienenwegen und der flächendeckende Aufbau des D- und E-Mobilfunknetzes (bezeichnenderweise noch nicht beim A-, B- und C-Netz³⁰⁸) führten zu einer regelrechten Prozesslawine gegen Bahnstromleitungen, Oberleitungen und Mobilfunk-Sendeanlagen³⁰⁹. - In der Bundesrepublik wurden inzwischen bereits mehr als 50 Mill. Handys verkauft³¹⁰.

³⁰³ http://www.bfs.de/uv/laser/biolog_wirkungen.html; siehe auch *ICNIRP* 1999.

³⁰⁴ Zu Mikrowellen/Radar und ihrer Wirkung auf den Organismus siehe *Messerschmidt/Olbert* S.49-57. - Ultraschallwellen sind mechanische Wellen und rechnen daher nicht zum Strahlenspektrum (so auch Auskunft des *BfS*), werden auch nicht von den jährlich erscheinenden Strahlenschutzberichten der Bundesregierung erfasst.

³⁰⁵ Zur Erzeugung elektromagnetischer Wellen vgl. *Schröder* S.202-206 und *Trautwein/Kreibig/Oberhausen/Hüttermann* S.191-198.

³⁰⁶ *Kheifets* et al. S50. Das Forschungsgebiet über die Wirkung äußerer elektrischer und magnetischer Felder wurde schnell zum Tummelplatz geschäftstüchtiger Quacksalber, vgl. *Glaser* S.47.

³⁰⁷ *SSK* Nr.29 (2001) S.7. Vgl. auch *Roßnagel/Neuser* S.401, *Gassner* S.1045, *Kirchberg II* S.443 und *Hoppenberg/Meiners/Martens* S.12.

³⁰⁸ Vgl. *SSK*-Empfehlung vom 12.12.1991 S.3 zur Entwicklung der Mobilfunknetze.

³⁰⁹ Vgl. *Kirchberg I* S.375 und *Kremser* 1997 S.1361.

³¹⁰ *Wahlfels* S.653

Die biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder teilen sich in zwei Bereiche auf: thermische Effekte (= Erwärmung des der Strahlung ausgesetzten Gewebes) und athermische Effekte (= Veränderungen auf der Ebene der Zellen und Zellmembranen oder von Hirnströmen, Auswirkungen auf die Gen-Expression)³¹¹.

Die Energie hochfrequenter Strahlung, z.B. durch Mobilfunkbasisstationen, wird im menschlichen Körper hauptsächlich in Wärme umgewandelt. Der Körper hat jedoch durch die sog. Thermoregulation die Möglichkeit, diese zusätzliche Wärme auszugleichen. Mit Wirkungen auf die Gesundheit ist erst dann zu rechnen, wenn bestimmte Schwellenwerte überschritten werden³¹², wobei diese Prozesse teilweise auch ohne die Einwirkung elektromagnetischer Felder stattfinden. Der Organismus baut selber durch die Erregung von Nerven und Muskeln im Inneren des Körpers niederfrequente elektromagnetische Felder auf³¹³. Die Außenhaut des Körpers erwärmt sich bei einem Sonnenbad, in der Sauna oder der Badewanne deutlich stärker, als bei Mobilfunkstrahlung je gemessen werden konnte³¹⁴. Und während eines Marathonlaufs kann die Körpertemperatur auf bis zu 41 Grad Celsius ansteigen.

Natürlich beeinflussen elektrische und magnetische Felder nicht anders als Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit in irgendeiner Weise pflanzliche, tierische und menschliche Zellen, Zellverbände, Enzyme und Regelfunktionen. Man muss nur genau genug beobachten und messen können³¹⁵. Schädliche

³¹¹ Siehe ausführlicher *Deutsch* S.29-30, *Pützenbacher* 1998 S.46-47 und *Blümel/Pfeil* S.455-460. *Silny* bei *Henke* S.416 weist darauf hin, dass zu den biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder bereits ca. 20.000 Abhandlungen vorliegen (zwischenzeitlich wahrscheinlich deutlich mehr), in denen praktisch alles vertreten würde. Besonders im Bereich der schwachen Felder fänden sich widersprüchliche Mutmaßungen über krankheitserzeugende (Migräne, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Beeinflussung des Krebsgeschehens etc.) oder heilende (Beschleunigung der Frakturheilung) Wirkungen.

³¹² *Dehos/Weiss* S.653

³¹³ So *Silny* bei *Henke* S.416.

³¹⁴ Zu den weiteren möglichen Wirkungen elektromagnetischer Felder siehe *BfS* Strahlenschutz 2003 S.43. Die Ergebnisse der international angelegten INTERPHONE-Studie, unter Beteiligung von 14 Ländern, darunter auch der Bundesrepublik (Kontakt: Dr.Gabriele Berg, Fachbereich Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld), stehen noch aus.

³¹⁵ Mit einer Tendenz zu Übertreibungen *Lebrecht von Klitzing*, der wohl auch VGH Kassel NVwZ 1995, 1010, 1014 mit seinen Äußerungen verwirrte; zutreffend vielmehr die Einschätzungen von *Silny* (vgl. beide bei *Werhahn* S.704, *Schmalholz* S.671-672, *Henke* S.416 und *Determann* UPR S.145).

athermische Effekte lassen sich aber aus diesen biologischen Untersuchungen beim heutigen Stand der Erkenntnis nicht ableiten; insbesondere besteht kein Anhalt für Krebsrisiken³¹⁶.

Ein ernstzunehmender Zusammenhang zwischen Leukämieerkrankungen und niederfrequenten Magnetfeldern in der Umgebung von Hochspannungsleitungen besteht nicht; zunächst anderslautende Thesen beruhten sehr wahrscheinlich auf Messfehlern³¹⁷. Auch neueste Ergebnisse der sog. REFLEX-Studie³¹⁸ (eine internationale Laborstudie) zeigen innerhalb der Grenzwerte der 26.BImSchV kein Gefahrenpotential für Menschen. Die bisher vorgebrachten Befürchtungen gegen die Mobilfunkstrahlung haben sich – wie auch das BfS unterstreicht³¹⁹ – sämtlich als unbegründet erwiesen.

Dass einige Menschen auf Umwelteinflüsse sensibler reagieren als andere, überwiegend Frauen ein höheres Somatisierungsrisiko tragen³²⁰, erscheint deswegen noch nicht ungewöhnlich und ist noch kein Indikator für die Gefährlichkeit einer technischen Anlage (vgl. z.B. auch Wetterfühligkeit): Vegetative Labilitäten sind bei manchen Probanden nun eben zu beobachten³²¹. Nicht unerwähnt bleiben soll aber, dass einige EMF-erzeugende Techniken, z.B. Warensicherungseinrichtungen in Kaufhäusern oder Bibliotheken, für Herzschrittmacherpatienten durchaus Gefahren verursachen können: Wenn sich diese Personen der Anlage direkt nähern, können die Implantate versagen³²².

Obwohl das öffentliche Interesse an eventuellen Strahlenrisiken der Mobilfunktechnik stark angewachsen ist³²³ und über die Frage der Gesundheitsschädlichkeit des Mobilfunks daher weiterhin geforscht wird,

³¹⁶ Vgl. *Brechenkamp/Berg/Blettner* S.141. So auch bereits *SSK* 1999 (Band 38) S.19 m.w.N., *Hosemann* S.407 und *Kremser* 1995 S.852.

³¹⁷ Vgl. hierzu auch http://www.bfs.de/elektro/faq/faq_hochspannung.html/#2 und <http://www.bfs.de/elektro/nff/wirkungen.html>.

³¹⁸ Vgl. http://www.bfs.de/elektro/papiere/reflex_stellungnahme.htm m.w.N.

³¹⁹ So auch *BfS*-Jahresbericht 2002 S.10

³²⁰ Siehe *Frick/Rehm/Eichhammer* S.353 und 355 zu einer Studie in Regensburg. Vgl. auch *Matanoski et al* S.S93.

³²¹ Zum sog. psychovegetativen Syndrom (= Missverhältnis der psychosomatischen Regulation zum jeweiligen Erfordernis) vgl. *Othmar W.Schonecke* und *Jörg Michael Hermann* in *Uexküll* S.671 und 676.

³²² Vgl. *Silny* bei *Henke* S.416 und *Schmalholz* S.672. Auch die *SSK*-Empfehlung vom 31.03./01.04.2003 hat in diese Richtung bereits Warnungen ausgesprochen. Vgl. ferner die *SSK*-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.28-29.

konnten rechtlich erhebliche Risiken durch thermische Effekte bei Einhaltung der Grenzwerte der 26.BImSchV nicht eruiert werden³²⁴. Für die Annahme von Gesundheitsgefahren durch athermische Effekte besteht bislang kein – seriöser – Anhalt, auch wenn die Medien gerne anderes suggerieren. Die elektromagnetische Intensität, die von innerstädtischen Mobilfunk-Sendemasten ausgeht, ist etwa vergleichbar mit der, die seit Jahrzehnten von Fernsehsendern aus einwirkt³²⁵. Rundfunk-Mittelwellen im Megahertzbereich haben Eindringtiefen von 10 bis 30 cm, beim Mobilfunk mit rund tausendmal höheren Frequenzen um 1 Gigahertz (GHz)³²⁶ dringt die Strahlung nur wenige Zentimeter tief in das Gewebe ein³²⁷. Gleichwohl wird der Mobilfunk aus psychologischen Gründen wesentlich kritischer beurteilt, da er das Pech hat, sich in einer Zeit erhöhter Umweltsensibilität in der Bevölkerung etablieren zu müssen³²⁸.

Teilweise trugen Epidemiologen selber zur EMF-Verwirrung bei, indem sie Studien mit zu geringen Fallzahlen oder nicht repräsentativen Vergleichsgruppen veröffentlichten, die zu stark voneinander abweichenden Ergebnissen kamen³²⁹. Eines der psycho-sozialen Probleme besteht darin, dass Forschung auch unter Erfolgszwang steht³³⁰: Negative Resultate sind eher unerwünscht³³¹, u.U. frustrierend und eine weniger gute Ausgangsbasis für Veröffentlichungen und weitere Forschungsgelder, als positive Befunde³³². Im

³²³ Vgl. *Blettner/Berg* S.927; siehe auch *BT-Drucks.* 14/9995 S.3.

³²⁴ Vgl. *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.746-747 m.w.N.. *Gassner* S.1052 legt dar, dass für die Einführung der Mobilfunktechnik keine parlamentarische Leitentscheidung erforderlich war.

³²⁵ Vgl. *Heimann*

³²⁶ 900 MHz (D-Netz), 1800 MHz (E-Netz) und 2000 MHz (UMTS-Netz), vgl. *BfS Strahlung* 2003 S.45.

³²⁷ *BfS Strahlung* 2003 S.42

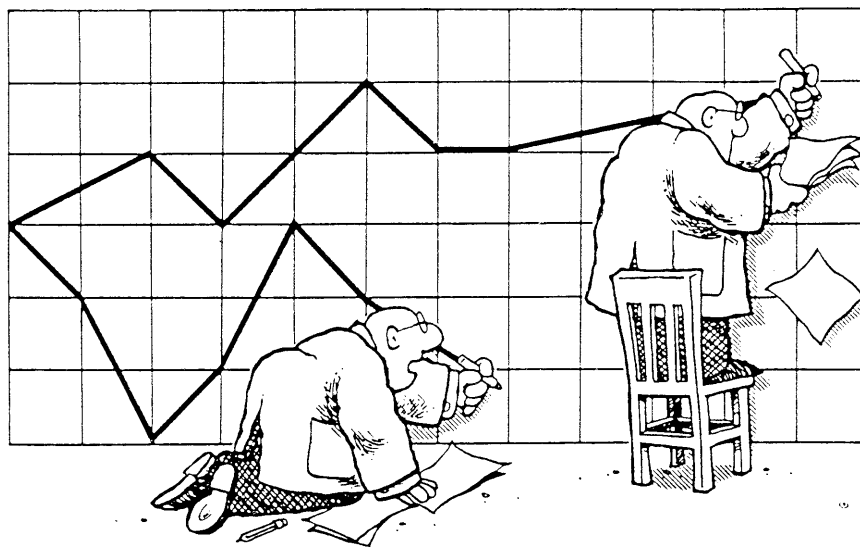
³²⁸ Vgl. *Pützenbacher* 1998 S.23-23, der erläutert, warum ausgerechnet der Mobilfunk zum "Prügelknaben" wurde.

³²⁹ Vgl. *Silny* und *Glaser* bei *Henke* S.416-417. *Gassner* S.1049 verweist darauf, dass sich im modernen Sicherheitsrecht häufiger die Situation finde, dass Risikoermittlung und Risikobewertung von den Fachwissenschaften entweder nicht hinreichend geleistet oder Streit über die hierfür maßgeblichen Parameter und deren Höhe herrschen würde. Siehe hierzu auch *Mertens*.

³³⁰ Vgl. <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/risikoabschaetzung.html>: „Es besteht die Tendenz, über positive Befunde eher zu berichten und diese Studien eher zu publizieren, als über negative Befunde von Untersuchungen zu berichten.“

³³² Vgl. hierzu *Glaser* bei *Henke* S.417, der darauf hinweist, dass es unter

Bereich der experimentellen Forschung sprechen sich ernstzunehmende Wissenschaftler daher dafür aus, nur Ergebnisse zu berücksichtigen, die unter reproduzierbaren Bedingungen erbracht wurden. Einerseits, um der „unheilvollen Dramatisierung der Debatte“ gegenzusteuern, andererseits, weil dringend benötigte Forschungsmittel dadurch verschwendet werden müssten, um aufsehenerregende aber fragwürdige Thesen wissenschaftlich zu widerlegen³³³.



"HEY, I THOUGHT WE WERE WORKING WITH THE SAME DATA..."

FIGURE 2.3 SOURCE: *National Wildlife Magazine*, August–September, 1984. Copyright © 1984 Mark Taylor. Reprinted with permission of Mark Taylor.

Quelle: National Research Council S.50

Interessanterweise lässt sich aber aufgrund epidemiologischer Studien sagen, dass die Benutzung von Mobilfunkgeräten sehr wohl gesundheitsgefährlich sein kann, obgleich Mobilfunkgegner an diesen Ursache-Wirkungs-Mechanismus zunächst nicht denken mögen. Die Hauptgefährlichkeit von Handys liegt nach bisherigen Untersuchungen darin, dass sie von Autofahrern benutzt werden, wobei das Unfallrisiko während und kurz nach dem Telefonat erheblich erhöht ist – wohl beruhend auf dem Moment der Aufmerksamkeitsablenkung³³⁴.

Naturwissenschaftlern sogar als rufschädigend gelte, sich mit "Elektrosmog" zu befassen, weswegen sich kompetente Forschungsteams nur schwer für dieses Arbeitsgebiet begeistern ließen.

³³³ Vgl. nur Glaser bei Schmalholz S.672.

³³⁴ Vgl. Blettner/Ullrich S.39 und Blettner/Berg S.929.

Eine biologisch-medizinisch höhere Strahlengefährlichkeit als dem Mobilfunk muss auch Laserpointern in Kinderhänden (Gefahr von Netzhautschäden am Auge)³³⁵ und den zunehmenden Laserbehandlungen durch Laien in Kosmetik- und Friseursalons zugerechnet werden (Gefahren für die menschliche Haut mangels Schutz- und Sicherungsmaßnahmen), wenn dort ohne medizinisches Fachwissen kosmetische Korrekturen wie Haarentfernung, Falten- und Pigmentbeseitigung oder die Entfernung von Tätowierungen vorgenommen werden. Die Anbieter dieser Verfahren unterliegen keinen gesetzlichen Bestimmungen oder Kontrollen; ein Fachkundenachweis wird bislang nicht gefordert³³⁶.

Für weitere Einzelheiten und vertiefende Hinweise zur Mobilfunkforschung vgl. <http://www.emf-forschungsprogramm.de>.

(4) Weitere technische Anwendungen nichtionisierender Strahlung

Daneben existieren weitere Formen nichtionisierender Strahlung, die technisch genutzt werden.

Radarstrahlung wird zur zivilen und militärischen Luftüberwachung eingesetzt (siehe bereits oben), außerdem auch als Wetter- oder Verkehrsradar, wobei die Feldeinwirkungen im Umkreis der jeweiligen Anlagen in den öffentlich zugänglichen Bereichen so gering ausfallen, dass Beeinträchtigungen für die Bevölkerung nicht zu erwarten sind³³⁷.

Mikrowellengeräte mit einer Frequenz von 2,45 GHz finden sich als Küchenhilfen in mittlerweile wohl jedem Haushalt wieder. Die im Innern der Geräte erzeugte Mikrowellenenergie wird von den Lebensmitteln absorbiert und führt so zu deren Erwärmung. Die Geräte, auch bereits ältere Modelle, sind jedoch so konstruiert, dass keine nennenswerte Strahlendosis nach außen dringen kann (Faradayscher Käfig), daher hier ebenfalls keine Gesundheitsgefahren drohen. Eventuelle Leckstrahlung des Türgitters fällt nicht nennenswert in Gewicht³³⁸.

³³⁵ Vgl. zur Warnung durch Augenärzte SSK 1999 (Band 44) S.67.

³³⁶ Vgl. SSK-Jahresbericht 2000 S.15

³³⁷ Vgl. http://www.bfs.de/elektro/hff/andere_anwendungen.html

³³⁸ Vgl. http://www.bfs.de/elektro/hff/andere_anwendungen.html

Auch das Strahlenfeld von Warensicherungsanlagen in Bibliotheken und Kaufhäusern führt nicht zur gesundheitliche Gefährdung für die allgemeine Bevölkerung. Vorsichtsmaßnahmen sind nur für die Träger aktiver oder passiver Körperhilfen (wie z.B. Herzschrittmacher, Infusionspumpen oder metallische Implantate) erforderlich³³⁹.

Zur weiteren Vertiefung siehe http://www.bfs.de/elektro/hff/andere_anwendungen.html; auf die drei vorgenannten Strahlenquellen möchte die vorliegende Arbeit jedoch nicht näher eingehen.

6. Rezeption von Strahlenrisiken

Technik ist ein Instrument zur Selbstverwirklichung des Menschen³⁴⁰, Technische Strahlenunfälle – die gesundheitliche Schäden zur Folge haben – sind seltene Ereignisse³⁴¹. Gleichwohl wird Strahlung in der Bevölkerung, psychologisch betrachtet, heute überwiegend als heimtückisch und unheimlich empfunden³⁴², da die menschliche Sensorik ihre unmittelbare Einwirkung erst dann zu erfassen vermag, wenn Gefahren für Leib und Leben bereits eingetreten sind³⁴³. Außerdem schreitet die technische Entwicklung schneller voran, als die Bevölkerung sich an die damit verbundenen Änderungen adaptieren und die Forschung ihre Risiken evaluieren kann³⁴⁴. Infolgedessen ist der Umgang mit umweltbezogenen Gesundheitsrisiken oft widersprüchlich³⁴⁵. Sie werden

³³⁹ Vgl. <http://www.bfs.de/elektro/papiere/warensich.html>

³⁴⁰ Vgl. *Hans Sasse* "Die Technik – ein Weg zur Selbstverwirklichung des Menschen" bei *Frey* S.85-98.

³⁴¹ So zutreffend *SSK-Empfehlung* vom 04./05.07.2002 S.3.

³⁴² Siehe auch *Matanoski et al* S.S93 und *Kirchberg II* S.441.

³⁴³ Vgl. *Schmitt* S.V; *Gruppen* S.1; *Obermeier* S.74-82; zum psychischen Bedrohungsszenario im Zusammenhang mit der Unsichtbarkeit ionisierender Strahlung am Beispiel des Tschernobyl-Unfalls siehe *Zeeb* S.43-44; vgl. auch das Schreckensszenario, das *Roßnagel* S.13 ff. entwirft: Schwer bewaffnete Mitglieder einer fanatischen Sekte erobern ein Kernkraftwerk und sprengen es in einer 'kultischen Selbstmordaktion' in die Luft (zwar auch berücksichtigt in *SSK-Empfehlung* vom 04./05.07.2002 S.3, als Argument hiergegen aber *Koch/John* S.1581 und *Sendler* 2002 S.681, die auf den bewaffneten Werkschutz verweisen). Vor Terrorhysterie warnt auch *Sendler* 2002 S.681. Gravierender scheinen vielmehr die Risiken eines nicht zufälligen, sondern gezielten Flugzeugabsturzes, vgl. *Ossenbühl* S.292-293. Siehe auch *Wallraff* zu den Arbeitsbedingungen für ausländische Hilfsarbeiter in einem Kernkraftwerk.

³⁴⁴ Vgl. hierzu *Ramsauer* bei *Henke* S.417. Siehe auch *Pützenbacher* 1999 S.182.

³⁴⁵ Siehe den Abschlussbericht der *Risikokommission* S.7; ferner *BfS-Jahresbericht* 2003 S.22-24.

zumeist überbewertet³⁴⁶, weswegen auch von “nuclear phobia” bzw. “radiation phobia” die Rede ist³⁴⁷.

Aus nur schwer nachvollziehbaren Gründen werden einige Strahlenrisiken massiv überzeichnet³⁴⁸, z.B. der sog. “Elektrosmog”. Fehlende Evidenz für das Vorhandensein eines Risikos bedeutet zwar noch keinen Beweis für dessen Abwesenheit³⁴⁹. Aber ein Risiko „Null“ gibt es weder in der Natur noch in der Technik³⁵⁰: Vielmehr gehören Risiken nun einmal zum Leben dazu (sog. allgemeines Lebensrisiko; Restrisiko).

Auffällig ist daher, dass sich trotz zunehmender Studien, in denen die eingangs befürchteten Strahlenrisiken elektromagnetischer Felder nicht bestätigt werden können³⁵¹, der Glaube an bislang unerkannte Gefahrenpotentiale dieser Strahlungsart hartnäckig hält: ein Phänomen, das offenbar nur psychologisch erklärbar ist³⁵².

Bildung, beruflicher Beschäftigungshintergrund und das Geschlecht sind entscheidende Faktoren für die Beurteilung von EMF-Risiken. Je höher der Bildungsgrad, desto weniger stark werden elektromagnetische Felder als gefährlich eingestuft. Industrieangestellte sahen in ihnen geringere Risiken als Regierungsbeschäftigte. Und Frauen reagierten ängstlicher als Männer³⁵³.

Allein auch schon der abwertende Unterton des Begriffs “Elektrosmog” erschwert die sachliche Diskussion und ist irreführend³⁵⁴, aber

³⁴⁶ Zu den wesentlichen zehn Risikofaktoren, die im 21. Jahrhundert Einfluss auf die Lebenserwartung haben werden, siehe *Bardehle/Blettner/Laaser* S.382, 386, 391 m.w.N..

³⁴⁷ Vgl. *Riley* S.306: “... a fear which is first and foremost the result of lack of objective information ...”.

³⁴⁸ Siehe hierzu auch *UNSCEAR* 1993 S.26

³⁴⁹ Vgl. *Rööslü/Rapp/Braun-Fahrländer* S.381: “Absence of evidence is not evidence of absence of risk.”. Zum Phänomen des “Publikationsbias” *dieselben* S.382. *Hosemann* S.402

³⁵⁰ Vgl. auch *McMahan/Lutz/Meyer* S.10

³⁵¹ Vgl.: Weltweit werden mehr Menschen durch herabfallende Kokosnüsse verletzt als durch Haiattacken. Trotzdem werden in den Kinos mehr Horrorfilme über Haie gezeigt als über Kokosnüsse. – Die schädigenden Einflüsse von Verkehrsimmissionen (v.a. Abgase) stehen außer Zweifel, werden aber bei weitem nicht so intensiv diskutiert wie die möglichen Wirkungen elektromagnetischer Felder, vgl. *Henke* S.419.

³⁵² Siehe *McMahan/Lutz/Meyer* S.9 ff.

³⁵³ Vgl. *Rebentisch* S.495. So auch für das BMU *Landfermann* in *Bundesanzeiger* 1991, 5206: “Die vielfältigen elektrischen und magnetischen Felder in der technischen Umwelt unseres Alltags werden oft als ‘Elektrosmog’ bezeichnet. Dieser bildhafte Begriff bedarf allerdings einer genauen Spezifikation, da Feldwirkungen nach

seitdem nicht mehr totzukriegen. Denn die Wirkung elektromagnetischer Felder lässt sich nicht mit einem alles überlagernden “Smog” vergleichen³⁵⁵. Die Anlagenbetreiber werden in die Rolle von “Umweltgegnern” gedrängt, die Anlagen selber mit der Konnotation von Rauch, Ruß, Staub, Gasen und anderen gesundheitsschädlichen Verunreinigungen versehen, um sie mit einer anrühigen Note zu zeichnen, die Abwehrreaktionen provozieren soll³⁵⁶.

Andererseits werden die nachweislich größeren Strahlengefahren aus den auf UV-Basis arbeitenden Solarien bagatellisiert³⁵⁷. Auch erscheint es unlogisch, Strahlenbelastungen aus Kernenergie als ernste Gefahrenquelle zu bezeichnen, wenn man nicht gleichzeitig einschneidende Maßnahmen zur Verminderung der medizinischen Strahlenbelastung aus nichtindizierten Röntgenuntersuchungen fordert³⁵⁸.

Wenn man von Strahlenrisiken spricht, darf man nicht außer acht lassen, dass sich Menschen auch im Flug-, Schienen- und Straßenverkehr, bei Reitsport, Boxwettkämpfen, Skifahren, Fußball, beim Drogen-, Tabak- und Alkoholkonsum³⁵⁹, Berufsstress, Reisen in Krisengebiete, schlechten Ernährungsgewohnheiten und Bewegungsmangel, um hier nur einige Noxen zu nennen, statistisch deutlich höheren Gesundheits- und Lebensgefahren

Frequenzbereich und Feldstärke unterschiedlich sind und zudem anderweitige Wirkungsmechanismen als bei dem durch chemische Substanzen verursachten Smog vorliegen. In den Medien tauchen darüber hinaus Begriffe wie Elektrostress oder Elektrosensibilität auf. Angesprochen sind hierbei Wirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern mit einer Frequenz von 50 Hz in der Nähe von Elektroinstallationen, elektrischen Haushaltsgeräten oder Hochspannungsfreileitungen.”; ferner Kluth S.193; daneben Kloepfer Umweltrecht S.1241 m.w.N.; auch Deutsch S.24-25 kritisiert den Begriff als Kunstwort, zumal die Annahme eines Zusammenhangs zu “Abgaswolken” abwegig erscheine; kritisch auch Pützenbacher 1998 S.31-32, Kirchberg I S.375 und Kutscheidt S.2482.

³⁵⁵ BfS Strahlung 2003 S.32

³⁵⁶ Vgl. Blümel/Pfeil S.453

³⁵⁷ Unverständlich auch Wulf-Dietrich Rose: Elektrosmog – Elektrostress, 1990, der auf S.151-153 schwangeren Frauen wegen angeblicher Strahlengefahren für die Föten vom Fernsehen abrät (für die magnetische Flussdichte einzelner Haushaltsgeräte vgl. SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.12-13). Oder auch Karl-Heinz Braun-von-Glabitz: Warum Funktechnik so ungesund ist, in: raum&zeit 1992 Heft 59 S.3-9, der das Szenario zeichnet, mittels elektromagnetischer Felder seien Hirnwellen dahingehend manipulierbar, dass Probanden durch Politik und Militär einem “fremden Willen” unterworfen werden könnten.

³⁵⁸ Siehe Rausch 1979 S.15

³⁵⁹ Besonders die neurobiologischen Risiken des Alkoholkonsums werden in der Bevölkerung verkannt, vgl. Tupala/Tiihonen S.1226-1227.

aussetzen, als sie die Abstrahlung von z.B. Kernkraftwerken (an sich eine heute zu vernachlässigende Größe) oder “Elektrosmog” auszulösen vermag.

Eine Strahlenbelastung von 1 Sv führt zu einer Erhöhung des Risikos, an Krebs (einschließlich Leukämie) zu versterben, von 5 – 10 %. Der niedrigere Wert (5 % je Sv) gilt für eine Belastung, die wie in Tschernobyl über eine längere Zeit auftritt; der höhere Wert (10 % je Sv) trifft für eine kurzzeitige Bestrahlung zu (z.B. Atombombenexplosionen). Eine Strahlenexposition von 100 mSv bedeutet statistisch einen durchschnittlichen Lebenszeitverlust von knapp einem Monat. Zum Risikovergleich und besseren Verständnis seien die Durchschnittswerte für einige weitere lebenszeitverkürzende Ursachen genannt: Autounfälle (207 Tage), 15%-iges Übergewicht (777 Tage), Herz-Kreislauf-Erkrankungen (2.043 Tage), Rauchen bei Männern (2.405 Tage) und Alkoholismus (> 4.000 Tage)³⁶⁰.

Zu Schaden kommen die Bundesbürger nicht in erster Linie durch Stromversorgungsanlagen oder Mobilfunk-Basisstationen, sondern im Haushalt und durch Berufsunfälle³⁶¹. Das Risiko, zu Hause von der Leiter zu fallen und sich dabei das Genick zu brechen, ist für den einzelnen deutlich größer als bei einem Terroranschlag auf ein Kernkraftwerk umzukommen³⁶²: Die öffentliche Wahrnehmung wird von den Medien jedoch – für den Gesundheitsschutz und die Bereitschaft zur Übernahme von Eigenverantwortung ungünstig - in die genau andere Richtung gelenkt.

7. Vertiefungshinweise

Für einen weiteren Überblick zu den strahlungsbedingten Gesundheitsrisiken siehe *Reichl* S.282-289; *Kauffmann/Moser/Sauer* S.59-84; zur biologischen Wirkung ionisierender Strahlen *Mrosek* S.93-105, *Reiser/Kuhn/Debus* S.25-54, *Nias* S.80-115 und insgesamt zur Vertiefung *Th.Schmidt*.

³⁶⁰ Vgl. *Czajkainski* et al. S.18 mit weiteren Erläuterungen

³⁶¹ Siehe *Rausch* 1979 S.230

³⁶² Siehe *FAZ* vom 04.02.2005. Auch der *BfS*-Jahresbericht 2002 S.22 sowie *Koch/John* S.1579 und 1583 halten das Risiko eines Terrorangriffs auf Kernkraftwerke für gering, auch wenn das Abschalten des Reaktors eine Freisetzung von Kernspaltprodukten in die Umgebung noch nicht verhindert, vgl. *Ossenbühl* S.293.

C. Wissenschafts- und Anwendungsdisziplinen im Umgang mit Strahlung

Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen sprechen zuweilen unterschiedliche (Fach-)Sprachen und gehen von verschiedenen Vorannahmen aus, wodurch Kommunikation erschwert werden kann³⁶³. Wichtig ist daher auch stets, den Ausbildungshintergrund des Dialogpartners mit im Auge zu behalten.

1. Strahlenphysik, Strahlenbiologie

Aus Sicht der Grundlagenforschung beschäftigen sich mit Strahlung in erster Linie die Strahlenphysik und – soweit Auswirkungen auf Organismen erforscht werden – die Strahlenbiologie³⁶⁴. Als Zweig der Wissenschaft befasst sich letztere mit den Wirkungen von Strahlung auf lebende Organismen, speziell im medizinischen Bereich mit den biologischen Grundlagen der Strahlenbehandlung und mit den Risiken der Strahlenanwendung³⁶⁵.

2. Atomphysik, Ingenieurwissenschaften

Die Atomphysik (auch als Kernphysik bezeichnet), die sich speziell mit Atomen und dem Aufbau von Materie beschäftigt, ist demgegenüber ein Sonderbereich. Innerhalb der Ingenieurwissenschaften stellt die Reaktortechnik einen eigenen Studien- und Forschungsbereich dar³⁶⁶, ebenso wie die Medizin- und Medizingerätetechnik, die sich u.a. mit der Nutzbarmachung von Strahlung für Diagnostik und Therapie in der Patientenbehandlung befassen.

3. Medizinische Fächer

Als Disziplinen der Medizin treten hinzu die Strahlenpathologie, die Röntgendiagnostik³⁶⁷, die Strahlentherapie³⁶⁸ einschließlich Radioonkologie, die klinische Radiologie sowie die Nuklearmedizin³⁶⁹ – wobei sich eine scharfe

³⁶³ Vgl. *Matanoski et al* S.96

³⁶⁴ Siehe zur Definition *Rausch* 1979 S.278

³⁶⁵ Vgl. *Rausch* 1979 S.14-15

³⁶⁶ Zu den politischen Rahmenbedingungen der Kernenergienutzung vgl. *Roller* 1994 S.33-48.

³⁶⁷ Siehe *Rausch* 1979 S.61-120, zur Definition S.277; ferner *Goretzki* 2004 S.81-190; zu radiologischen Verfahren *Reiser/Kuhn/Debus* S.67-96.

³⁶⁸ Siehe *Reiser/Kuhn/Debus* S.97-139; *Rausch* 1979 S.121-134, zur Definition S.279; ferner *Goretzki* 2004 S.309-362.

³⁶⁹ Siehe *Reiser/Kuhn/Debus* S.140-147; *Rausch* 1979 S.134-146, zur Definition S.275; ferner *Goretzki* 2004 S.191-306 und *Koelzer* S.146.

Trennlinie zwischen diesen Bereichen schwer ziehen lässt³⁷⁰. Die Weiterbildungsordnungen für Ärzte der Länder teilen auf in die drei Facharztgebiete Diagnostische Radiologie, Nuklearmedizin und Strahlentherapie, trennen also lediglich zwischen Diagnostik und Therapie³⁷¹.

4. Sonderstatus der Epidemiologie

Die Epidemiologie nimmt insoweit einen Sonderstatus ein, als sie innerhalb der medizinischen Fakultäten der theoretischen Medizin angegliedert ist, jedoch ebenso gut als Teilgebiet der Gesundheitswissenschaften verstanden werden kann. Mehr als in anderen wissenschaftlichen Disziplinen werden Ergebnisse epidemiologischer Studien von politischen Gruppen, Betroffenen und Journalisten wahrgenommen und bewertet. Die enge Verknüpfung zu Öffentlichkeit und Gesundheitspolitik stellt hohe Ansprüche sowohl an die epidemiologische Forschung selber als auch an die Fähigkeit, ihre Ergebnisse nach außen richtig zu kommunizieren. Es kommt daher vor, dass komplexe epidemiologische Erkenntnisse von Laien missverstanden und nicht richtig interpretiert sowie Fachbegriffe (z.B. Confounder, Bias, statistische Signifikanz³⁷²) nicht im Sinne ihrer wissenschaftlichen Definition benutzt werden³⁷³.

5. Übersicht / Sonstige

Zur besseren Übersicht über die verschiedenen “Strahlendisziplinen” siehe nachfolgendes Schaubild, dessen Informationen u.a. § 3 der Satzung der Strahlenschutzkommission in den Fassungen vom 29.01.1990³⁷⁴ und 22.12.1998³⁷⁵ entnommen wurde.

³⁷⁰ Vgl. Inhaltsübersicht bei *Kauffmann/Moser/Sauer* und *Reiser/Kuhn/Debus*.

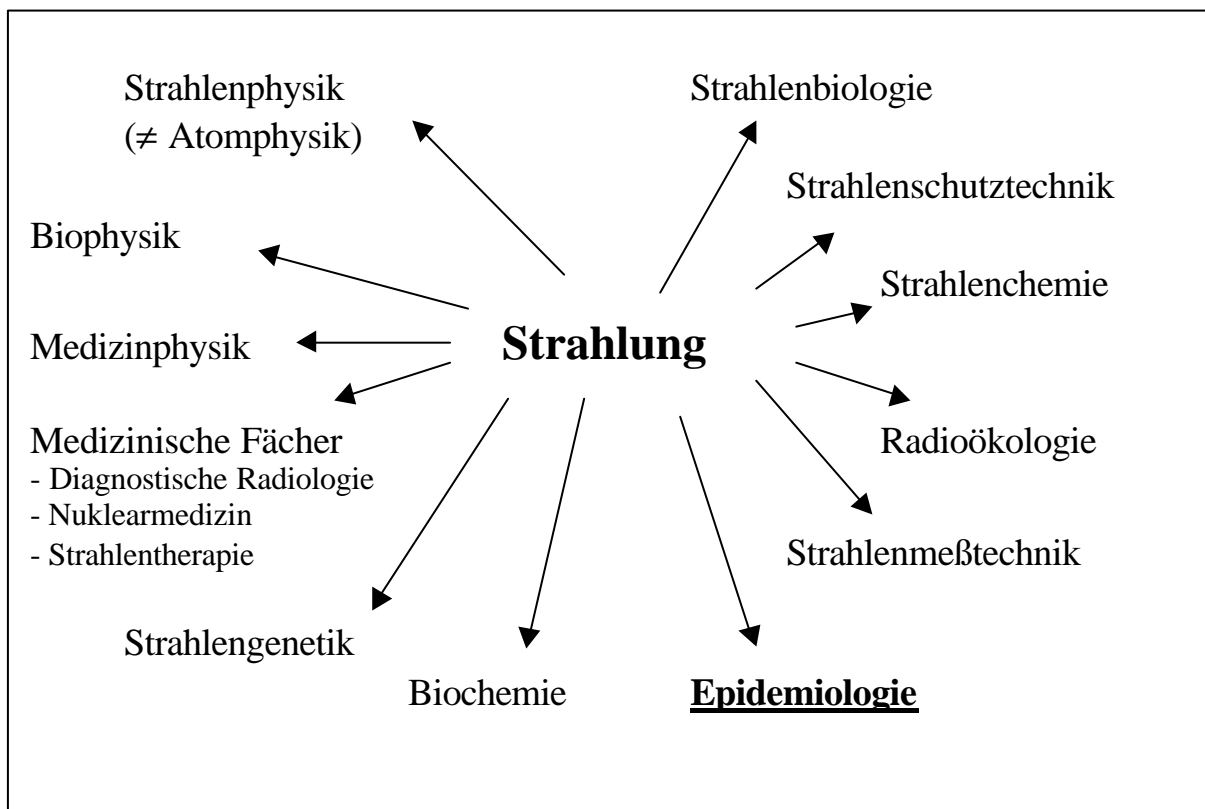
³⁷¹ *Kauffmann/Moder/Sauer* S.6

³⁷² Als Hilfestellung zur Fehlervermeidung vgl. den Beitrag von *Blettner/Heuer/Razum* und *SSK* vom 11./12.04.2002.

³⁷³ Vgl. *SSK* vom 17./18.12.1998 S.2-3

³⁷⁴ *Bundesanzeiger* 1990, 891-892

³⁷⁵ *Bundesanzeiger* 1999, 202-203



D. Epidemiologie

Epidemiologie ist eine noch vergleichsweise junge Wissenschaft, die sich im wesentlichen erst in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg entwickelt hat³⁷⁶. Bis zu den 1970er-Jahren wurde sie fast ausschließlich von Ärzten betrieben³⁷⁷, bis sie auch bei anderen Berufsgruppen auf Interesse stieß³⁷⁸. Inzwischen spielen epidemiologische Studien bei der Bewertung von Strahlenrisiken eine wichtige Rolle³⁷⁹.

1. Definition

Der Begriff Epidemiologie setzt sich aus den griechischen Silben epi (= über), demos (= das Volk) und logos (= die Lehre) zusammen. Sie ist die Lehre von der Verbreitung und Häufigkeit von Krankheiten in der Bevölkerung sowie

³⁷⁶ Vgl. *Blettner/Ullrich* S.36. Zum geschichtlichen Hintergrund der Epidemiologie siehe *Rothman/Greenland* S.3-6. Zur Geschichte der Gesundheitswissenschaften in Deutschland siehe *Hurrelmann* 1999 S.3-4.

³⁷⁷ Zur klinischen Epidemiologie vgl. *Rothmann/Greenland* S.519-528.

³⁷⁸ *Rothmann/Greenland* S.5 f.

³⁷⁹ Vgl. *SSK* vom 17./18.12.1998 S.2

deren Ursachen³⁸⁰. Auf der Basis dieser Definition lassen sich folgende Ziele ableiten:

- Identifikation von Risikofaktoren und Krankheitsursachen bzw. Identifikation von gesundheitsfördernden Faktoren³⁸¹,
- Erklärung von geographischen/regionalen Unterschieden und von zeitlichen Veränderungen in der Häufigkeit bestimmter Erkrankungen,
- Beschreibung des natürlichen Verlaufs von Erkrankungen,
- Beurteilung der Wirksamkeit und Effizienz von medikamentöser Therapie, Präventionsmaßnahmen und medizinischen, rehabilitativen und psychosozialen Versorgungsmaßnahmen³⁸².

Im Unterschied zur klinischen Medizin betrachtet sie folglich nicht Einzelpersonen, sondern größere Gruppen (menschliche Populationen bzw. definierte Subpopulationen)³⁸³. Dabei besteht ihre wichtigste Aufgabe in der Identifizierung von Risikofaktoren³⁸⁴.

Die Anfänge der Epidemiologie liegen in der vor mehr als 2000 Jahren von Hippokrates und anderen Ärzten ausgedrückten Vorstellung, dass Umweltfaktoren das Auftreten von Krankheiten beeinflussen können³⁸⁵. Wichtige epidemiologische Studien haben bereits im 19. und frühen 20. Jahrhundert Meilensteine für das Verständnis von Krankheitsursachen gesetzt. In erster Linie war es die Aufklärung der Übertragungswege von Infektionskrankheiten, vor allem der großen Seuchen (Cholera, Pest, Pocken, Tuberkulose), die zu einer Revolution in der Medizin und der Gesundheitspolitik führte³⁸⁶. Aus den epidemiologischen Erkenntnissen dieser Zeit haben sich wirkungsvolle sozialhygienische Maßnahmen entwickelt, die dazu beitrugen, dass viele gefährliche Infektionskrankheiten in den westlichen Ländern zurückgedrängt werden konnten³⁸⁷.

³⁸⁰ Vgl. *Ahlbohm/Norell* S.9 und *Grond* S.54: “Die Aufgaben der Epidemiologie sind nach der Internationalen Epidemiologischen Gesellschaft (IEA), die Verteilung und Häufigkeit von Krankheiten und die Daten für Planung, Durchführung und Beurteilung von Maßnahmen zur Vorbeugung, Bekämpfung und Behandlung von Krankheiten zu erfassen.”

³⁸¹ Siehe hierzu auch *Blettner/Zeeb* S.24

³⁸² So *Stark/Guggenmoos-Holzmann* in *Schwartz* S.394

³⁸³ Siehe *Bammann* S.13

³⁸⁴ Vgl. *L.Sachs* S.312 und *Wing* 1998 S.249

³⁸⁵ *Beaglehole/Bonita/Kjellström* S.13. Siehe auch *L.Sachs* S.310.

³⁸⁶ Vgl. auch *Gordis* S.4 f.

³⁸⁷ Vgl. *Blettner/Ullrich* S.36

Da die Epidemiologie wichtige Daten für Krankheitsverhütung und Gesundheitsvorsorge liefert, wird sie häufig auch als Basiswissenschaft der Gesundheitswissenschaften bezeichnet³⁸⁸. Kaum jemand, der als Gesundheitswissenschaftler tätig ist, kommt an der Verarbeitung und Bewertung epidemiologischer Daten vorbei³⁸⁹.

Im Bereich des Strahlenschutzes greift die Epidemiologie noch heute auf Daten aus den Atombombenabwürfen auf Hiroshima (06.August 1945) und Nagasaki (09.August 1945) zurück, die man - zynisch - als die beiden „größten Feldversuche“³⁹⁰ zur Exposition ionisierender Strahlung auf Menschen bezeichnen könnte³⁹¹. So katastrophal die Ereignisse in Japan auch waren, so wäre die Strahlenepidemiologie ohne diese Berechnungsgrundlage, die ersten Studien begannen bereits im Herbst 1945³⁹², noch längst nicht zu den Erkenntnissen vorgestoßen, die heute zur Verfügung stehen. Aus dem Horror der Atombombenabwürfe und US-Atombombentests auf dem Bikini-Atoll (infolgedessen Verstrahlung und Siechtum von Marschall-Insulanern)³⁹³ stammt ein Großteil unseres heutigen Wissens über Strahlenrisiken³⁹⁴.

2. Arbeitsmethodik

Epidemiologie ist eine Erfahrungswissenschaft³⁹⁵, sie umfasst Methoden der medizinischen Wissenschaften, der Sozialwissenschaften, Biologie, Toxikologie und insbesondere der Statistik³⁹⁶. Das daraus synergistisch gewonnene eigene

³⁸⁸ Vgl. *Brownson/Petitti* S.3, *Blettner/Ullrich* S.36, *Wing* 1994 S.74 und *Gordis* S.V. Siehe hierzu auch *SSK* vom 17./18.12.1998 S.2.

³⁸⁹ Vgl. *Hellmeier/Brand/Laaser* in *Hurrelmann/Laaser* S.91

³⁹⁰ Die Auswirkungen der atomaren Detonationen finden sich u.a. dokumentiert bei *Messerschmidt*. Zur Bedeutung dieser Ereignisse als Forschungsbasis für die Strahlenepidemiologie vgl. *Little/Blettner* S.195. Immer wieder werden die Atombombenexpositionen als Vergleichswerte in epidemiologischen Studienberichten erwähnt, siehe auch *Blettner/Zeeb/Langner/Hammer* S.C2718.

³⁹¹ Vgl. zur Bedeutung der Atombombenabwürfe auf Japan als Erkenntnisquelle für die Strahlenepidemiologie *Ethel S.Gilbert*: What can be learned from Epidemiologic Studies of Persons Exposed to Low Doses of Radiation ? in *Calabrese* S.155. Siehe auch *Blettner* 1997 und *Hendee/Edwards* S.238. *Th.Schmidt* S.238 legt detailliert dar, wie groß die über die Jahre untersuchte Population war und welche Auswirkungen der Ereignisse beobachtet werden konnten.

³⁹² *Schull* S.369. Siehe auch *Matanoski et al* S.S92, die von einer “unermesslich wertvollen” (engl. invaluable) Erkenntnisquelle sprechen.

³⁹³ Vgl. <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/leukaemie.html>.

³⁹⁴ *Kellerer* S.A2; zu anderen Quellen vgl. *Shrivastava* S.2.

³⁹⁵ *A.Bayer* S.168; vgl. auch *Gutzwiller/Jeaneret* S.58-60.

³⁹⁶ Vgl. *SSK* vom 17./18.12.1998 S.2-3

methodische Vorgehen hat inzwischen breiten Eingang in die Biowissenschaften gefunden und ist heute fester Bestandteil aller Forschungsarbeiten über Bevölkerungsgesundheit und den gesundheitsbezogenen Umwelt- und Verbraucherschutz. Epidemiologische Arbeit zielt darauf ab, die in aller Regel komplexen ätiologischen Zusammenhänge zu klären und zu beschreiben³⁹⁷.

Um die Erforschung von Krankheiten und um ihre Bekämpfung geht es den Epidemiologen ebenso wie den Ärzten. Während die Mediziner am Patienten und im Labor forschend tätig sind, gehen die Epidemiologen aber hinaus in die Gesellschaft. Sie erforschen mit statistischen Verfahren die Unterschiede zwischen Kranken und Gesunden, um auf diese Weise Hinweise auf mögliche Ursachen und auf davon abgeleitete Vermeidungsstrategien zu erhalten³⁹⁸.

Auch wenn es der Epidemiologie im Prinzip dabei nicht um personen-, sondern um bevölkerungsbezogene Aussagen geht, kann sie ohne personenbezogene Daten zum Gesundheitsschutz, zu Risikofaktoren und soziodemographischen Angaben gleichwohl nicht auskommen³⁹⁹.

a) Deskriptive Epidemiologie

In der deskriptiven Epidemiologie werden Mortalität⁴⁰⁰ (Sterbedaten) und Morbidität⁴⁰¹ (Krankheitsstand) verschiedener Bevölkerungsgruppen miteinander verglichen und in Verbindung zu anderen Merkmalen dieser Personen gesetzt.

Da es sich stets um Beobachtungsstudien handelt, ist keine zufällige Zuordnung der Exposition auf die Individuen möglich. Vielmehr erfordert die Untersuchung eines oder mehrerer Risikofaktoren E auf die Entstehung einer Krankheit Y zugleich immer auch die Berücksichtigung von Störvariablen X ⁴⁰².

b) Analytische Epidemiologie

In der analytischen Epidemiologie unterscheidet man zwischen den folgenden Studienformen⁴⁰³:

³⁹⁷ Vgl. *Ahlbohm/Norell* S.5

³⁹⁸ *Blettner/Ullrich* S.35; siehe auch *Wing* 1994 S.74-75.

³⁹⁹ Vgl. *Blettner/Kleihues* S.90

⁴⁰⁰ Vgl. *Pschyrembel* zum Stichwort Mortalität

⁴⁰¹ Vgl. *Pschyrembel* zum Stichwort Morbidität; siehe auch *Grond* S.55.

⁴⁰² Vgl. *Blettner* 1993 S.43; für einen Kurzüberblick über die Formen epidemiologischer Untersuchungen siehe auch *Grond* S.54.

⁴⁰³ Vgl. *Blettner* 1987 S.7; *Blettner/Zeeb* S.10; *Klug/Bender/Blettner/Lange* S.T7 ff.; *Kreienbrock* S.20-23. Für einen vertieften Überblick siehe *Gordis* S.153 ff. und *Rothman/Greenland* S.67-78.

(1) Korrelationsstudien

In Korrelationsstudien (= correlation studies) werden Morbiditäts- oder Mortalitätsstatistiken verschiedener Populationen mit anderen aggregierten Statistiken verglichen⁴⁰⁴, z.B. als geographische Korrelationsstudien (= ökologische Studien) bezüglich einer interessierenden Expositionsvariablen, des Lebensstandards oder des Konsumverhaltens.

(2) Kohortenstudien

In Kohortenstudien (= cohort studies) werden Personen, die mit bestimmten Faktoren belastet, aber noch nicht erkrankt sind, in der Regel prospektiv beobachtet, und ihre Krankheitshäufigkeit oder Mortalität wird mit anderen nichtbelasteten Bevölkerungsgruppen verglichen⁴⁰⁵. Es handelt sich um in die Zukunft ausgerichtete längsschnittmäßige Beobachtungsstudien (Längsschnittstudien), bei denen für die Personen, die zur Kohorte gehören, die Exposition erfasst und dann das Eintreten oder Nichteintreten der Krankheit beobachtet wird⁴⁰⁶. Ziel der Auswertung ist es festzustellen, ob die Wahrscheinlichkeit, an bestimmten Krankheiten zu erkranken, zwischen der untersuchten Personengruppe und einer Vergleichsgruppe (z.B. der Wohnbevölkerung) unterschiedlich ist. Des Weiteren wird untersucht, ob ein Trend in der Sterbewahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von Exposition (hier: Strahlendosis) zu finden ist⁴⁰⁷.

Retrospektive Kohortenstudien sind vor allem in der Arbeitsepidemiologie ein wichtiges Werkzeug, um die gesundheitlichen Auswirkungen von Expositionen auf die betroffenen Personen zu evaluieren⁴⁰⁸.

Kohortenstudien verlangen eine große Population, um das Auftreten von seltenen Krankheiten zu studieren⁴⁰⁹.

⁴⁰⁴ Vgl. *Blettner* a.a.O.; *Zeeb/Bender* et al S.11-12; *Rothman/Greenland* S.75-76.

⁴⁰⁵ Vgl. *Blettner* a.a.O.; *Zeeb/Bender* et al S.12-13; *Klug/Bender/Blettner/Lange* S.T7-T8; *Ahlbohm/Norell* S.51-53.

⁴⁰⁶ Vgl. *Klug/Bender/Blettner/Lange* S.T7. Als Beispiel für eine Kohortenstudie siehe *Blettner/Zeeb/Langner/Hammer*.

⁴⁰⁷ So *Blettner/Fehringner/Seitz* S.67

⁴⁰⁸ *Klug/Zeeb/Blettner* S.244

⁴⁰⁹ Vgl. *Walter/Bammert* S.154; zur Vertiefung siehe daneben *Blettner*: Checkliste zur Planung beruflicher Kohortenstudien, sowie *Rothman/Greenland* S.79-91 und *Gordis* S.155-164.

(3) Fall-Kontroll-Studien

Eine Fall-Kontroll-Studie (= case-control study) hingegen ist retrospektiv ausgerichtet und beschreitet den genau umgekehrten Weg zur Kohortenstudie⁴¹⁰. Sie beginnt mit der Identifikation von erkrankten Personen, die bereits einer Noxe ausgesetzt waren oder anderen Krankheitsursachen erlagen, und einer gesunden Kontrollgruppe. Für beide Gruppen werden sodann im Rückblick potentielle Risikofaktoren erhoben und miteinander verglichen, z.B. innerhalb einer nach bestimmten Kriterien definierten Kohorte von beruflich exponierten Personen⁴¹¹. Für die ätiologische Krankheitsforschung hat dieser Studientyp große Beiträge geleistet, z.B. in der Erforschung der Wirkungen des Zigarettenrauchens oder der Einnahme oraler Kontrazeptiva⁴¹².

(4) Querschnittstudien

Querschnittstudien (= cross-sectional studies; surveys) umfassen eine definierte Auswahl von Personen aus der festgelegten Zielpopulation und ermitteln Expositionen und Erkrankungen gleichzeitig zu einem festen Stichtermine. Da aber häufig lange Zeit zwischen Exposition und Erkrankung liegt, ist dieser Studientyp in der analytischen Epidemiologie zum Kausalitätsnachweis nur sehr bedingt einsetzbar. Querschnittstudien sind daher hauptsächlich ein Instrument der deskriptiven Epidemiologie, wo sie besonders der Hypothesengenerierung dienen⁴¹³.

(5) Weitere Studien

Korrelationsstudien und Querschnittstudien spielen praktisch nur eine untergeordnete Rolle. Untersuchungen stützen sich zumeist auf Fall-Kontroll- und Kohortenstudien⁴¹⁴. Neben diesen rein retrospektiven und prospektiven Studien existieren aber auch Mischformen. Z.B. kann man Patienten mit einer bestimmten Diagnose, die schon längere Zeit erkrankt sind, erfassen und ihren weiteren Lebenslauf beobachten⁴¹⁵.

⁴¹⁰ Vgl. *Ahlbohm/Norell* S.53-56

⁴¹¹ Vgl. *Blettner* 1987 a.a.O.; *Zeeb/Bender et al* S.13-14

⁴¹² *Walter/Bammert* S.153-154. Zur Vertiefung siehe *Rothman/Greenland* S.93-114 und *Gordis* S.165-185.

⁴¹³ *Klug/Bender/Blettner/Lange* S.T9

⁴¹⁴ *Blettner/Heuer/Razum* S.98

⁴¹⁵ *Walter/Bammert* S.154

Auch profitiert die Epidemiologie zunehmend von den Ergebnissen aus Metastudien, vor allem wenn Ergebnisse aus Einzelstudien vorliegen, die eine einheitliche Beurteilung nicht oder nur erschwert ermöglichen. Metastudien können dabei zugleich auch zur Bewertung der Qualität epidemiologischer Arbeiten und zur Verbesserung von Qualitätsstandards für weitere Studien dienen⁴¹⁶.

c) Abgrenzung zur Laborforschung

Epidemiologie ist trotz ihres naturwissenschaftlich quantitativen Ansatzes nicht vergleichbar mit experimenteller Forschung (zell- und molekularbiologische Untersuchungen, Tierexperimente⁴¹⁷), die unter streng kontrollierbaren Laborbedingungen durchgeführt wird. Epidemiologische Daten werden bei Menschen erhoben, die in ihrer natürlichen Umwelt einer Vielzahl heterogener Einflüsse ausgesetzt sind und unterschiedliche genetische Dispositionen aufweisen. Deshalb ist es schwierig, Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen bestimmten Faktoren und einer Krankheit zweifelsfrei zu belegen. Epidemiologische Studien können jedoch Risikofaktoren identifizieren, die mit einem erhöhten Krankheitsrisiko verbunden sind, und sie erlauben eine Aussage darüber, in welchem Ausmaß ein Risikofaktor das Krankheitsrisiko erhöht. Bei der Interpretation epidemiologischer Daten müssen potenzielle Fehlerquellen (z.B. Messfehler⁴¹⁸) und Verzerrungseffekte daher berücksichtigt werden⁴¹⁹.

Auch der Faktor „Zeit“ spielt in der epidemiologischen Forschung eine andere Rolle als in der Laborforschung: Die Beobachtung von Krankheitsphänomenen in der Bevölkerung erstreckt sich zuweilen auf den Zeitraum eines ganzen Menschenlebens, mitunter sogar auch noch auf die Folgegeneration (vgl. wiederum die Hiroshima/Nagasaki-Studien)⁴²⁰. Diese Notwendigkeiten erfordern größere Ausdauer und Geduld als in der Laborforschung.

3. Vertiefungshinweise

Für weitere Erläuterungen zur Epidemiologie sei verwiesen auf *Ahlbohm/Norell; Gordis*; den Beitrag „Epidemiologische Grundlagen der

⁴¹⁶ Vgl. *Blettner/Sauerbrei* S.442 ff. Siehe auch *Blettner/Sauerbrei/Schlehofer/Scheuenpflug/Friedenreich* S.113-114 und *Blettner/Schlehofer/Sauerbrei* S.103.

⁴¹⁷ Vgl. *Glaser* bei *Henke* S.417

⁴¹⁸ Zu Messfehlern in der Analyse epidemiologischer Daten vgl. *Thürigen/Spiegelmann/Blettner/Heuer/Brenner*.

⁴¹⁹ Vgl. *Stark/Guggenmoos-Holzmann* a.a.O.

⁴²⁰ Siehe auch *Schull* S.369 ff. und *Beck* S.44-49.

Gesundheitswissenschaften“ von *Hellmeier/Brand/Laaser* in *Hurrelmann/Laaser* S.91-110; das Kapitel „Wissenschaftliche Ergebnisse deuten und nutzen“ von *Klaus Stark/Irene Guggenmoos-Holzmann* in *Schwartz* S. 393-417; das Kapitel “Epidemiologie und Gesundheitsstatistik” von *Abelin/Junker/Perneger* in *Gutzwiller/Jeanneret* S.55-197 sowie den Reader von *Zeeb/Bender/Berg/Bardehle/Blettner*. Für einen leicht verständlichen Kurzüberblick gut geeignet sind die Beiträge von *Blettner/Ullrich* und *Klug/Bender/Blettner/Lange* sowie die Internetdarstellung des BfS unter <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/epidem.html>.

Als Beispiel für die praktische Anwendung der Epidemiologie im strahlungsbedingten Berufsunfähigkeitsbereich vgl. den von *Blettner/Zeeb* S.9-25 erläuterten Rentenfall. Eine sehr ausführliche Darstellung der epidemiologischen Prinzipien und Arbeitsmethoden bieten *Rothman/Greenland*. Zusätzliche Literaturhinweise geben auch *Blettner/Heuer/Razum* S.100 und die SSK-Empfehlung vom 11./12.04.2002 S.2-3.

2.KAPITEL: RECHTLICHE GRUNDLAGEN DES STRAHLENSCHUTZES

Rechtsordnungen sind Ordnungen des menschlichen Zusammenlebens⁴²¹: Im Grundsatz ist das Verhältnis von Recht und Technik dadurch bestimmt, dass das Recht dem Sollensbereich und die Technik dem Seinsbereich zuzurechnen ist⁴²². Das Strahlenschutzrecht als Teil der so verstandenen Rechtsordnung gliedert sich in supranationales und nationales Recht⁴²³. Es ist die Summe aller Rechtsnormen, die von internationalen und nationalen Stellen zu dem Zweck herausgegeben worden sind, Menschen, Gegenstände und die Umwelt vor schädlichen Strahlenwirkungen zu schützen⁴²⁴ - und damit mehr als nur Atomrecht⁴²⁵.

A. Internationales Strahlenschutzrecht

Als Rechtsquellen des Völkerrechts und damit auch des Umweltvölkerrechts definiert Art.38 des IGH-Statuts völkerrechtliche Verträge, Gewohnheitsrecht und allgemeine Rechtsgrundsätze⁴²⁶. Den letzteren beiden kommt im Strahlenschutzrecht jedoch keine nachweisbare Bedeutung zu⁴²⁷.

1. Ionisierende Strahlung

§ 1 Nr.4 AtomG bindet die Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Kernenergie und des Strahlenschutzes in internationale Verpflichtungen ein⁴²⁸. Auf völkerrechtlicher Ebene wurden zwischen den Staaten verschiedene Verträge geschlossen (siehe hierzu auch die Aufzählung in § 2 Abs.5-8

⁴²¹ Vgl. *Lukes* 1980 S.17

⁴²² *Lukes* 1983 S.5

⁴²³ Für einen guten Überblick zu den Gebieten Umweltvölkerrecht, europäisches Umweltrecht und nationales Umweltrecht siehe *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.21-63; ausführlich daneben *Beyerlin, Himmelmann* in *Himmelmann/Pohl/Tünnesen-Harmes* A.10 und *Kloepfer* Umweltrecht S.628-713.

⁴²⁴ *Bayer/Kossen* S.13; siehe auch *Bischof* 1978 S.6673; *Bischof* 1984 S.91 sieht in ihm ein noch "junges Rechtsgebiet".

⁴²⁵ Vgl. bereits *Bischof* 1978 S.671; zu den historischen Anfängen und zur Entwicklung bis 1960 siehe *Beck* S.51 ff..

⁴²⁶ *Kloepfer* Umweltrecht S.629; ferner *Schweitzer* S.39; für Anmerkungen zur Entwicklung des Umweltvölkerrechts vgl. *Rainer Lagoni* in *Thieme* S.233-250 m.w.N., darunter auch zur IAEA (S.238); zum Beitrag internationaler Organisationen an der Entwicklung des Umweltvölkerrechts siehe *Hohmann* S.134 ff..

⁴²⁷ Vgl. zu den Rechtsquellentypen im Umweltvölkerrecht *Beyerlin/Marauhn* S.5-12; zum Strahlenschutzvölkerrecht siehe auch *Kloepfer* 2004 S.1356-1357.

⁴²⁸ Siehe hierzu auch *Reinhardt* S.17 m.w.N.; ferner *Bischof* 1984 S.81 und *Bischof/Pelzer* II S.26.

AtomG⁴²⁹). Vertragsgrundlage ist jedoch nicht wie bei der EU die Mitgliedschaft oder Zugehörigkeit zu einem völkerrechtlichen Verband, sondern Vertragspartner sind stets die einzelnen souveränen Staaten⁴³⁰, weswegen das Völkerrecht anders als das EU-Recht nicht ipso iure wirken und auch keine individuellen subjektiven Rechte gewähren kann, sondern nur die sog. Völkerrechtssubjekte bindet⁴³¹. Es besitzt in der Bundesrepublik lediglich insoweit Geltung, wie es durch einen Transformationsakt des Gesetzgebers in nationales Recht umgesetzt wurde⁴³².

Auf die militärische Nutzung der Atomkraft kommt der Atomteststoppvertrag zur Anwendung⁴³³, ebenso der Atomwaffensperrvertrag⁴³⁴ und der Meeresbodenvertrag⁴³⁵. Diese Verträge wurden aber vorrangig aus militärischen Erwägungen heraus geschlossen (Verhinderung von Wettrüsten, Bewahrung eines Kräftegleichgewichtes), so dass die Einsortierung in das Strahlenschutzrecht nur bedingt gelingen kann, obgleich der vertragliche Nebeneffekt, die Erde vor einer Kontamination mit ionisierender Strahlung durch kriegerische Auseinandersetzungen zu schützen, natürlich gegeben ist. Daneben bestehen weitere atomrechtliche Verträge⁴³⁶. Z.B. wurden Anfang der 1960er Jahre in Paris, Brüssel und Wien drei internationale Übereinkommen über die Haftung für Schäden aus dem Betrieb ortsfester Anlagen zur friedlichen Nutzung der Atomenergie unterzeichnet, die im Nachgang der Tschernobyl-Katastrophe noch erweitert wurden⁴³⁷. Auf zusätzliche internationale

⁴²⁹ Eine Übersicht findet sich auch bei *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.600.

⁴³⁰ Ausführlicher zu den Determinanten des Umweltvölkerrechts vgl. *Bruneé* S.360 ff..

⁴³¹ Vgl. *Bischof* 1976 S.53-56

⁴³² Zu den Details des innerstaatlichen Vollzuges des Völkerrechts vgl. *Schweitzer* S.151-201; zu den Völkerrechtssubjekten *Schweitzer* S.201-259; siehe hierzu auch *Bayer/Kossen* S.14.

⁴³³ Vertrag über das Verbot von Kernwaffenversuchen in der Atmosphäre, im Weltraum und unter Wasser vom 05.08.1963 (BGBl. 1964 II S.907); für IGH-Entscheidungen zu Atomtests siehe *Beyerlin* S.291-292; zur Durchführung der Überwachung siehe *BfS* 2000 S.23-24.

⁴³⁴ Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen vom 01.07.1968 (BGBl. 1974 II S.786) – siehe auch *Koelzer* S.145; zur IGH-Rechtsprechung über die Drohung eines Einsatzes mit Atomwaffen siehe *Beyerlin* S.55, 310-312.

⁴³⁵ Vertrag über das Verbot der Anbringung von Kernwaffen und anderen Massenvernichtungswaffen auf dem Meeresboden und im Meeresuntergrund vom 11.02.1971 (BGBl. 1972 II S.326).

⁴³⁶ Siehe auch http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/legislation/conventions_en.htm, <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/index.html> und <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Treaties/index.html>.

⁴³⁷ Zu den näheren Einzelheiten siehe *Beyerlin* S.282-283; siehe auch *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.270 m.w.N. und *Kloepfer* 2004 S.1356-1357.

Abkommen mit strahlenschutzrechtlichem Charakter wird weiter unten im Rahmen der Funktion der IAEA eingegangen⁴³⁸.

Obgleich die in die Rechtsform von Empfehlungen gekleideten Beschlüsse internationaler Regierungsorganisationen (z.B. OECD, WHO) keine förmliche Bindungswirkung entfalten, so dass die Mitglieder von ihrem Inhalt abweichen können, ohne dass eine Nichtbeachtung sich als Völkerrechtsverletzung darstellen würde, besteht nach neuerem völkerrechtlichem Verständnis doch immerhin eine quasi-verbindliche Wirkung. D.h., sie dürfen nicht ohne ernsthafte Prüfung und schlüssige Begründung aus willkürlichen Erwägungen unbeachtet bleiben, denn ein solches Betragen würde gegen die staatsgemeinschaftliche Mitgliedsschaftsverpflichtung zu einem organisationsfreundlichem Verhalten verstoßen⁴³⁹.

2. Nichtionisierende Strahlung

Das so verstandene internationale Strahlenschutzrecht fokussiert aber ausschließlich auf die ionisierende Strahlung⁴⁴⁰. Unmittelbare Aktivitäten zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung sind auf internationaler Ebene – mit einer Ausnahme - bislang nicht erkennbar. Zwischen allen Regierungen besteht inzwischen Konsens, dass das Leben auf der Erde durch das allmähliche Verschwinden der Ozonschicht bedroht ist (sog. Ozonloch)⁴⁴¹. Weil diese Entwicklung maßgeblich durch die Freisetzung industriell verwendeter Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff-Gase (FCKW) zumindest erheblich mitbedingt wird, wurde 1985 von den Vereinten Nationen in Wien ein Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht unterzeichnet. 1987 vereinbarte ein Teil der Mitgliedstaaten im Montrealer Protokoll erste konkrete Maßnahmen: Bis zum Jahre 2000 sollten Produktion und Verbrauch von FCKW um 50% reduziert werden. Nachdem schnell klar wurde, dass diese Reduzierung nicht ausreichen würde, folgten 1990 (London), 1992 (Kopenhagen), 1995 (Wien), 1997 (Kyoto) und 1999 (Peking) Verschärfungen der Montrealer Beschlüsse⁴⁴².

⁴³⁸ Siehe auch *Bischof* 1976 S.49 und *Bischof* 1984 S.82 mit Verweis auf Rechtsakte der OECD/NEA und ILO.

⁴³⁹ Zutreffend *Bischof* 1976 S.55-56

⁴⁴⁰ Zu Rechtsproblemen elektromagnetischer Strahlung in Großbritannien und den USA vgl *Deutsch* S.193 ff. und 214 ff.; siehe hierzu auch *Pützenbacher* 1999.

⁴⁴¹ Vgl. *Clemens* S.7 ff.

⁴⁴² Zur Vertiefung vgl. *Clemens* S.34-36.

Da diese Verträge letztlich den Schutz vor den Gefahren kosmischer UV-Strahlung bezwecken, kann auch hier im weitesten Sinne von internationalem Strahlenschutzrecht bezogen auf nichtionisierende Strahlung gesprochen werden⁴⁴³.

B. Europäisches Strahlenschutzrecht

Strahlenschutzrecht ist heute ein sehr stark europäisiertes Recht, da die Europäische Union in diesem Rechtsgebiet äußerst detaillierte Vorgaben (Richtlinien) getroffen hat, die von den EU-Mitgliedsstaaten – mit einem gewissen Gestaltungsspielraum⁴⁴⁴ - umzusetzen sind⁴⁴⁵. Die Europäisierung des nationalen Verwaltungsrechts ist in vollem Gange⁴⁴⁶, wobei diese Aussage nicht nur für die Bundesrepublik, sondern zwangsläufig auch für die anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union gilt⁴⁴⁷.

1. Umweltrechtliche Entwicklungen in Europa

Bei Abschluss der zur Entstehung der Europäischen Gemeinschaft (EG) führenden Verträge⁴⁴⁸

- Vertrag über die Gründung der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl vom 18.04.1952 (EGKS)⁴⁴⁹,
- Vertrag über die Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft vom 25.03.1957 (EAG)⁴⁵⁰ und
- Vertrag über die Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft vom 25.03.1957 (EWG)⁴⁵¹),

letztere beiden – da signiert in Rom - auch als “Römische Verträge” bezeichnet, kam dem Umweltschutz kaum politische Bedeutung zu⁴⁵². Dementsprechend

⁴⁴³ Zum Ionisationspotential der UV-Strahlung siehe oben.

⁴⁴⁴ Vgl. SSK-Empfehlung vom 19.02.2003 S.18 anhand des Beispiels des § 103 StrlSchV.

⁴⁴⁵ Vgl. *Bischof* 1988 S.87 und *Th.Schmidt* S.289. Zur Europäisierung des Umweltrechts daneben auch *Breuer* S.545-548; ferner *Storm* 2004 Einführung S.XVI und XXI-XXII; zu den internationalen Grundlagen des Strahlenschutzrechts *Bischof/Pelzer* Band II S.26-27.

⁴⁴⁶ Vgl. *Battis* S.989

⁴⁴⁷ Vgl. zum Strahlenschutzrecht in Belgien, Luxemburg und den Niederlanden *Bischof/Pelzer* Band I; zum Umwelteuroparecht allgemein *Kloepfer* Umweltrecht S.673-712. Zum Vorrang des EU-Rechts vor nationalem Recht siehe auch *Himmelman* S.57 ff..

⁴⁴⁸ Vertragspartner waren Frankreich, Italien, die Benelux-Staaten und Deutschland.

⁴⁴⁹ BGBl. 1952 Teil II S.445 – abgelaufen am 23.07.2002

⁴⁵⁰ BGBl. 1957 Teil II S.753; siehe auch *Bischof* 1984 S.82 und *H.Eriskat/M.Heßler* in *BfS/SSK* 1996 S.483-486.

⁴⁵¹ BGBl. 1957 Teil II S.766

wurde damals eine gemeinsame Umweltpolitik auch nicht ausdrücklich in den Gründungsverträgen als ein von der EG anzustrebendes Ziel verankert⁴⁵³. Erst im Anschluss an die Stockholmer Umweltkonferenz fand im Oktober 1972 in Paris ein Gipfeltreffen der Staats- und Regierungschefs der EG statt, auf dem der Umweltschutz als Ziel deklariert und die Ausarbeitung eines umweltpolitischen Aktionsprogramms beschlossen wurde. Dies war der Auslöser dafür, dass sich auf Gemeinschaftsebene Umweltrecht in bedeutendem Umfang entwickeln konnte⁴⁵⁴.

Erst 1987 wurden durch die Einheitliche Europäische Akte (EEA) dann aber ausdrücklich umweltpolitische Bestimmungen unter Einschluss von Handlungsermächtigungen in den EWG-Vertrag eingefügt (damals Art.130 r-t, heute Art.174-176 EGV)⁴⁵⁵. Der Maastricht-Vertrag (1992) hat die umweltrechtlichen Bestimmungen weiter präzisiert und zudem den Umweltschutz in der Zielbestimmung des Art.3 EGV verankert. Der Vertrag von Amsterdam (1997) führte ausführlich den Gedanken der nachhaltigen Entwicklung ein (Art.2, 6 EGV)⁴⁵⁶. Im Vergleich zum deutschen Umweltrecht ist das Umweltrecht der EG folglich noch relativ neu.

Der EGKS ist am 23.07.2002 ausgelaufen, sein Regelungsgegenstand unterfällt nunmehr dem EGV; die EG tritt aufgrund des Beschlusses des Rates 2002/596/EG vom 19.07.2002 in die Rechte und Pflichten der EGKS ein⁴⁵⁷. Im Gegensatz hierzu ist die Dauer des Euratom-Vertrages unbeschränkt.

⁴⁵² Die EG, (EGKS nunmehr EG) und EAG sind weiterhin rechtlich selbständig, wobei diese Selbständigkeit gem. Art.47 EUV nicht durch ihre Eingliederung in die Europäische Union berührt wurde, vgl. *Streinz* Rn.65; zur Gründungsgeschichte von Euratom siehe auch *Weilemann*; für einen Überblick zur Entstehungsgeschichte und den Zielen der drei Verträge daneben *Berié/Miller* S.3-45.

⁴⁵³ Vgl. *Bleckmann* S.1023

⁴⁵⁴ So *Erbguth/Schlacke* S.110 mit weiteren Erläuterungen; zur Rechtsentwicklung des Umwelteuroparechts siehe auch *Kloepfer* Umweltrecht S.676-677 und *Engelsberger* S.50-52.

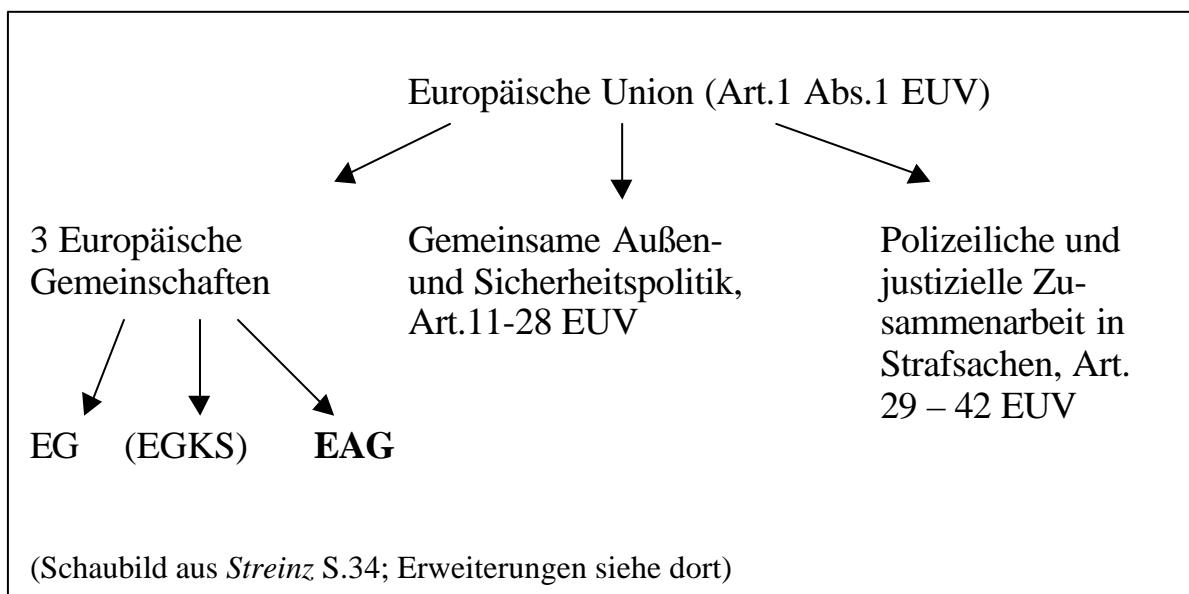
⁴⁵⁵ Vgl. *Streinz* S.376 und *Wiegand* S.533. So führte auch *Gert Nicolaysen* 1987 in *Thieme* S.197 aus, dass die Europäischen Verträge bis dahin noch mit keinem Wort vom Umweltschutz sprachen, vor allem keine ausdrücklich auf den Umweltschutz bezogenen Kompetenzen der Gemeinschaften bestanden – abgesehen von Art.30-39 EAGV zum Gesundheitsschutz und Art.77-85 EAGV zur Überwachung der Sicherheit kerntechnischer Anlagen.

⁴⁵⁶ Zum Umweltschutz im EUV vgl. *Frenz* S.1-3 und *Himmelman* in *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes* A.9. Der Vertrag von Nizza (2001) brachte demgegenüber in Bezug auf die umweltrelevanten Bestimmungen nur geringfügige Modifikationen, vgl. *Bieber/Epiney/Haag* S.580.

⁴⁵⁷ Vgl. ABl. Nr. L194 vom 23.07.2002 S.36

Zur Reform der Europäischen Union beauftragten die Regierungschefs der EU-Mitgliedsstaaten im Dezember 2001 einen Konvent (Europäischer Konvent) aus Parlamentariern und Regierungsvertretern unter der Leitung von Valéry Giscard d'Estaing mit der Ausarbeitung eines neuen Europavertrages. Dieser "Vertrag über eine Verfassung für Europa" (VVE) wurde im Sommer 2003 fertiggestellt und am 29. Oktober 2004 in Rom unterzeichnet⁴⁵⁸. Er soll 2007 in Kraft treten, löst damit den EG-Vertrag und den EU-Vertrag ab und gibt der Europäischen Union auch eine einheitliche Struktur und Rechtspersönlichkeit.

Bevor die Verfassung in Kraft treten kann, muss sie aber in allen 25 Mitgliedsstaaten, teils durch eine Volksabstimmung, ratifiziert werden, und die Ratifizierungsurkunden müssen hinterlegt worden sein. Wird es dazu kommen, wird der Euratom-Vertrag zwar bestehen bleiben, aufgrund des 36. Protokolls (zur Änderung des Vertrags zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft) im Anhang des Verfassungsvertrages aber geändert; soweit hier von Interesse jedoch kaum von Bedeutung⁴⁵⁹.



2. Ionisierende Strahlung

Das EU-Recht gliedert sich in Primärrecht (= Verträge zwischen den Mitgliedsstaaten) und Sekundärrecht (= aufgrund dieser Verträge durch die EU-

⁴⁵⁸ Zur Vertragslegende siehe ABl. Nr. C 310 vom 16. Dezember 2004.

⁴⁵⁹ Die Bundesregierung konnte sich mit ihren Änderungsvorschlägen zum Euratom-Vertrag im Rat bislang nicht durchsetzen, vgl. *BfS*-Jahresbericht 2003 S.43.

Organe erlassene Normen, insbesondere Richtlinien und Verordnungen)⁴⁶⁰. Primärrecht sind in diesem Zusammenhang die dem Strahlenschutz dienenden Vorschriften im Euratom-Vertrag, insbesondere Kapitel III (Gesundheitsschutz), d.h. Art.30-39 EAGV⁴⁶¹. Im weiteren Sinne verstanden rechnen dazu auch die Vorschriften in Kapitel VII (Überwachung der Sicherheit), d.h. Art.77-85 EAGV⁴⁶². Art.30 als zentrale Vorschrift bestimmt, dass Grundnormen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung sowohl für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung (Bevölkerungsschutz) als auch den Gesundheitsschutz der Arbeitskräfte (Arbeitsschutz⁴⁶³) festgesetzt werden⁴⁶⁴.

Der überwiegende Teil des europäischen Strahlenschutzrechts ist jedoch Sekundärrecht, und zwar in Form der sog. Euratom-Grundnormen, die erstmals 1959 auf der Grundlage der Art. 2 b und 31 EAGV vom Europäischen Ministerrat erlassen wurden⁴⁶⁵. Art.31 Abs.2 EAGV regelt die Beteiligung der EU-Kommission und des EU-Parlaments; die Entscheidung des Rates ergeht mit qualifizierter Mehrheit. Art.32 und 33 EAGV regeln weitere Umsetzungsmodalitäten⁴⁶⁶. Die Bindungswirkung von Gemeinschaftsrecht folgt insoweit aus Art.161 EAGV (nicht aus Art.249 EGV)⁴⁶⁷.

Eine dieser Euratom-Grundnormen ist die "Richtlinie 96/29/Euratom des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen" (sog. Grundnormenrichtlinie)⁴⁶⁸. Ferner zu erwähnen

⁴⁶⁰ Zu den Handlungsinstrumenten und Rechtsquellen auf EU-Ebene, sowie zur Abgrenzung zwischen Primär- und Sekundärrecht siehe *Epiney* S.14 ff., *Bleckmann* S.198-201 und *Schweitzer* S.111-142.

⁴⁶¹ Die der jüngeren Rechtsprechung des EuGH zufolge im Interesse des *effet utile* weit auszulegen sind; vgl. *BT-Drucks.* 15/1466 S.4. Zur Erläuterung des "effet utile" vgl. *Streinz* S.157 und 208.

⁴⁶² Nach der Präambel des Euratom-Vertrages ist es Aufgabe der Atomgemeinschaft, "durch die Schaffung der für die schnelle Bildung und Entwicklung von Kernindustrien erforderlichen Voraussetzungen zur Hebung der Lebenshaltung in den Mitgliedstaaten und zur Entwicklung der Beziehungen mit den anderen Ländern beizutragen." Die einzelnen Kapitel des EURATOM-Vertrags beschäftigen sich u.a. mit der Förderung der Forschung auf dem Nukleargebiet, dem Gesundheitsschutz, der Überwachung der Sicherheit etc..

⁴⁶³ Zu den wissenschaftlichen Hintergründen von Belastungen am Arbeitsplatz durch ionisierende Strahlung siehe *UNSCEAR* 1993 S.375-549.

⁴⁶⁴ Vgl. *Bischof* 1989 S.40-41. Für eine frühe Kommentierung der Art.30-39 EAGV siehe *Berié/Miller* S.273-276.

⁴⁶⁵ Vgl. *Eriskat/von Pander* S.69

⁴⁶⁶ Siehe hierzu auch *Th.Schmidt* S.289

⁴⁶⁷ Vgl. *Lang* S.167

⁴⁶⁸ ABl. 1996 L 159 S.1 vom 29.06.1996

ist die "Richtlinie 97/43/Euratom des Rates vom 30.06.1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/Euratom" (sog. Patientenschutzrichtlinie)⁴⁶⁹, die sich beide an den in der ICRP-Veröffentlichung 60 enthaltenen neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen im Bereich des Strahlenschutzes orientieren⁴⁷⁰.

Die wahrscheinlich wichtigere von beiden ist die Grundnormenrichtlinie, weil in ihr - anders als in der Patientenschutzrichtlinie - konkrete Dosisgrenzwerte beziffert werden⁴⁷¹.

Ihre Vorläufer waren die Richtlinie 80/836/Euratom des Rates vom 15.07.1980 (zur Änderung der Richtlinien, mit denen die Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen festgelegt wurden)⁴⁷² und Richtlinie 84/466/Euratom des Rates vom 03.09.1984 (zur Festlegung der grundlegenden Maßnahmen für den Strahlenschutz bei ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen)⁴⁷³ – beide inzwischen aufgehoben durch Art.56 der Richtlinie 96/29/Euratom.

Streng am Vertragswortlaut und dem Subsidiaritätsgrundsatz orientiert dürften Euratom-Grundnormen eigentlich nur in Form von Richtlinien ergehen⁴⁷⁴, nicht aber als Verordnungen. Andernfalls würde bereits der Grundgedanke aus Art.33 Abs.1 EAGV ausgehebelt, wobei die Kommission gem. Abs.3 nur prüft, es aber Sache der Mitgliedsstaaten bleiben soll, die unmittelbar geltenden Rechtsvorschriften zu setzen⁴⁷⁵. Letztlich soll die Regelungsintensität einer Richtlinie gem. Art.161 Abs.3 EAGV wohl allerdings sehr weit gehen und sich nahezu der einer Verordnung gem. Art.161 Abs.2 EAGV annähern können (wie auch im Verhältnis Art.249 Abs.2 zu Abs.3 EGV)⁴⁷⁶.

Aus rechtspolitischen und utilitaristischen Gründen tolerieren die Mitgliedstaaten daher, dass der Rat - gestützt auf Art.31 EAGV⁴⁷⁷ - auch

⁴⁶⁹ ABl. 1997 L 180 S.22 vom 09.07.1997

⁴⁷⁰ Vgl. *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.21. Zum EU-Strahlenschutzrecht siehe auch *Frenz* S.120-121 und *Tünnesen-Harmes* in *Himmelmann/Pohl/Tünnesen-Harmes* B.6 Rn.5.

⁴⁷¹ Zur Entwicklung der Dosisgrenzwerte in den Grundnormen von 1980/1984 und 1996 siehe die Übersicht von *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.28.

⁴⁷² ABl. Nr. L 246 vom 17.09.1980 S.1-72

⁴⁷³ ABl. Nr. L 265 vom 05.10.1984 S.1-3

⁴⁷⁴ Vgl. bereits zutreffend *Bischof* 1988 S.85-87 und *Eriskat* 1976 S.62.

⁴⁷⁵ So auch *Bischof* 1976 S.56-57 und 59 sowie *Bischof* 1988 S.86.

⁴⁷⁶ *Bischof* 1976 S.59

⁴⁷⁷ Vgl. die Verordnungen Euratom Nr.3954/87 des Rates vom 22.12.1987 zur Festlegung

Verordnungen erlässt. Zum einen, weil sich auf diesem Wege eine bessere Steuerung des Strahlenschutzrechts in der immer größer werdenden Gemeinschaft erreichen lässt; zum anderen, weil die Regelungsqualität der Verordnungen von den nationalen Normgebungsinstanzen inhaltlich kaum verbessert werden könnte. Auf Toleranz wird die EU-Kommission damit wohl sicherlich aber nur solange stoßen, wie den Mitgliedsstaaten der Regelungsinhalt auch genehm ist, was sich jäh ändern könnte, sobald die Kommission unter Umgehung des Vertragswortlautes Rechtsfortbildung gegen die Interessen der EU-Mitglieder betreiben wollte. Rechtsdogmatisch betrachtet erscheint im Erlass von Verordnungen gestützt auf Art.31 EAGV jedenfalls eine Kompetenzanmaßung vorzuliegen, die, wenn sie sich im Bund-Länder-Verhältnis abspielen würde, sicherlich schon längst zur Anrufung des BVerfG nach Art.93 Abs.1 Nr.2 GG, §§ 13 Nr.6, 76 ff. BVerfGG geführt hätte.

Die ICRP-Empfehlungen sind ihrer Diktion nach keineswegs sprachlich schon so abgefasst, dass sie von der EU-Kommission unmittelbar als europäische Rechtsvorschriften vorgeschlagen werden könnten. Sie können nur als Grundlage dienen; die redaktionelle Aus- und Umarbeitung zu Rechtsnormen bedarf daneben weiterer Arbeitsschritte⁴⁷⁸.

Für die Aktualität der Euratom-Grundnormen ist es unabhängig davon wichtig, dass sie jeweils an den neuesten Stand von Wissenschaft und Technik angepasst werden⁴⁷⁹. Bezeichnenderweise enthielt der Euratom-Vertrag mit der Richtlinienkompetenz von Anfang an Normsetzungsbefugnisse, die in anderen Bereichen des europäischen Umweltrechts erst sehr viel später, teilweise erst durch den Maastricht-Vertrag, auf die EU übertragen wurden⁴⁸⁰. Von der allgemeinen umweltrechtlichen Entwicklung in der Europäischen Union muss

von Höchstwerten an Radioaktivität in Nahrungsmitteln und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation (ABl. Nr.L371 vom 30.12.1987 S.11-13), Euratom Nr.944/89 des Rates vom 12.04.1989 zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Nahrungsmitteln von geringer Bedeutung im Falle eines nuklearen Unfalls oder einer anderen radiologischen Notstandssituation (ABl. Nr.L101 vom 13.04.1989 S.17-18) und Euratom Nr.2218/89 des Rates vom 18.07.1989 zur Änderung der Verordnung (Euratom) Nr.3954/87 (ABl. Nr.L211 vom 22.07.1989 S.1-3).

⁴⁷⁸ Vgl. *Eriskat/von Pander* S.70

⁴⁷⁹ *Eriskat/von Pander* S.69

⁴⁸⁰ Zu den Zielen und Aufgaben von Euratom vgl. im übrigen *Armand/Etzel/Giordani*; Zur Bedeutung von Euratom für die Medizin vgl. bereits *Eckel* in *Farr/Knipping/Lewis* S.27-38.

das Strahlenschutzrecht somit gewissermaßen getrennt gesehen werden, da seine Anfänge – bedingt durch diese frühe Kompetenzzuweisung - schon sehr viel eher einsetzen⁴⁸¹.

Nicht zwangsläufig müssen Schutzvorschriften vor ionisierender Strahlung aber immer aufgrund des EAGV ergehen⁴⁸². Am 22.12.1987 erließ der Rat der Europäischen Gemeinschaften z.B. die Verordnung (EWG) Nr.3955/87 über die Einfuhrbedingungen für landwirtschaftliche Erzeugnisse mit Ursprung in Drittländern nach dem Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl⁴⁸³, die auf Art.113 EGV a.F., nunmehr Art. 133 EGV (Gemeinsame Handelspolitik) gestützt wurde⁴⁸⁴. Der Grenzwert für Cäsium-Kontaminationen wurde darin auf 370 Bq/l für Milch, 370 Bq/kg für Kleinkindnahrung sowie 600 Bq/kg für alle übrigen Lebensmittel festgesetzt. Die Bestimmungen der Verordnung wurden später mehrfach verlängert, u.a. durch die Verordnung (EWG) Nr.686/95⁴⁸⁵ bis zum 31.03.2000⁴⁸⁶.

Richtlinien nach Art.94 EGV setzen einen einstimmigen Ratsbeschluss voraus, solche nach Art.133 EGV lediglich eine qualifizierte Mehrheit. Stets ist die EU-Kommission an der Erarbeitung der Vorschriften beteiligt; das Ausmaß der Beteiligung des Europäischen Parlamentes sowie ggf. des Wirtschafts- und Sozialausschusses richtet sich nach den Bestimmungen der jeweiligen Ermächtigungsnorm⁴⁸⁷.

Für das europäische Umweltrecht kommt ferner den EuGH-Entscheidungen zunehmende Bedeutung zu, die für die EU-Mitgliedsstaaten gem. Art.228 Abs.1, 233 EGV unmittelbar geltendes Recht darstellen⁴⁸⁸. In einem Urteil vom 25.11.1992 (Az. C-376/90) hatte der Europäische Gerichtshof z.B. über den Gesundheitsschutz von Arbeitskräften vor den Gefahren ionisierender Strahlung

⁴⁸¹ Vgl. *Kloepfer* Umweltrecht S.702-703 mit einer Aufzählung verschiedener Euratom-Rechtsakte.

⁴⁸² Vgl. für EU-Legislativakte im Bereich ionisierender Strahlung die Übersicht http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/legislation/radiation_protection_en.htm

⁴⁸³ ABl. Nr. L371 vom 30.12.1987 S.14

⁴⁸⁴ Vgl. *Bischof* 1988 S.81

⁴⁸⁵ ABl. Nr. L071 vom 31.03.1995 S.15

⁴⁸⁶ Vgl. *A.Bayer* S.168 mit weiteren Beispielen für strahlungsrelevante EWG-Verordnungen auf S.170. Zu medizinisch relevanten EU-Verordnungen (z.B. der Grundlage des MPG) siehe auch *Th.Schmidt* S.288-289.

⁴⁸⁷ Vgl. zu den Aufgaben des Rates, der EU-Kommission, des EU-Parlaments und weiterer EU-Organen *Schweitzer* S.131-137; siehe hierzu auch *Th.Schmidt* S.288.

⁴⁸⁸ Siehe hierzu *Streinz* S.206-208 und 377. Zur Rolle des EuGH vgl. auch *Battis* S.994 f..

zu entscheiden. Im Streit stand die Umsetzung der Richtlinie 80/836/EURATOM⁴⁸⁹ in Belgien. Der EuGH bestätigte, dass die Mitgliedstaaten die Euratom-Richtlinien nur als Mindestnormen umzusetzen hätten, im Regelungsgehalt jedoch darüber hinausgehen dürften – was die EU-Kommission zuvor noch anders beurteilt hatte⁴⁹⁰.

Diese Rechtsprechung führte schließlich zur ausdrücklichen Qualifizierung der Grenzwerte als Mindeststandards in Art.54 der Richtlinie 96/29/Euratom, wobei jedoch nicht der falsche Eindruck entstehen darf, die Euratom-Grundnormen, die sich eng an die ICRP anlehnen, würden keinen effektiven Schutz bieten: Das Gegenteil ist der Fall. Auch wenn es nicht die Absicht der Urheber der Römischen Verträge gewesen sein dürfte, die im Euratom-Vertrag verankerten Aufgaben und Ziele des Strahlenschutzes den Vorschriften des damaligen EWG-Vertrages über die Beseitigung von Handelshemmnissen unterzuordnen, so kann gleichwohl nicht geleugnet werden, dass strengere Dosisgrenzwerte in einzelnen Mitgliedstaaten letztlich den Waren- und Dienstleistungsaustausch im gemeinsamen Markt behindern⁴⁹¹. Verschärfungen können aufgrund nationaler Besonderheiten nur Ausnahmecharakter haben und sollten auch keinen Anlass darstellen, auch von anderen Mitgliedsstaaten ein Abweichen zu verlangen bzw. den dortigen Schutzstandard anzuzweifeln, weil dadurch die gemeinsame Euratom-Idee aufgegeben würde⁴⁹².

Zu Recht weist *Peinsipp* darauf hin, dass es bemerkenswert sei, dass die Grundnormen-Richtlinien trotz der stets größer gewordenen Anzahl an EU-Mitgliedsstaaten von deren Regierungen im Rat stets einstimmig beschlossen wurden, ungeachtet der zum Teil sehr unterschiedlichen politischen Bewertungen zur Nutzung der Kernkraft als Energieträger. Wohl zutreffend erklärt er dieses einmütige Votum mit dem hohen wissenschaftlichen Ansehen der ICRP und der darauf beruhenden Akzeptanz ihrer Empfehlungen, ebenso wie mit dem deutlichen Integrationswillen und der Integrationsfähigkeit der EU im Bereich des Strahlenschutzes⁴⁹³.

⁴⁸⁹ Richtlinien des Rates vom 15.07.1980 (Änderung der Richtlinie, mit denen die Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen geändert wurden), ABl. L 246, S.1

⁴⁹⁰ EuGH DVBl. 1995, 460-462; siehe hierzu auch *Kloepfer* 2004 S.1358 und bereits *Bischof* 1976 S.57.

⁴⁹¹ Vgl. *Eriskat* 1976 S.67-68

⁴⁹² Vgl. *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.22.

⁴⁹³ Vgl. *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.22. – Eine andere

Als Vertiefungshinweis zu den einzelnen europarechtlichen Normen des Atom- und Strahlenschutzrechts der ionisierenden Strahlung sei auf *Himmelmann/Pohl/Tünnesen-Harmes* D.6.1 verwiesen.

3. Nichtionisierende Strahlung

Der Euratom-Vertrag bezieht sich jedoch nur auf die Gefahren ionisierender Strahlung, weswegen sich aus dem EAGV keine Normsetzungsbefugnisse auf dem Gebiet der nichtionisierenden Strahlung ergeben. Solche Kompetenzen können nur aus den übrigen primärrechtlichen Verträgen folgen, namentlich aus Art.174-176 EGV (Umweltschutz), Art.152 EGV (Gesundheitsschutz) sowie den Vorschriften zur Angleichung des Binnenmarktes aus Art.94-97 EGV⁴⁹⁴.

Art.3 Abs.1 lit.p EGV verlangt von der Gemeinschaft zwar ausdrücklich "einen Beitrag zur Erreichung eines hohen Gesundheitsschutzniveaus". Jedoch bestehen bislang, anders als für die übrigen Bereiche des Umweltschutzes, nur wenige europarechtliche Regelungen auf dem Gebiet der nichtionisierenden Strahlung⁴⁹⁵. Art.152 und 174-176 EGV lassen hierfür allenfalls unverbindliche Empfehlungen zu; weitergehende Eingriffe sind nach dem Subsidiaritätsprinzip aus Art.5 Abs.2 EGV nicht gestattet⁴⁹⁶. Im wesentlichen fehlt es der Europäischen Union somit für die nichtionisierende Strahlung, abgesehen von der Regelung des Arbeitsschutzes, der gem. Art.94-97 EGV über die Vereinheitlichung des Binnenmarktes gesteuert werden kann, an Normsetzungskompetenzen für den Umwelt- und Gesundheitsschutz, womit insoweit die Zuständigkeit der Mitgliedsstaaten eröffnet ist.

Erstmals erging am 19.02.1973 die Richtlinie 73/23/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen⁴⁹⁷.

(hier nicht vertretene) Auffassung könnte demgegenüber dazu kommen, die hohe Einstimmigkeit über die Euratom-Grundnormen daraus zu erklären, dass es sich lediglich um den „kleinsten gemeinsamen Nenner“ handelte.

⁴⁹⁴ Siehe hierzu auch *Jarass* 2002 S.64

⁴⁹⁵ Zu den Aktivitäten der EU auf dem Feld der elektromagnetischen Strahlung siehe auch *Pützenbacher* 1998 S.155 und 186-191. Demnach gehen auch die EU-Gremien nach wie vor davon aus, dass von elektromagnetischen Feldern keine Gesundheitsgefahren ausgehen, weswegen Legislativakte der EU hierzu bislang unterblieben.

⁴⁹⁶ Zur weiteren Erläuterung vgl. *Streinz* S.54 ff. und 377.

⁴⁹⁷ Abl. Nr. L 77 vom 26.03.1973 S.29-33

Zum besseren Verbraucher- und Gesundheitsschutz wurde dann gestützt auf Art.152 EGV die – unverbindliche⁴⁹⁸ - Empfehlung des Rates 1999/519/EG vom 12.07.1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz) erlassen⁴⁹⁹. Teilweise wurden die dort ausgesprochenen Empfehlungen bereits in der 26.BImSchV berücksichtigt, teilweise aber auch nicht. Zwar hat die SSK empfohlen, bei Fortschreibung der 26.BImSchV-Grenzwerte die ICNIRP-„reference levels“ aus der 1999/519/EG-Empfehlung zu verwenden⁵⁰⁰. Bislang ist die Bundesregierung jedoch noch nicht entsprechend tätig geworden; ein entsprechender (dringlicher) Bedarf wurde offenbar nicht gesehen. Auch spielt in diesen Zusammenhang mit hinein, dass sogleich die Grenzwertdiskussion zur 26.BImSchV wieder aufbrechen würde, sobald die o.g. Ratsempfehlung in deutsches Recht umgesetzt würde – was aus politischen Erwägungen von Regierungsseite zur Zeit nicht gewünscht wird⁵⁰¹.

Die Richtlinie 1999/5/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 09.03.1999 handelt von Funkanlagen und Telekommunikationseinrichtungen sowie der gegenseitigen Anerkennung ihrer Konformität⁵⁰².

Erwähnt werden soll ferner die Richtlinie 2004/40/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder) (18. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Abs. 1 der Richtlinie 89/391/EWG)⁵⁰³, zurückgehend auf Richtlinienempfehlungen der ICNIRP⁵⁰⁴, zu denen auch bereits eine SSK-Empfehlung vorliegt⁵⁰⁵. - Die vierjährige Umsetzungsfrist nach Erlass dieser Arbeitsschutzrichtlinie ist noch nicht abgelaufen⁵⁰⁶.

⁴⁹⁸ Gem. Art.249 Abs.5 EGV sind Empfehlungen nicht verbindlich; ihnen kommt nur politische Bedeutung zu. Vgl. *Streinz* S.169.

⁴⁹⁹ ABl. Nr. L 199 vom 30.07.1999 S.59-70

⁵⁰⁰ SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Schutz ...) S.6

⁵⁰¹ Auskunft BMU

⁵⁰² ABl. Nr. L 91 vom 07.04.1999 S.10-28

⁵⁰³ Abl. Nr. L 159 vom 30.04.2004 S.1–26; berichtigt durch Abl. Nr. L 184 vom 24.05.2004 S.1-9

⁵⁰⁴ ICNIRP 1998

⁵⁰⁵ SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998: Schutz der Bevölkerung bei Exposition durch elektromagnetische Felder (bis 300 GHz) [datiert vor Erlass der Richtlinie 2004/40/EG]

⁵⁰⁶ Eine Aufzählung der hier genannten EU-Rechtsakte fehlt bezeichnenderweise in den

Die bereits oben angesprochenen Schutzmaßnahmen gegen den Abbau der Ozonschicht, als Schutz vor UV-Strahlung, finden sich auf europäischer Ebene u.a. in der Verordnung (EG) Nr.2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.06.2000 (über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen)⁵⁰⁷ wieder.

Zuweilen ist auch zu beobachten, dass es im Entstehungsverfahren europarechtlicher Vorgaben zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung noch zu „Abstimmungsschwierigkeiten“ kommt. Unlängst beanstandete die SSK, dass ein zur Diskussion gestellter Richtlinienentwurf aus dem Englischen „sinnstörend falsch“ übersetzt worden sei⁵⁰⁸. An anderer Stelle musste die ICNIRP mehrfach gegenüber der EU-Kommission darauf aufmerksam machen, dass ihre Empfehlungen von der CENELEC falsch interpretiert worden seien⁵⁰⁹.

C. Deutsches Strahlenschutzrecht

Da Normgebung im Strahlenschutzrecht heute ganz überwiegend auf die supranationale Ebene verlagert ist, bleibt wenig Platz für nationale Einflussnahmen⁵¹⁰.

Die Bundesrepublik und die Gesetzgebungsorgane in Bund und Ländern sind bei der Regelung des Strahlenschutzes nicht frei, sondern gebunden an völkerrechtliche Verträge und vor allem an das Recht der Europäischen Union⁵¹¹. Die Übertragung hoheitlicher Befugnisse auf eine supranationale Einrichtung ist zwangsläufig mit einem Kompetenz- und Machtverlust der nationalen Organe verbunden⁵¹².

Gem. Art.33 Abs.1 EAGV haben die Mitgliedstaaten „geeignete Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu erlassen, um die Beachtung der Grundnormen

Kommentierungen zum BImSchG und zur 26.BImSchV, was den Schluss erlaubt, dass sich die deutschen Umweltrechtler mit den Anstrengungen der Europäischen Union auf dem Gebiet der nichtionisierenden Strahlung bislang noch nicht auseinander gesetzt haben.

⁵⁰⁷ ABl. Nr. L 244 vom 29.09.2000 S.1-24. Hierdurch aufgehoben die Verordnung (EG) Nr.3093/94 des Rates vom 15.12.1994 über die Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (ABl. Nr. L 333 vom 22.12.1994 S.1-20).

⁵⁰⁸ SSK-Stellungnahme vom 31.03./01.04.2003 S.2

⁵⁰⁹ Vgl. SSK-Stellungnahme vom 02./03.12.2003 S.2; siehe hierzu auch SSK-Stellungnahme vom 31.03./01.04.2003 S.2.

⁵¹⁰ Vgl. *Tschurlovits* S.93

⁵¹¹ Vgl. *Bischof* 1984 S.81 und *Beck* S.64.

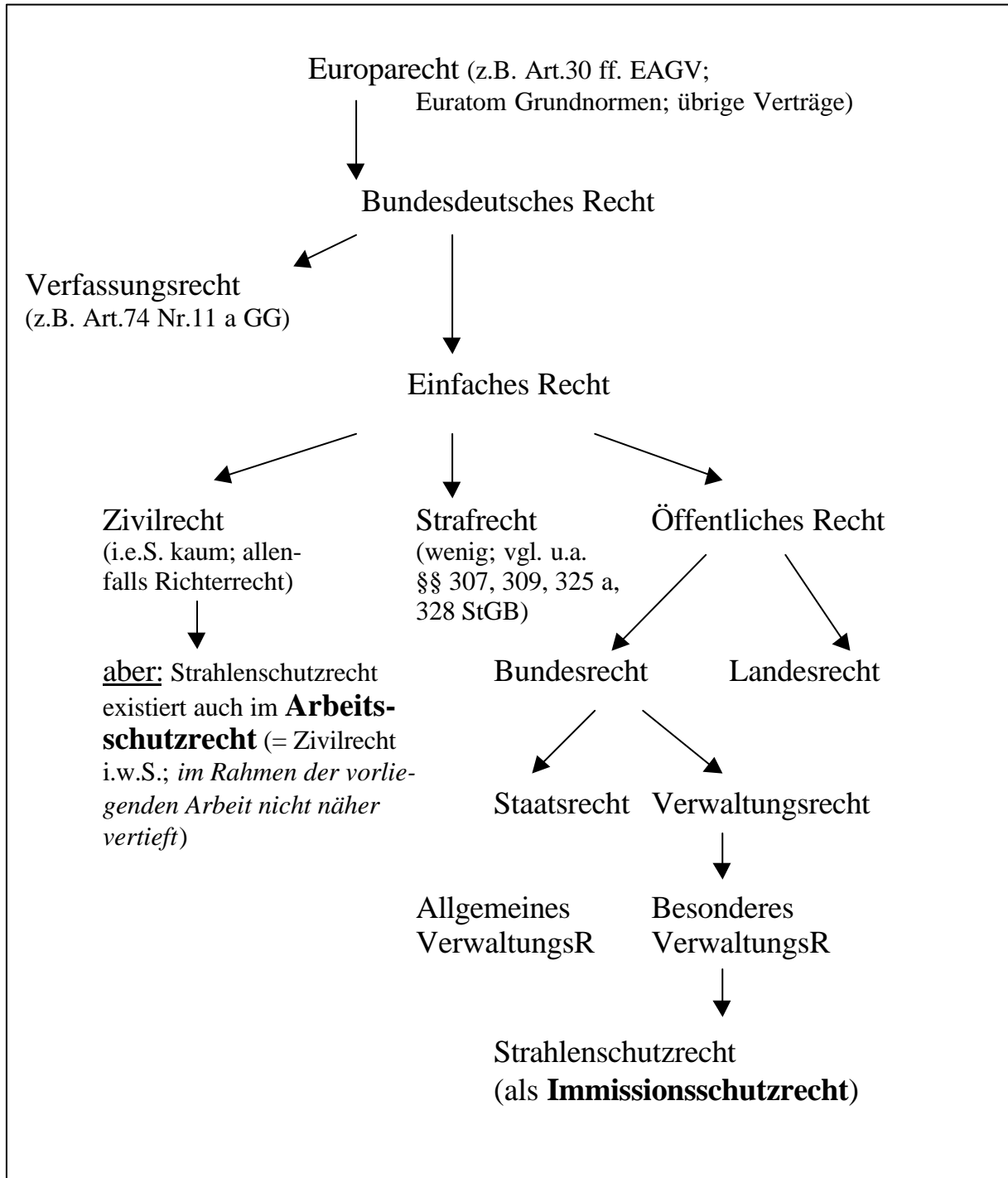
⁵¹² *Roller AöR* 1998 S.22. Siehe auch *Bleckmann* S.377-381.

sicherzustellen". Der EAGV räumt der Kommission darüber hinaus Mitwirkungsmöglichkeiten im Rechtssetzungsverfahren zum Erlass nationaler Strahlenschutzvorschriften ein: Die Mitgliedsstaaten haben ihr gem. 33 Abs.3 EAGV sämtliche Rechts- und Strahlenschutzvorschriften bereits im Entwurfsstadium zu übermitteln. Die Kommission kann dann zu diesen Entwürfen gem. Art.33 Abs.4 EAGV binnen drei Monaten Empfehlungen abgeben⁵¹³.

Sofern im Bereich der nichtionisierenden Strahlung EU-Rechtsakte ergehen, richtet sich deren Wirkung für die Mitgliedsstaaten nach Art. 249 EGV.

Das folgende Schema soll die Stellung des Strahlenschutzrechts innerhalb der nationalen Rechtsordnung veranschaulichen:

⁵¹³ Vgl. *Eriskat/von Pander* S.72 und *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.23.



1. Verfassungsrecht

a) Ionisierende Strahlung

Es existiert in den Art.70 ff. GG bislang kein ausdrücklicher Kompetenztitel für den Strahlenschutz als solchen. Als der Parlamentarische Rat 1948-49 das Grundgesetz beriet, das am 23.Mai 1949 verkündet wurde, spielte die

technische Nutzung von Strahlung noch nicht die Rolle, die ihr heute zukommt. In den Gründerjahren der Bundesrepublik standen andere Probleme im Vordergrund. So erklärt sich, warum der Strahlenschutz in der (damals ohnehin als Provisorium gedachten) Verfassung keine ausdrückliche Erwähnung fand.

Jeder Versuch, die nationale Rechtsordnung der Bundesrepublik, anders als im 7.Abschnitt des Grundgesetzes (Art. 70 – 82 GG: Die Gesetzgebung des Bundes) vorgesehen, nicht nach Kompetenztiteln, sondern berufs- oder themenspezifisch zu gliedern, erscheint an sich systemwidrig. So versteckt sich z.B. hinter den – oftmals sogar synonym verwendeten – Begriffen Arzt-, Medizin- oder Gesundheitsrecht ein Sammelsurium verschiedenster Normen aus sämtlichen bundes- und landesrechtlichen Rechtsgebieten, angereichert durch Grundsatzentscheidungen der Rechtsprechung und Veröffentlichungen unterschiedlichster Autoren, die beim genaueren Hinsehen auch für den wohlwollenden Betrachter keinen einheitlichen Rahmen mehr erkennen lassen. Gleichwohl sind diese Begrifflichkeiten gebräuchlich. Das Strahlenschutzrecht hingegen tritt dem Betrachter – trotz aller Systematisierungsschwierigkeiten - als erstaunlich homogenes Rechtsgebiet gegenüber, da es ganz überwiegend Verwaltungs- und Arbeitsschutzrecht darstellt.

Die Gesetzgebungskompetenz liegt gem. Art.70 Abs.1 GG bei den Ländern, soweit das Grundgesetz keine abweichende Regelung trifft⁵¹⁴. Art.73 GG, der sich mit der ausschließlichen Gesetzgebungskompetenz des Bundes befasst, zählt zwar verschiedene Bereiche auf, in denen Strahlenexpositionen auftreten, z.B. in Nr.6 den Luftverkehr, in Nr.6a das Eisenbahnwesen und in Nr.7 die Telekommunikation. Hieraus werden jedoch keine Kompetenzen für den Strahlenschutz abgeleitet.

Art.74 Abs.1 Nr.11 GG gewährt dem Bund aber ausdrücklich die konkurrierende Gesetzgebung (= Bund kann die Kompetenz an sich ziehen; Bundesrecht geht dann gem. Art.31 GG Landesrecht vor⁵¹⁵) für das „Recht der Wirtschaft“ und zählt u.a. folgende Wirtschaftszweige auf: Bergbau, Industrie, Energiewirtschaft, Handwerk, Gewerbe. Soweit diese Bereiche betroffen sind, kann der Bund auch den zugehörigen Strahlenschutz regeln. Jedenfalls die Annahme einer Annexkompetenz für diese Bereiche erscheint möglich.

⁵¹⁴ Zur Umweltgesetzgebungskompetenz vgl. *Storm* 2002 S.56.

⁵¹⁵ Siehe hierzu auch *Storm* 2002 S.57.

Erstmals wird dann in Art.74 Abs.1 Nr.11 a GG, der nachträglich in das Grundgesetz eingefügt wurde, Strahlung ausdrücklich erwähnt. Der Bund hat folglich die konkurrierende Gesetzgebungsbefugnis für „*die Erzeugung und Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken, die Errichtung und den Betrieb von Anlagen, die diesen Zwecken dienen, den Schutz gegen Gefahren, die bei Freiwerden von Kernenergie oder durch ionisierende Strahlen entstehen, und die Beseitigung radioaktiver Stoffe*“. Für die friedliche Nutzung der ionisierenden Strahlung ist diese Ermächtigungsnorm abschließend⁵¹⁶.

Dass von dieser Kompetenz auch Gebrauch zu machen ist, lässt schließlich die Staatszielbestimmung Umweltschutz in Art. 20 a GG erkennen. Der Staat verpflichtet sich darin, „*in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen*“ zu schützen, und zwar nicht nur durch die Exekutive und Judikative, sondern auch durch die Legislative⁵¹⁷.

Für den Bereich der militärischen Strahlung (Atomwaffen, Uranmunition, Radar⁵¹⁸ etc.) wird die Gesetzgebungskompetenz des Bundes aus Art. 73 Nr.1, 87 a Abs.1 GG hergeleitet. Soweit Strahlenschutz auch Arbeitsschutz ist, kann sich der Bund beim Erlass von Schutzgesetzen überdies auf Art.74 Abs.1 Nr.12 GG berufen.

⁵¹⁶ Gesetze zur Durchführung des Verwaltungsverfahrens gem. Art.87 c GG, die auf Grund des Art.74 Abs.1 Nr.11 a GG ergehen, können mit Zustimmung des Bundesrates bestimmen, dass sie von den Ländern im Auftrag des Bundes ausgeführt werden können. Eine nähere strahlenschutzrechtliche Relevanz hat Art.87 c GG aber damit nur für das Verwaltungshandeln; vgl. *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.602. – Siehe in diesem Zusammenhang die Änderungsvorschläge von *Renneberg* 2005 S.15-19 hin zur Bundeseigenverwaltung im Atomrecht, der allerdings von der (fraglichen) These ausgeht, dass der Atomausstieg langfristig auch tatsächlich vollzogen wird (auch *Roser* S.454 hatte bereits auf die Möglichkeit der Abschaffung der Bundesauftragsverwaltung hingewiesen).

⁵¹⁷ Die Entstehung und Vorgeschichte erläutert *Helmuth Schulze-Fielitz* bei *Dreier* Art.20a Rn.1-8; zum Umweltschutz als Staatsaufgabe und Staatspflicht siehe bereits *Kloepfer* 1989 S.44-50; zum Staatsziel Umweltschutz als über Art.20 a GG hinausgehende Herausforderung vgl. *Rainer Wahl/Ivo Appel* in *Wahl* S.68-69; zum Umweltschutz als Verfassungsauftrag vgl. ferner den Diskussionsansatz von *Fehn* S.11-34; darüber hinaus *Pützenbacher* 1998 S.142-143.

⁵¹⁸ Zur Strahlenbelastung für die Arbeit an militärischen Radargeräten vgl. *BfS-Jahresbericht* 2003 S.56.

Art.80 GG eröffnet den Weg, dass z.B. die Bundesregierung durch ein Bundesgesetz ermächtigt wird, mit Zustimmung des Bundesrates eine Rechtsverordnung zu erlassen (siehe StrlSchV und RöV beruhnd auf §§ 10-12, 54 AtomG)⁵¹⁹.

b) Nichtionisierende Strahlung

Eine ausdrückliche Erwähnung der nichtionisierenden Strahlung fehlt im Grundgesetz. Soweit das BImSchG und die darauf beruhende 26.BImSchV betroffen sind, folgt die Normsetzungskompetenz des Bundes aus Art.74 Abs.1 Nr.11 GG (Recht der Wirtschaft). Im Übrigen, soweit eine Bundeskompetenz fehlt, liegt die Gesetzgebungszuständigkeit für die nichtionisierende Strahlung gem. Art.70 Ab.1 GG bei den Ländern.

Es bleibt abzuwarten, ob sich zur Herstellung einheitlicher Lebensverhältnisse im Zuge der diskutierten Föderalismusreform an dieser sachlich mittlerweile nicht mehr ganz zeitgemäßen Aufspaltung der Gesetzgebungskompetenz zwischen Bund und Ländern etwas ändern wird, da der status quo nicht zuletzt die Umsetzung von EU-Vorschriften in nationales Recht erheblich erschwert und verzögert. Bezeichnenderweise taucht bei einer Stichwortsuche in den Sachverzeichnissen der GG-Kommentare der Begriff „Strahlenschutz“ jedoch nicht einmal auf, was darauf hindeutet, dass die Thematik unter Verfassungsrechtlern bislang keine allzu große Aufmerksamkeit gefunden hat.

2. Einfaches Recht

Das in der Bundesrepublik geltende Strahlenschutzrecht stellt nicht zuletzt aufgrund dieses Systematisierungsmangels einen kaum noch zu überblickenden Kosmos von Gesetzen, Rechtsverordnungen, Richtlinien und technischen Regeln dar⁵²⁰.

a) Bundesrecht

Das Strahlenschutzrecht gehört als Rechtsgebiet innerhalb der deutschen Rechtsordnung - von wenigen Ausnahmen im Zivil⁵²¹- und Strafrecht

⁵¹⁹ Vgl. *J.Wagner* S.6-7 und *H.Wagner* 2002 S.168.

⁵²⁰ So bereits *Bischof* 1984 S.81; zur Normenflut in Deutschland insgesamt – zu viele und handwerklich schlecht gearbeitete Gesetze - vgl. *Karpen* S.444 und *Hans Hugo Klein* bei *Isensee/Kirchhof* § 40 Rn.16.

⁵²¹ Vgl. für das Strahlenschutzrecht als Teil des Zivilrechts *Lang* S.164 und *Feldhaus*

abgesehen⁵²² - dem Bereich des öffentlichen Rechts an⁵²³. Es verfolgt den Gedanken der Risikoabwehr⁵²⁴ und ist im Wesentlichen als Teil des öffentlichen Umweltrechts zu sehen⁵²⁵, welches aus der Summe aller öffentlichen Normen besteht, die dem Umweltschutz dienen (abgestuft nach Umweltvölkerrecht, Umwelteuroparecht, Umweltverfassungsrecht und hier: Umweltverwaltungsrecht)⁵²⁶. Damit handelt es sich folglich um besonderes Verwaltungsrecht oder – noch genauer – um besonderes Immissionsschutzrecht.

(1) Ionisierende Strahlung

Die geschichtliche Entwicklung der Gesetzgebung auf dem Gebiet des Strahlenschutzrechts begann in Deutschland erstmals im Jahre 1941 mit Erlass der damaligen “Verordnung zum Schutze gegen Schädigungen durch Röntgenstrahlen und radioaktive Stoffe in nichtmedizinischen Betrieben (Röntgenverordnung)”⁵²⁷.

Regelungsgegenstand dieses Teils des Strahlenschutzrechts ist die Sicherheit im Zusammenhang mit der friedlichen Nutzung radioaktiver Stoffe und der Schutz vor ionisierenden Strahlen⁵²⁸. Insoweit finden sich die rechtlichen Grundlagen heute in erster Linie im AtomG⁵²⁹ und in den hierauf beruhenden

Umweltschutz Einführung S.6-7; z.B. Abwehransprüche nach § 906 oder 1004 BGB. Siehe hierzu auch *Keßler* S.331 ff. und *Wahlfels* S.659-660; zu Schadensersatzansprüchen nach § 823 BGB auch *Keßler* S.333-334.

⁵²² Z.B. §§ 307, 309-312, 325a Abs.2, 328 StGB

⁵²³ *Bayer/Kossen* S.10-71 geben Beispielsfälle, in denen der Strahlenschutz Bezugs- und Berührungspunkte zum Zivil-, Straf- und vor allen öffentlichem Recht aufweist.

⁵²⁴ Instrukтив zur Risikoabwehr als staatliche Aufgabe im Umweltrecht siehe *Rainer/Wahl/Ivo Appel* in *Wahl* S.84-91 m.w.N..

⁵²⁵ Die Materie des Umweltrechts wird auf rund 600 Gesetze im formellen und materiellen Sinn geschätzt, zu denen die stetig wachsende Fülle internationaler Richtlinien und Konventionen noch hinzutritt; siehe bereits *Kaiser* S.183 m.w.N.

⁵²⁶ Vgl. *Erbguth/Schlacke* S.35; zur Systematik des Umweltrechts siehe auch *Erbguth* S.48 ff..

⁵²⁷ RGBl. 1941 I S.88, 162; Änderung durch VO vom 17.01.1942 (RGBl. 1942 I S.31). Vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.17. *Th.Schmidt* S.247-248 weist darauf hin, dass die Deutsche Röntgengesellschaft bereits 1913 erste Vorschriften zum Schutz der Patienten und Ärzte entwickelte.

⁵²⁸ Vgl. *Kotulla* S.57; siehe auch *Kloepfer* 2004 S.1359.

⁵²⁹ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (BGBI. 1959 I S.814, neugefasst durch BGBI. 1985 I S.1565, zuletzt geändert durch BGBI. 2004 I S.2).

Verordnungen⁵³⁰ (z.B. AtAV⁵³¹, AtDeckV⁵³², AtVfV⁵³³, EndlagerVfV⁵³⁴, RöV⁵³⁵, StrlSchV⁵³⁶, darauf wiederum beruhend die StrlSablAnO⁵³⁷)⁵³⁸. Daraus bilden die StrlSchV und die RöV sozusagen das Rückgrat für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierender Strahlung (einschließlich Röntgenstrahlen) in der Bundesrepublik⁵³⁹.

Weitere Regelungen treffen das StrVG⁵⁴⁰ und das GGBefG⁵⁴¹. Das BAStrlSchG⁵⁴² entfaltet hingegen keine unmittelbaren Außenwirkungen; das Atomausstiegsgesetz zielt auf die Beendigung der friedlichen Nutzung der Kernenergie ab. Auf eine abschließende Auflistung der verschiedenen strahlenschutzrelevanten Ausführungsgesetze zu völkerrechtlichen Verträgen (z.B. das UVNVAG⁵⁴³) sowie der weiteren sehr speziellen Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften zum Strahlenschutzrecht (z.B. die AtSMV⁵⁴⁴), Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften aufgrund von

⁵³⁰ Für eine Einzelaufzählung siehe auch *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.598-599.

⁵³¹ Verordnung über die Verbringung radioaktiver Abfälle in das oder aus dem Bundesgebiet (BGBl. 1998 I S.1918, zuletzt geändert durch BGBl. 2001 I S.1714).

⁵³² Verordnung über die Deckungsvorsorge nach dem Atomgesetz (BGBl. 1977 I S.220, zuletzt geändert durch BGBl. 2002 I S.1869).

⁵³³ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (BGBl. 1977 I S.280, neugefasst durch BGBl. 1995 I S.180, zuletzt geändert durch BGBl. 2002 I S.1193).

⁵³⁴ Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (BGBl. 1982 I S.562, zuletzt geändert durch BGBl. 2004 I S.1476).

⁵³⁵ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (BGBl. 1987 I S.114, neu gefasst durch BGBl. 2003 I S.604).

⁵³⁶ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (BGBl. 2001 I S.1714; 2002 I S.1459; zuletzt geändert durch BGBl. 2002 I S.1869).

⁵³⁷ Anordnung zur Gewährleistung des Strahlenschutzes bei Halden und industriellen Absetzanlagen und bei der Verwendung darin abgelagerter Materialien (ehemaliges DDR-Recht: GBl DDR I 1980, 347 GBl DDR I 1980, Nr 34, 347; nach Maßgabe des Einigungsvertrages im Bundesgebiet weitgeltend).

⁵³⁸ Vgl. *Reinhardt* S.16 m.w.N.; desweiteren *Bischof/Pelzer* Band II S.22-23; für einen Überblick zu den Durchführungsverordnungen zum AtomG siehe auch *Kloepfer* 2004 S.1361-1362.

⁵³⁹ *Kemmer* S.138

⁵⁴⁰ Gesetz zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung gegen Strahlenbelastung (BGBl. 1986 I S.2610, zuletzt geändert durch BGBl. 2003 I S.2304).

⁵⁴¹ Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter - Gefahrgutbeförderungsgesetz (BGBl. 1998 I S. 3114, zuletzt geändert durch BGBl. 2002 I S.3082).

⁵⁴² Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Strahlenschutz (BGBl. 1989 I S.1830, zuletzt geändert durch BGBl. 2000 I S.636).

⁵⁴³ Ausführungsgesetz zum Nuklearversuchsverbotsvertrag vom 23.07.1998 (BGBl. 1998 I S.1882, zuletzt geändert durch BGBl. 2003 I S.2304).

⁵⁴⁴ Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung vom 14.10.1992 (BGBl. 1992 I S.1766, zuletzt geändert durch BGBl. 2002 I S.1869).

Ermächtigungen durch das BMWA (z.B. Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder der BGFE vom 01.06.2001), Richtlinien (z.B. Strahlenschutz in der Medizin⁵⁴⁵) oder DIN-VDE-Regeln (z.B. zur Mammographie⁵⁴⁶, Dosimeter⁵⁴⁷ oder Laser⁵⁴⁸) soll an dieser Stelle verzichtet werden⁵⁴⁹.

Ob die – im Aufbau sehr ähnlichen - StrlSchV und RöV in Zukunft möglicherweise zusammengeführt werden, ggf. sogar unter dem Dach eines eigenen Strahlenschutzgesetzes, wie verschiedentlich angeregt, bleibt abzuwarten⁵⁵⁰.

(2) Nichtionisierende Strahlung

Ebenso meint Strahlenschutzrecht aber auch den Schutz der Bevölkerung vor nichtionisierender Strahlung⁵⁵¹. Dieser Aspekt wird in der Literatur zum Umweltschutzrecht zumeist übersehen, obgleich er schon sprachlich nahe liegt. Zu nennen sind hier insbesondere §§ 2 Abs.2, 3 Abs.2 und 3, 22 ff. BImSchG. § 3 Abs.2 BImSchG bestimmt, dass zu den schädlichen „Immissionen“ (= Einwirkung der Umwelt auf den Menschen)⁵⁵² auch Strahlen zählen, ebenso wie § 3 Abs.3 BImSchG umgekehrt für die „Emissionen“ (= Einwirkung des Menschen auf die Umwelt)⁵⁵³. Als untergesetzliche Vorschriften zum BImSchG enthält die 26.BImSchV in ihrem Anwendungsbereich Grenzwertbestimmungen zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (hoch- und niederfrequente elektromagnetische Felder)⁵⁵⁴.

⁵⁴⁵ Richtlinie nach der StrlSchV, Beschluss des Länderausschusses für Atomkernenergie – Hauptausschuss – vom 29./30.11.2001 (Rundschreiben des BMU vom 24.06.2002 – RS II 4 – 11432/1).

⁵⁴⁶ z.B. DIN 6868-7, 1989-10

⁵⁴⁷ z.B. ISO 14146, 2000-06

⁵⁴⁸ z.B. DIN EN 61010-2-032, 1995-09

⁵⁴⁹ Zur weiteren Übersicht http://www.rwth-aachen.de/zentral/dez11_113_sifaweb.htm; darüber hinausgehende Auskünfte erteilen auf Anfrage auch die für den Strahlenschutz auf Bundes- und Länderebene zuständigen Ressortministerien.

⁵⁵⁰ Vgl. hierzu *Kemmer* S.141

⁵⁵¹ Vgl. *BT-Drucks.14/9995* S.41

⁵⁵² Vgl. Definition in § 3 Abs.2 BImSchG; siehe auch *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.84.

⁵⁵³ Vgl. Definition in § 3 Abs.3 BImSchG; siehe auch *Deutsch* S.38; ferner *Pützenbacher* 1998 S.92-93 und *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.84.

⁵⁵⁴ Verordnung über magnetische Felder – 26.BImSchV – vom 16.12.1996 (BGBl. 1996 Teil I 1966 ff.); abgedruckt auch bei *Jarass* BImSchG S.1075-1078. Sie stützt sich auf die Ermächtigung in § 23 Abs.1 BImSchG, vgl. *Jarass* BImSchG S.1075; siehe hierzu auch *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.745; ferner *Pützenbacher* 1998 S.105-111.

Das BImSchG und die darauf beruhenden Verordnungen finden ausschließlich auf nichtionisierende Strahlen Anwendung⁵⁵⁵: Strahlung i.S.d. BImSchG meint gem. § 2 Abs.2 BImSchG nicht die ionisierende Strahlung, da hierfür das Atomgesetz als *lex specialis* (*derogat legis generalis*) vorrangige Regelungen trifft⁵⁵⁶. Überschneidungen zwischen AtomG und BImSchG sind aufgrund der unterschiedlichen Regelungsmaterie der beiden Gesetze daher nicht möglich⁵⁵⁷.

Folglich fehlt es zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung in Deutschland noch weitgehend an detaillierten gesetzlichen Regelungen, anders als vor den Gefahren ionisierender Strahlung. In diesem Zusammenhang fällt auf, dass sich die Rechtswissenschaft im Umweltrecht mit einigen Problemen noch überhaupt nicht auseinander gesetzt hat, die in der Epidemiologie bereits seit Jahren erörtert werden: Die Gesundheitsgefahren, ausgehend von UV-Strahlung in Sonnenstudios mit einer erheblichen Zahl von Krebstoten, wurden bislang noch in keinem Umweltrechtslehrbuch behandelt.

(3) Nebenstrahlenschutzrecht

Neben diesen strahlenschutzrechtlichen Vorschriften im engeren Sinne existieren Rechtsvorschriften, die Schutzbestimmungen für bestimmte wirtschaftliche Teilbereiche enthalten. Man kann in ihnen daher auch “Nebenatomrecht” oder “Nebenstrahlenschutzrecht” sehen⁵⁵⁸. Sie sind über zahlreiche Gesetze verstreut, z.B.

im Arzneimittelrecht: §§ 4 Abs.8, 6 Abs.2, 7 Abs.1 und 2, 11 a Abs.1b, 12 Abs.2, 26 Abs.1, 29 Abs.2a Nr. 3b, 35 Abs.2, 36 Abs.3, 45 Abs.3, 46 Abs.3, 48 Abs.4, 54 Abs.1, 67 a Abs.4, 74 Abs.2, 79 Abs.2, 95 Abs.1 Nr.3 AMG⁵⁵⁹;

im Lebensmittelrecht: §§ 13 Abs.1 und 2, 16 Abs.1, 17 Abs.1 Nr.3 und 4 sowie 52 Abs.1 Nr.5, 8 und 10, Abs.2 Nr.2 LMBG⁵⁶⁰;

im Medizinprodukterecht: §§ 40 Abs.1 Nr.2 und 3, 41 Nr.2 und 3 MPG etc.⁵⁶¹.

⁵⁵⁵ Vgl. *Schmatz/Nöthlichs* Nr.10 025 § 3 Ziff.2

⁵⁵⁶ *Schmatz/Nöthlichs* Nr.10 025 § 2 Ziff.6.2. § 8 Abs.1 AtomG enthält eine zu § 2 Abs.2 BImSchG inhaltsgleiche Regelung. Siehe hierzu auch *Haedrich* § 8 Rn.1-3, 5.

⁵⁵⁷ Nicht bestimmte Objekte, sondern die nuklearen Risiken sind aus dem BImSchG ausgegliedert worden. Die sonstigen von Kernkraftwerken ausgehenden Immissionen unterliegen dem (materiellen) Regime des BImSchG; vgl. *Jarass* BImSchG Einleitung Rn.6, § 2 Rn.17-18 und § 3 Rn.6; siehe hierzu auch *Kloepfer* Umweltrecht S.1241.

⁵⁵⁸ Vgl. *Reinhardt* S.16-17 m.w.N.; weitere Beispiele bei *Bayer/Kossen* S.13 und *Veith* S.16.

⁵⁵⁹ Siehe auch *Bischof* 1984 S.90

⁵⁶⁰ Siehe auch *Bischof* 1984 S.90

⁵⁶¹ Vgl. daneben *Bischof/Pelzer* Band II S.23-25. Zu den europarechtlichen Grundlagen

Strahlenrisiken wirken auf viele Rechtsbereiche ein, an die man zunächst gar nicht denken mag: § 3 Abs.1 b ARB 2002 nimmt z.B. “Nuklearschäden”, die nicht auf medizinischer Behandlung beruhen (etwa durch Atomwaffen), als Eintrittsereignis für die Rechtsschutzversicherung ausdrücklich aus. Auch gemäß den Musterbedingungen des Gesamtverbandes der Versicherungswirtschaft e.V. Ziffer 5.2.2 AUB 99 sollen Gesundheitsschäden durch Strahlen bei der Unfallversicherung von den Assekuranzen ausgeschlossen bleiben⁵⁶².

Siehe auch § 55 a StVZO zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Kraftfahrzeugen oder §§ 1 Abs.4 und 5, 3 Abs.7 LMBestV⁵⁶³. Auch das StGB enthält letztlich Normen zum Strahlenschutz, indem es den Missbrauch von ionisierender/nichtionisierender Strahlung unter Strafe stellt (siehe hierzu weiter unten im Abschnitt C. den Unterabschnitt StGB-Kommentare). Freilich kommen Straftaten im Zusammenhang mit nichtionisierender Strahlung in praxi kaum vor, obgleich die Abschreckungswirkung gerade dieser Normen für den Strahlenschutz überaus wichtig erscheint⁵⁶⁴.

Auch besteht eine große Anzahl an Richtlinien, Leitlinien, Empfehlungen und technischen Regeln, die von den zuständigen Fachministern (z.B. BMU) in Zusammenarbeit mit der RSK, SSK und KTA⁵⁶⁵ nach Beratungen und Abstimmungen mit Vertretern der obersten Landesbehörden im Länderausschuss für Atomkernenergie und im Länderausschuss Röntgenverordnung erlassen werden⁵⁶⁶.

des MPG (u.a. der Richtlinie 93/42/EWG vom 14.06.1993) siehe auch *Th.Schmidt* S.288-291 und *Schütz* S.76.

⁵⁶² Die Versicherungswirtschaft versucht hierdurch Risiken auszuschließen, die – sollten sie eintreten – finanziell sehr teuer werden können.

⁵⁶³ Verordnung über die Behandlung von Lebensmitteln mit Elektronen-, Gamma- und Röntgenstrahlen, Neutronen oder ultravioletten Strahlen vom 14.12.2000 - Lebensmittelbestrahlungsverordnung (BGBl. 2000 I 1730, geändert durch BGBl. 2001 I 2785).

⁵⁶⁴ Siehe auch *Kloepfer/Vierhaus* S.124-127, die jedoch nur die ionisierende Strahlung erfassen.

⁵⁶⁵ Siehe die diversen Sicherheitstechnischen Regeln des Kerntechnischen Ausschusses.

⁵⁶⁶ Vgl. *Reinhardt* S.17 m.w.N.; zur Übersicht siehe das Inhaltsverzeichnis von *Kloepfer* Textsammlung Umweltschutz, Kapitel H, Ordnungsnummern 900-941.

Soweit die Produktion und der Verbrauch von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen mit der FCKW-Halogen-Verbots-Verordnung von 1991 geregelt und im Jahre 2000 auch die Verwendung des teilhalogenierten H-FCKW R22 verboten wurden⁵⁶⁷, lässt sich – anknüpfend an die o.g. Ausführungen auf internationaler und europäischer Ebene – im weitesten Sinne auch hier von Strahlenschutzrecht vor den Gefahren nichtionisierender UV-Strahlung sprechen.

b) Landesrecht

Soweit im Grundgesetz keine abweichenden Bestimmungen getroffen sind, ist es – wie bereits dargelegt - Aufgabe der Länder, gesetzliche Grundlagen zum Schutz der Bevölkerung vor Strahlenschäden zu erlassen⁵⁶⁸. Auf die landesrechtlichen Vorschriften zum Strahlenschutzrecht⁵⁶⁹ - wie z.B. in Rheinland-Pfalz die “Landesverordnung zur Übertragung von Aufgaben auf dem Gebiet des Strahlenschutzes auf die Landesärztekammer und die Landeszahnärztekammer”⁵⁷⁰, die “Landesverordnung über die Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Atom- und Strahlenschutzes (StrlSchZuVO)”⁵⁷¹ oder auch die Verwaltungsvorschrift “Strahlenschutz in Schulen”⁵⁷² - soll im Rahmen dieser Arbeit allerdings nicht näher eingegangen werden, da der Fokus dem Bundes- und supranationalem Recht gilt⁵⁷³.

3. Vertiefungshinweise

Zu den Rechtsquellen des Strahlenschutzrechts – vor allem der ionisierenden Strahlung - vgl. *Hinrichs/Peinsipp*: Strahlenschutzrecht (Loseblattsammlung; Deutscher Fachschriften-Verlag Wiesbaden), *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes* D.6.2 und *Kloepfer*: Textsammlung Umweltrecht – Ordnungs-Nr. 900-941 (Loseblattsammlung; C.H.Beck-Verlag Frankfurt/Main).

⁵⁶⁷ Vgl. http://www.bayern.de/lfu/umwberat/data/chem/stoff/fckw_2004.pdf

⁵⁶⁸ Siehe hierzu auch *Jarass* 2002 S.62

⁵⁶⁹ Vgl. hierzu *Bischof/Pelzer* Band II S.38-41; ferner jeweils die Gesetzes- und Verordnungssammlungen zum Landesrecht der 16 Bundesländer beim C.H.Beck-Verlag.

⁵⁷⁰ Vom 01.12.2003; GVBl. Rheinland-Pfalz 2003 S.381.

⁵⁷¹ Vom 19.05.1992; GVBl. Rheinland-Pfalz 1992 S.161, zuletzt geändert durch GVBl. Rheinland-Pfalz 2002 S.280.

⁵⁷² Amtsblatt Rheinland-Pfalz 1989 S.520, zuletzt geändert durch Ministerialblatt Rheinland-Pfalz 1999 S.462.

⁵⁷³ Zu den atom- und strahlenschutzrechtlichen Vorschriften der Länder siehe die Auflistung bei *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes* D.6.3.

Zu den Rechtsquellen des Strahlenschutzrechts der nichtionisierenden Strahlung vgl. insbesondere die Kommentare zum BImSchG, einschließlich der Kommentierungen zur 26.BImSchV, z.B. *Jarass* 2002.

Nähere Auskünfte zum Arbeitsschutz und Arbeitsschutzrecht erteilen auch die einzelnen Berufsgenossenschaften⁵⁷⁴ sowie der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften⁵⁷⁵.

Siehe insgesamt auch *Schlegelberger*, der auf S.122-125, 506, 994-996, 1192 und 1849-1850 zu strahlenrelevanten Rechtsbegriffen die wohl wesentlichen einschlägigen Normen benennt.

Einträge zum materiellen Strahlenschutzrecht auf europäischer Ebene finden sich in der EUR-Lex-Datenbank⁵⁷⁶; zum nationalen Strahlenschutzrecht in den Datenbanken der Juris GmbH⁵⁷⁷ sowie Beck-Online⁵⁷⁸ des C.H.Beck-Verlages.

⁵⁷⁴ <http://www.berufsgenossenschaften.de>

⁵⁷⁵ <http://www.hvbg.de>

⁵⁷⁶ <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/de/index.htm>

⁵⁷⁷ <http://www.juris.de> (als Vergleichsdatenbank für das US-Recht siehe Westlaw unter <http://www.westlaw.com>)

⁵⁷⁸ <http://www.beck-online.de>

3.KAPITEL: DER EINFLUSS DER STRAHLENSCHUTZ-EPIDEMIOLOGIE AUF NORMGEBUNG, RECHTSPRECHUNG UND LITERATUR

Zu untersuchen ist der Einfluss, dem die Normgebung (A.)⁵⁷⁹, Rechtsprechung (B.) und Rechtslehre (C.) durch die Epidemiologie im Bereich des Strahlenschutzes unterliegen, d.h. inwieweit Interaktion und Kooperation zwischen Juristen und Epidemiologen stattfindet und wie Juristen wissenschaftliche Erkenntnisse rezipieren⁵⁸⁰.

Die Auswahl bezieht sich auf jene staatlichen Einflussgrößen, auf die gem. Art.20 Abs.2 GG die Volksgewalt übertragen wurde, abgesehen von der Verwaltung, hier ergänzt dafür als "3.Instanz" um die Rechtslehre und das Schrifttum⁵⁸¹.

A. Die Normgebung

Normgebung ist ein komplexer Vorgang, an dem auf europäischer und nationaler Ebene verschiedene Organe, Gremien, Verbände und andere interessengeleitete Kräfte beteiligt sind⁵⁸².

1. Der Entstehungsweg gesetzlicher Normen im Strahlenschutzrecht

Nachfolgend soll zur Orientierung zunächst abstrakt aufgezeigt werden, welchen Einflüssen das Strahlenschutzrecht im Bereich des Umweltrechts unterliegt, bevor konkret auf einzelne Gesetze und Verordnungen eingegangen wird.

⁵⁷⁹ Anstelle des weithin verbreiteten Begriffs „Gesetzgebung“ wird in der vorliegenden Arbeit der übergeordnete Terminus „Normgebung“ verwendet, da im Bereich des Strahlenschutzes Regelungen häufig auf untergesetzlicher Ebene (Rechtsverordnungen, Verwaltungsvorschriften) getroffen werden.

⁵⁸⁰ Zur Problematik der Rezeption wissenschaftlicher Erkenntnisse siehe auch *Plagemann/Tietsch* S.29-33.

⁵⁸¹ Am wenigsten transparent und am schwersten nachzuweisen ist der Einfluss der Epidemiologie auf die Verwaltung (= Exekutive), was sowohl praktische als auch (datenschutz-)rechtliche Gründe hat. Der große Bereich der Administration (Verwaltungshandeln) musste daher aus organisatorischen Gründen ausgeklammert werden. Soweit die Exekutive nicht mit der Normausführung befasst, sondern auf untergesetzlicher Ebene aufgrund von Ermächtigungen an der Normgebung beteiligt ist, wurde sie im Rahmen von § 1 berücksichtigt.

⁵⁸² Zum Einfluss der Verbände vgl. *Joseph H.Kaiser* bei *Isensee/Kirchhof* S.149-170.

a) Verfahrensbeteiligte und Einflussgrößen

Die Gruppierungen, Verbände, Gremien, Legislativ- und Verwaltungsstellen, die sich mit Strahlenschutz befassen und mittelbar oder unmittelbar auf den Normgebungsprozess einwirken, sind weit verstreut⁵⁸³. Einflussnahmen auf das Strahlenschutzrecht sind – wie nachfolgend ausgeführt - auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene anzutreffen.

(1) Internationale Einflüsse

Im Unterschied zu anderen Rechtsgebieten zeichnet sich das Strahlenschutzrecht dadurch aus, dass die Entwicklung der einschlägigen Spezialregelungen auf internationale Organisationen zurückgeht⁵⁸⁴. Eine Normsetzungskompetenz internationaler Gremien (z.B. von UN-Organen) oder Nichtregierungsorganisationen (NGOs) im eigentlichen Sinne besteht zwar nicht⁵⁸⁵. Gleichwohl gehen von den internationalen wissenschaftlichen Zirkeln (v.a. UNSCEAR, ICRP, ICNIRP) aber sehr nachhaltige Impulse aus⁵⁸⁶.

(a) United Nations (UN)

Die Vereinten Nationen sind über mehrere Organisationen am internationalen Strahlenschutzrecht beteiligt.

(i) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)⁵⁸⁷

An erster Stelle zu nennen ist das UN-“Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation”, welches 1955 durch die Generalversammlung der Vereinten Nationen ins Leben gerufen wurde, um den um sich greifenden Sorgen vor den Auswirkungen von Strahlung auf Menschen und Umwelt zu begegnen⁵⁸⁸. Es

⁵⁸³ Für Juristen als natur- und gesundheitswissenschaftliche Laien wird es dadurch erschwert, kompetente und “in den Künsten” allseits akzeptierte Dialogpartner zu finden.

⁵⁸⁴ *Bayer/Kossen* S.14; zur Beteiligung von Nichtregierungsorganisationen am internationalen Normerzeugungsprozess siehe auch *Beyerlin/Marauhn* S.67-72. Auch *Lang* S.171-172 gibt einen Überblick zu den internationalen Strahlenschutzinstitutionen.

⁵⁸⁵ Zu den “Akteuren” der Rechtsetzung und den Rechtsetzungsebenen vgl. *Beyerlin/Marauhn* S.12-16; für einen Überblick ferner bereits die Karten *Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung*.

⁵⁸⁶ Eine Aufzählung der auf internationaler Ebene tätigen Strahlenschutzorganisationen findet sich auch bei *Tschurlovits* S.97-98. Für einen historischen Abriss nach dem 2. Weltkrieg siehe *Sowby* S.57-62.

⁵⁸⁷ <http://www.unscear.org>

⁵⁸⁸ Zu UNSCEAR siehe auch *Eriskat* 1979 S.175-177, *Bischof* 1976 S.41-42, *Bischof* 1978 S.671, *Matanoski et al* S.92, *Koelzer* S.223 und *BfS-Jahresbericht* 2003 S.44.

setzt sich aus Wissenschaftlern aus 21 Mitgliedsstaaten zusammen, darunter auch die Bundesrepublik, deren Arbeit gleichwohl in allen UN-Mitgliedsstaaten anerkannt wird und die die sog. UNSCEAR-Reports herausgeben. Diese sind in der Wissenschaft als wegweisende und politisch neutrale⁵⁸⁹ Richtlinien hoch angesehen, weswegen sie die Grundlage für die Arbeit weiterer Strahlenschutzorganisationen (z.B. ICRP, wobei z.T. Personengleichheit besteht⁵⁹⁰) bilden.

(ii) World Health Organisation (WHO)⁵⁹¹

Der Weltgesundheitsorganisation in Genf gehören 191 Mitgliedsstaaten an; sie verfolgt das Ziel, einen höchstmöglichen Gesundheitsstand zu fördern⁵⁹².

Auch die WHO hat vereinzelt Empfehlungen zum Strahlenschutz ausgesprochen⁵⁹³, ihre Aufmerksamkeit galt dabei sowohl der ionisierenden wie der nichtionisierenden Strahlung⁵⁹⁴. Aktivitäten in den Mitgliedsstaaten entfaltet sie vor allem durch die Zusammenarbeit mit sog. Collaborating Centers (Forschungsinstitute an Universitäten).

(iii) International Agency for Research on Cancer (IARC)⁵⁹⁵

Die IARC wurde im Mai 1965 auf französische Initiative als Zusatz zur WHO durch eine Resolution der 18. World Health Assembly gegründet. Sie koordiniert und betreibt auf internationaler Ebene Forschung zu den Ursachen und der Genese von Krebs und entwickelt wissenschaftliche Strategien zur Krebsbekämpfung. Hierfür ist sie an epidemiologischer Forschung und Laborversuchen beteiligt und verbreitet wissenschaftliche Informationen durch Veröffentlichungen, Tagungen, Kurse und Forschungsstipendien.

(iv) International Atomic Energy Agency (IAEA)⁵⁹⁶

Ferner beteiligt sich die Internationale Atomenergiebehörde (IAEO = IAEA) der Vereinten Nationen in Wien, als Weltdachverband für die Erarbeitung

⁵⁸⁹ Siehe hierzu ausdrücklich *Sowby* S.58.

⁵⁹⁰ Vgl. *Sowby* S.57, auch zur Gründungsgeschichte und dem weiteren Verlauf von UNSCEAR.

⁵⁹¹ <http://www.who.int>

⁵⁹² Vgl. *ZVEI* S.5

⁵⁹³ Vgl. *Bischof* 1978 S.672 und *Bischof* 1989 S.39-40.

⁵⁹⁴ Zur Bedeutung der WHO im Strahlenschutz vgl. *Eriskat* 1979 S.173-175 und *Bischof* 1976 S.43.

⁵⁹⁵ <http://www.iarc.fr>

⁵⁹⁶ <http://www.iaea.org>; zu den Aufgaben der IAEA siehe auch *Beyerlin* S.225.

internationaler Strahlenschutzstandards zuständig für die Kooperation in der Nuklearenergie, als eine Art Forum am Normfindungsprozess⁵⁹⁷. So z.B. über den 1990 verabschiedeten “Code of Practice on the International Transboundary Movement of Radioactive Waste”⁵⁹⁸, die beiden Übereinkommen über frühzeitige Benachrichtigung und Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen oder radiologischen Notfällen von 1986⁵⁹⁹, mit denen die Staatengemeinschaft auf die erst wenige Monate zurückliegende Reaktorkatastrophe von Tschernobyl zu reagieren versuchte⁶⁰⁰, sowie schon ab den frühen 1960er Jahren mit einer Reihe von “Codes of Practice” und “Nuclear Safety Standards” – als “soft law”⁶⁰¹ jedoch unverbindlich⁶⁰². Auch die IAEA stützt ihre Empfehlungen auf UNSCEAR und ICRP⁶⁰³. Sie wurde im Jahre 1956 gegründet und ist die einzige Sonderorganisation der UNO, die sich ausschließlich mit Fragen der Kernenergie befasst⁶⁰⁴.

Erst 1994 wurde unter den Auspizien der IAEA ein völkerrechtlich verbindliches Instrument geschaffen, das “Übereinkommen über nukleare Sicherheit”, sowie 1997 das “Gemeinsame Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle”⁶⁰⁵.

(b) International Congress of Radiology (ICR)

Der Internationale Kongress für Radiologie verfügt über zwei Spezialausschüsse⁶⁰⁶:

(i) International Commission on Radiological Protection (ICRP)⁶⁰⁷

Von herausragender Bedeutung für die gegenwärtige und zukünftige Normgebung im internationalen und nationalen Rahmen sind die Empfehlungen

⁵⁹⁷ Vgl. *Beyerlin* S.76, *Bischof* 1976 S.43-44, *Bischof* 1978 S.671-672; siehe auch bereits *Beck* S.63.

⁵⁹⁸ Vgl. *Beyerlin* S.77-78

⁵⁹⁹ BGBl. 1989 II S.434, 441; vgl. *Beyerlin* S.12, 224-226, 289.

⁶⁰⁰ *Beyerlin* S.41

⁶⁰¹ Vgl. *Beyerlin* S.64-66; *Kloepfer* S. 630; *Hohmann* S.129; *Beyerlin/Marauhn* S.14

⁶⁰² Vgl. *Beyerlin* S.214; zu weiteren IAEA-Empfehlungen siehe *Bischof* 1989 S.38-39.

⁶⁰³ Vgl. *Webb/Robinson* S.338

⁶⁰⁴ *Eriskat* 1979 S.177; zu den Aufgaben der IAEA insgesamt siehe *Eriskat* 1979 S.177-180 und *Webb/Robinson* S.337-344.

⁶⁰⁵ Vgl. *Beyerlin* S.214, 218-219; siehe auch *BfS*-Jahresbericht 2002 S.25 und *BfS*-Jahresbericht 2003 S.43.45.

⁶⁰⁶ So *Bayer/Kossen* S.14

⁶⁰⁷ <http://www.icrp.org>; für einen geschichtlichen Abriss siehe auch *ICRP 60* S.1.

der ICRP (auch als „Internationale Strahlenschutzkommission“ bezeichnet)⁶⁰⁸. Sie wurde 1928 als Spezialausschuss der International Society of Radiology (ISR)⁶⁰⁹ zur Erarbeitung von Regeln für den Strahlenschutz gegründet, wenn auch erst 1950 in ihren heutigen Namen umbenannt⁶¹⁰, und ist ein loser Zusammenschluss von Wissenschaftlern, überwiegend Epidemiologen, Biologen, Ärzten und Physikern, der aus einer *Main Commission* (12 Mitglieder) und vier *Standing Committees* (15-20 Mitglieder) besteht und sich ein- bis zweimal jährlich trifft⁶¹¹. Die ICRP wählt ihre Mitglieder selber aus⁶¹². Ihre Informationen bezieht sie primär aus den UNSCEAR-Berichten, die bereits eine wissenschaftliche Vorauswahl (review) getroffen haben und daher für eine gewisse Qualitätssicherheit bürgen⁶¹³. Berücksichtigt werden daneben aber auch andere Quellen (z.B. BEIR-Reports, einzelne epidemiologische Studien).

Während BEIR und UNSCEAR die in epidemiologischen Studienberichten zum Ausdruck kommende wissenschaftliche Evidenz überprüfen und bewerten, um neue Risikomodelle zu entwerfen, bessere Risikoeinschätzungen zu ermöglichen und verbleibende Unsicherheiten zu beschreiben, nutzen Komitees wie NCRP und ICRP diese Risikomodelle, um zu prüfen, ob bestehende Vorschriften und Standards ein akzeptables Sicherheitsniveau für die Bevölkerung und strahlenexponierte Arbeitskräfte bieten⁶¹⁴.

Jedoch: „*Neither UNSCEAR, nor other bodies, nor individual authors, can influence ICRP in any formal manner. They all provide information that is used and assessed by ICRP, but at the end of the day ICRP takes its own decisions.*“⁶¹⁵

Die wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Empfehlungen der ICRP⁶¹⁶, die bislang vom politischen Ideologienstreit frei bleiben konnten⁶¹⁷, sind von ihrem

⁶⁰⁸ So bereits *Bischof* 1978 S.672; siehe auch *BfS*-Jahresbericht 2003 S.44 und *SSK* vom 23.05.2003 S.3.

⁶⁰⁹ <http://www.isradiology.org>

⁶¹⁰ *Matanoski et al* S.S91

⁶¹¹ Vgl. *Bischof* 1976 S.51-52 und *Eriskat* 1979 S.24-30 mit weiteren Erläuterungen zur Bedeutung und Entwicklungsgeschichte der ICRP. Siehe zur Historie auch *Matanoski et al* S.S91 und *ICRP* 60 S.1.

⁶¹² *Koelzer* S.98

⁶¹³ Vgl. *Sowby* S.57. Siehe auch *Bischof/Pelzer* Band II S.26

⁶¹⁴ Vgl. *Matanoski et al* S.S93

⁶¹⁵ So *Valentin*

⁶¹⁶ Vgl. *Tschurlovits* S.97, der folgende Berichte hervorhebt: ICRP-Report Nr.1 (1958), Nr.9 (1966), Nr.26 (1977) und Nr.60 (1990).

juristischen Gehalt her zwar unverbindlich. Sie stellen „Anleitungen für Strahlenschutzfachleute“ dar und eignen sich wegen ihres beratenden Charakters nicht ohne weiteres für eine direkte Übernahme in EU-Richtlinien oder nationale Strahlenschutzbestimmungen⁶¹⁸. Angesichts der hinter ihnen stehenden wissenschaftlichen Autoritäten wurden sie über die Zeit hinweg für die Strahlenschutzpraxis jedoch richtungsweisend; sie werden in hohem Maße bei der internationalen und nationalen Strahlenschutzgesetzgebung berücksichtigt⁶¹⁹ und genießen hohes Ansehen bei der EU-Kommission und im Kreis der EU-Mitglieder⁶²⁰. Man kann sagen, dass das Strahlenschutzrecht in allen Ländern, die sich zur Nutzung der Kernenergie entschlossen haben, letztlich auf den ICRP-Empfehlungen basiert (für die USA abweichend NCRP)⁶²¹. Für 2005 liegt bereits der Entwurf einer neuen ICRP-Recommendation vor, die die vormalige ICRP 60-Empfehlung von 1990 ersetzen soll⁶²².

(ii) International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU)⁶²³

Die Internationale Kommission für Radiologische Einheiten wurde 1925 vom ICR gegründet und besteht z.Zt. aus 20 internationalen Wissenschaftlern, darunter auch zwei Deutschen⁶²⁴. Ihr Sitz befindet sich in Bethesda/MD (USA). Zu ihrem Aufgabenkreis: *“Since its inception, it has had as its principal objective the development of internationally acceptable recommendations regarding (1) quantities and units of radiation and radioactivity; (2) procedures suitable for the measurement and application of these quantities in diagnostic radiology, radiation therapy, radiation biology, and industrial operations; and (3) physical data needed in the application of these procedures, the use of which tends to assure uniformity in reporting. The ICRU endeavors to collect and evaluate the latest data and information pertinent to the problems of radiation measurement and dosimetry, and to recommend in its publications the most*

⁶¹⁷ Vgl. auch *Matanoski et al* S.93

⁶¹⁸ So bereits *Eriskat* 1976 S.64.

⁶¹⁹ *Bischof* 1989 S.38. So auch *Matanoski et al* S.92.

⁶²⁰ *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.22

⁶²¹ *Eriskat* 1979 S.27. Vgl. darüber hinaus *Bischof* 1978 S.673. Auch die OECD-Grundnormen und die Strahlenschutzempfehlungen der IAEA beruhen auf den ICRP-Empfehlungen, vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.29 m.w.N..

⁶²² Vgl. *Journal of Radiological Protection* 2004, 328

⁶²³ <http://www.icru.org>

⁶²⁴ Zur ICRU vgl. *Eriskat* 1979 S.31-33 und *Bischof* 1976 S.52-53.

acceptable values and techniques for current use.”⁶²⁵ Zur Unterstützung dieser Arbeiten hat die ICRU 20 sog. Report Committees gegründet, denen weitere Wissenschaftler angehören⁶²⁶.

(c) OECD Nuclear Energy Agency (NEA)⁶²⁷

Die OECD löste durch ein Übereinkommen vom 14.12.1960 die Organisation für Europäische Wirtschaftliche Zusammenarbeit (OEEC) als Rechtsnachfolgerin ab⁶²⁸.

Die NEA ist eine Spezialabteilung innerhalb der OECD, die sich als zwischenstaatliche Organisation der Industrieländer gegründet hat und der mittlerweile 28 Länder angehören⁶²⁹. Ihr kommt dabei die Bedeutung zu, die OECD-Mitgliedsstaaten bei der Ausbildung und Weiterentwicklung der wissenschaftlichen, technologischen und rechtlichen Grundlagen für die friedliche Nutzung der Atomenergie zu unterstützen⁶³⁰.

(d) Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations (BEIR)

Das ebenfalls interdisziplinär besetzte BEIR-Committee des National Research Council (NRC) ist bei der National Academy of Science/USA angesiedelt und beschäftigt sich dort mit den Gesundheitskonsequenzen von Strahlenexpositionen. Es wertet für seine – in erster Linie an die US-Regierung gerichteten - Berichte Expositionsdaten aus den Atombombenabwürfen über Hiroshima und Nagasaki sowie Erkenntnisse aus anderen verfügbaren Studienberichten und UNSCEAR/ICRP-Empfehlungen aus⁶³¹.

(e) International Radiation Protection Association (IRPA)⁶³²

Die IRPA (dt. Internationale Strahlenschutzassoziation bzw. –vereinigung) wurde 1965 auf Betreiben der Health Physics Society (USA) als Zusammenschluss nationaler und regionaler Strahlenschutzgesellschaften

⁶²⁵ http://www.icru.org/ic_basic.htm

⁶²⁶ Für Einflüsse von ICRU-Empfehlungen auf das europäische und deutsche Strahlenschutzrecht vgl. *Th.Schmidt* S.289.

⁶²⁷ <http://www.oecd.org>

⁶²⁸ *Lang* S.170-171. Vgl. auch <http://www1.oecd.org/deutschland/geschichte.htm>

⁶²⁹ Zur Rolle der OECD im Strahlenschutz siehe *Eriskat* 1979 S.175-177 und *Bischof* 1976 S.44-48.

⁶³⁰ Siehe auch *Bischof* 1978 S.672 und *BfS*-Jahresbericht 2003 S.43 und 45-46.

⁶³¹ Zu den Hintergründen der Arbeit und zur Zusammensetzung des Komitees vgl. *BEIR* S.V-VII. Siehe auch *Matanoski et al* S.92 und *Koelzer* S.21.

⁶³² <http://www.irpa.net>

gegründet, mit heute 16.000 Mitgliedern aus 42 Staaten⁶³³. Die deutsche Seite ist durch den deutsch-schweizerischen Fachverband für Strahlenschutz e.V. (siehe unten) vertreten. Hauptzweck der Organisation besteht darin, eine internationale Kommunikationsplattform für die im Strahlenschutz engagierten Fachleute zur Verfügung zu stellen⁶³⁴, zur Förderung internationaler Kontakte und Zusammenarbeit und zur Diskussion wissenschaftlicher und praktischer Aspekte auf den Gebieten des Schutzes von Menschen und Umwelt vor ionisierender Strahlung, um einen effektiven internationalen Strahlenschutzstandard zu gewährleisten⁶³⁵.

(f) International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)⁶³⁶

Die ICNIRP ist eine internationale, unabhängige Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung, welche von der WHO und EU offiziell anerkannt wurde. Sie ist 1992 aus der IRPA hervorgegangen⁶³⁷; das IRPA-Committee INICR (International Non-Ionizing Radiation Committee) war bis dahin Vorgängergremium der ICNIRP⁶³⁸. Ihre 14 Mitglieder sind anerkannte Experten für Fragestellungen aus dem Bereich der nichtionisierenden Strahlung, wobei ihr außerdem in vier Komitees weitere ca. 80 Wissenschaftler für Epidemiologie, Biologie, Physik und Optik zuarbeiten. Die Hauptaufgaben der ICNIRP bestehen in der kontinuierlichen Analyse und gesundheitlichen Bewertung des Kenntnisstandes auf allen Gebieten, die für den Strahlenschutz relevant sind, einschließlich der Analyse der jeweils aktuellen Forschungsergebnisse. Diese Analysen, verbunden mit Empfehlungen, werden regelmäßig veröffentlicht. Ziel ist eine weltweite Harmonisierung der Verfahren und Vorgehensweisen zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung⁶³⁹.

⁶³³ Koelzer S.100

⁶³⁴ ZVEIS.5

⁶³⁵ Vgl. *Deutsch* S.33 m.w.N.; zur Anerkennung der IRPA durch die Rechtsprechung vgl. VG Schleswig-Holstein DVBl. 1998, 1193.

⁶³⁶ <http://www.icnirp.de>; u.a. in OVG Münster – 11 D 116/02 – vom 09.01.2004, VGH Mannheim - 3 S 590/02 – vom 19.04.2002 und OVG Koblenz – 1 A 10382/01 – vom 20.08.2001, ebenso bei *Kötter/Schüler* S.776, ist von einer "ICNERP" die Rede. Dieser Begriff wurde augenscheinlich unreflektiert aus anderen Gerichtsentscheidungen abgeschrieben.

⁶³⁷ Vgl. <http://www.icnirp.de/aim.htm> und *ICNIRP* 2002 S.540. - In der Antwort der Bundesregierung auf die Anfrage *BT-Drucks. 14/7636* ist in *BT-Drucks.14/7907* irrtümlich von der ICRP anstelle der IRPA die Rede.

⁶³⁸ Vgl. *ICNIRP* 1998

⁶³⁹ Vgl. <http://www.ralf-woelfle.de/elektrosmog/index.htm>; siehe auch *Deutsch* S.33, *BfS-Jahresbericht* 2003 S.44 und die *SSK-Empfehlung* vom 16./17.02.1995 S.32-33 und 41.

(g) Weitere Gremien und Verbände

Auch die übrigen UN-Sonderorganisationen zum Umweltschutz oder sonstige internationale Umweltschutzgremien (UNEP, CSD, IMO etc.⁶⁴⁰) sind vereinzelt im Strahlenschutz tätig, z.B. im Zusammenhang mit radioaktiven Abfällen oder den Risiken der UV- und kosmischen Hintergrundstrahlung durch das Ozonloch. Auf die International Labour Organisation (ILO)⁶⁴¹, die im Arbeitsstrahlenschutzbereich tätig wird⁶⁴², sei hier nur kurz verwiesen. Erwähnt seien auch die International Electrotechnical Commission (IEC)⁶⁴³, die International Organization for Standardization (ISO)⁶⁴⁴ sowie die International Telecommunication Union (ITU)⁶⁴⁵.

Die Health Physics Society⁶⁴⁶ ist eine „nonprofit scientific professional organization“ in den USA, in der ca. 6.000 Angehörige unterschiedlicher Strahlenschutzwissenschaften (Physiker, Ingenieure, Juristen etc.) zusammenarbeiten, ungefähr vergleichbar mit dem deutsch-schweizerischen Fachverband für Strahlenschutz e.V..

Ferner existiert eine Vielzahl an sog. WHO-Kollaborationszentren⁶⁴⁷. Alle diese Organisationen arbeiten im Rahmen eines internationalen wissenschaftlichen Erfahrungsaustausches daran, Verhaltensregelungen zum Schutz gegen ionisierende und nichtionisierende Strahlen auszuarbeiten bzw. bestehende Richtlinien zu überprüfen und zu verbessern. Sie geben den zuständigen internationalen und nationalen staatlichen Stellen Empfehlungen zur Umsetzung in später verbindliche Bestimmungen.

Letztlich auch die international auftretenden Umweltschutzorganisationen, wie Greenpeace⁶⁴⁸ oder der WWF⁶⁴⁹, haben an diesem Prozess durch Einzelmaßnahmen und Diskussionsbeiträge teil.

⁶⁴⁰ Für einen Überblick zu Internationalen Organisationen und NGOs im Umweltrecht siehe *Kloepfer* Umweltrecht S. 632-635.

⁶⁴¹ <http://www.ilo.org>

⁶⁴² Siehe bereits *Beck* S.63 und *Bischof* 1976 S.42.

⁶⁴³ <http://www.iec.ch>; vgl. *Bischof* 1976 S.53

⁶⁴⁴ <http://www.iso.org>; vgl. *Bischof* 1976 S.53

⁶⁴⁵ <http://www.itu.int>. Zu technischen Standards auf internationaler Ebene siehe auch *Tschurlovits* S.98-99.

⁶⁴⁶ <http://www.hps.org>

⁶⁴⁷ Siehe unter http://www.who.int/peh-emf/project/collaborating_inst/en/

⁶⁴⁸ <http://www.greenpeace.org>

⁶⁴⁹ <http://www.wwf.org>

(2) Europäische Einflüsse

Den Empfehlungen und Richtlinien dieser Organisationen und Verbände kommt aber keine unmittelbar juristische Relevanz zu, auch wenn sich die mit Strahlenschutz befassten Behörden und Gerichte besonders an der ICRP, ICNIRP und IRPA orientiert haben⁶⁵⁰. Anders verhält es sich mit dem Einfluss europäischer Gremien⁶⁵¹. Deutschland ist gem. Art.23 GG und Art.1 EUV Mitgliedsstaat der Europäischen Union⁶⁵². Primäres und sekundäres Gemeinschaftsrecht der EU ist für die Mitgliedsstaaten und damit auch für die Bundesrepublik verpflichtend. Es geht nationalem Recht vor. Richtlinien des Rates der Europäischen Union gem. Art. 249 EGV sind deshalb zwingend in deutsches Recht umzusetzen und können nach Ablauf der Umsetzungsfrist im Falle der Nichtumsetzung zumindest Schadensersatzansprüche der Bürger gegen den Mitgliedsstaat auslösen oder auch in ein Vertragsverletzungsverfahren gem. Art. 226, 227 EGV vor dem Europäischen Gerichtshof münden. Verordnungen und Entscheidungen gem. Art.249 EGV wirken unmittelbar, bedürfen anders als Richtlinien damit keiner vorherigen Transformation in nationales Recht.

(a) Euratom-Gemeinschaft⁶⁵³

Der Bereich der Kernenergie und ionisierenden Strahlung wird nicht durch den EGV, sondern durch die Sonderzuständigkeit des EAGV (Euratom-Vertrag) geregelt (siehe oben) und fällt in den Zuständigkeitsbereich der Europäischen Atomgemeinschaft (Euratom) mit Sitz in Brüssel⁶⁵⁴. Sie hat als eine der drei (ursprünglichen) europäischen Gemeinschaften (EWG, EGKS⁶⁵⁵ und Euratom) die Aufgabe der Förderung, Koordination sowie der Kontrolle der Kernforschung und Kernindustrie⁶⁵⁶.

Der 3.Titel des EAGV (Art.107-170) beschreibt die Aufgaben der Euratom-Organe: des Europäischen Parlaments (Art.107-114), des Rates (Art.115-123), der Kommission (Art.124-135), des Gerichtshofs (Art.136-160), des

⁶⁵⁰ *Deutsch* S.35

⁶⁵¹ Für den Wildwuchs und als Vergleich zu den Komitologie-Ausschüssen, die der EU-Kommission zuarbeiten, siehe *Roller* 2003.

⁶⁵² Was in zunehmendem Umfang mit einem Souveränitätsverzicht einher geht; so u.a. auch *Giessing* S.III; zur Souveränität der EU-Mitgliedstaaten vgl. *Bleckmann* S.44-47 und 76-77.

⁶⁵³ <http://www.euratom.org/>

⁶⁵⁴ Vgl. auch <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l27050.htm>

⁶⁵⁵ Abgelaufen am 23.07.2002.

⁶⁵⁶ *Kloepfer* 2004 S.1357; siehe auch *Bischof* 1976 S.48-49, *Bischof* 1978 S.672 und *BfS*-Jahresbericht 2003 S.43-44.

Rechnungshofs (Art.160a-160c) und des Wirtschafts- und Sozialausschusses (Art.165-170).

Da die genannten Organe auch in anderen Bereichen der Europäischen Union mitwirken, erfüllen sie eine Mehrfachfunktion. Zwischen 1958 und 1967 hatte Euratom eigene Präsidenten, bis durch den sog. Fusionsvertrag⁶⁵⁷ seit dem 01.07.1967 neben dem gemeinsamen Rat auch eine gemeinsame Kommission für die drei Gemeinschaften eingesetzt wurde.

Innerhalb der EU-Kommission ist die Euratom-Gemeinschaft bei der Generaldirektion für Energie und Verkehr (DG TREN), dort im Direktorat H (Kernenergie), angesiedelt.

Die Europäische Versorgungsagentur, engl. *Euratom Supply Agency (ESA)*⁶⁵⁸, die zugleich die Euratom-Geschäftsstelle bildet, beruht auf Art.52-76 EAGV (Versorgung). Ihre Hauptaufgabe besteht gem. Art.52 EAGV in der Sicherstellung der Versorgung und Gleichbehandlung der Kernkraftwerke in den Mitgliedsstaaten im Hinblick auf nukleare Brennstoffe, die weiteren Einzelheiten folgen aus Art.53 ff. EAGV⁶⁵⁹.

(b) “The Group”⁶⁶⁰

In Art.31 EAGV ist festgelegt, dass vor Ausarbeitung der Grundnormen die Stellungnahme “einer Gruppe von Persönlichkeiten” einzuholen ist, die der Kommissionsausschuss für Wissenschaft und Technik (Art. 31 Abs.1 i.V.m. 134 EAGV) aus wissenschaftlichen Sachverständigen der Mitgliedsstaaten benennt und die insbesondere aus dem Gebiet der Volksgesundheit (“Public Health”) kommen sollen – der sog. Art.31-Gruppe. Das Gremium gibt sich eine Geschäftsordnung, tritt mindestens zweimal jährlich zusammen und ist weitgehend personengleich mit der ICRP, wobei es verschiedene Ausschüsse unterhält (“Working Parties”). Ihm kommt aufgrund seiner Sachverständigenmacht für das europäische Strahlenschutzrecht allerhöchste Bedeutung zu. Seine Mitglieder werden für einen 5-Jahres-Zeitraum persönlich berufen und sind frei von externen Weisungen. Faktisch ergehen keine Grundnormen ohne Billigung der Art.31-Gruppe; wer auch immer in der EU Strahlenschutz betreiben möchte, kommt an ihr nicht vorbei. Auch bei

⁶⁵⁷ Unterzeichnet am 08.04.1965 (ABl. Nr. 152 vom 13.07.1967)

⁶⁵⁸ http://europa.eu.int/comm/euratom/index_en.html

⁶⁵⁹ Zum Jahresbericht 2003 siehe <http://europa.eu.int/comm/euratom/ar/ar2003.pdf>

⁶⁶⁰ http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/article31_en.htm

Änderungen besteht gem. Art.32 EAGV Vorlagepflicht an diesen Kreis von Wissenschaftlern. So lässt schon der Terminus "Persönlichkeiten" in der Vertragslegende die wissenschaftliche Reputation und Autorität erkennen, die von ihm ausgeht, weswegen in der Arbeitsterminologie der Kommission ehrfurchtsvoll von "The Group" die Rede ist: die "graue Eminenz", die im Hintergrund fernab der Öffentlichkeit die Fäden in der Hand hält⁶⁶¹. Es existieren nur wenige Publikationen, in denen diese Gruppe erwähnt wird. Wer aber den europäischen Strahlenschutzgesetzgeber sucht, wird ihn weder in der Kommission noch im EU-Rat finden, sondern letztlich in eben jenen Sachverständigen, die über Dosisgrenzwerte und Industriestandards im weltweit größten Binnenmarkt entscheiden.

(c) Nichtionisierende Strahlung

Die Zuständigkeit für Rechtsakte im Zusammenhang mit nichtionisierender Strahlung⁶⁶², soweit die Europäische Union ermächtigt wurde, fällt nicht in den Bereich von Euratom, sondern ist auf Kommissionsebene aufgeteilt zwischen der DG Gesundheit und Verbraucherschutz⁶⁶³, der DG Unternehmen und Industrie sowie der DG Beschäftigung und Soziales (Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz). Der DG Forschung kommt in diesem Zusammenhang allenfalls Bedeutung bei der Vergabe von Forschungsgeldern zu. Zuarbeit erhält die EU-Kommission teilweise auch durch das Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC)⁶⁶⁴, das Comité Européen de Normalisation (CEN)⁶⁶⁵ sowie das European Telecommunications Standards Institute (ETSI)⁶⁶⁶.

(d) European Environment Agency (EEA)

Die Europäische Umweltagentur (EUA) hat den Auftrag, Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit rechtzeitig sachdienliche, themenspezifische und zuverlässige Informationen für die Entwicklung und Umsetzung solider Umweltpolitiken in der Europäischen Union und in anderen EUA-

⁶⁶¹ Zur Mitwirkung z.B. an den Richtlinien 96/29/Euratom und 97/43/Euratom vgl. *Schütz* S.75.

⁶⁶² Vgl. http://europa.eu.int/comm/health/ph_determinants/environment/EMF/emf_en.htm

⁶⁶³ http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/index_de.htm

⁶⁶⁴ <http://www.cenelec.org>

⁶⁶⁵ <http://www.cenorm.be>

⁶⁶⁶ <http://www.etsi.org>; zu weiteren Institutionen vgl. *ZVEI* S.5-9 und 27-28

Mitgliedsländern bereitzustellen⁶⁶⁷, mitunter auch in Bezug auf ionisierende und nichtionisierende Strahlung. Die Mitgliedschaft bei der Agentur steht ebenso Ländern offen, die nicht der Europäischen Union angehören (Bulgarien, Island, Lichtenstein, Norwegen, Rumänien und der Türkei – weitere haben die Aufnahme beantragt)⁶⁶⁸.

(e) Einflussnahmen europäischer Lobbyverbände

Die Willensbildung der gemeinschaftlichen Organe wird aber nicht nur durch organinterne Prozesse und Faktoren, sondern auch durch organexterne Interessenvertreter beeinflusst, die auf die am Normsetzungsverfahren beteiligten EU-Organen einzuwirken versuchen⁶⁶⁹. Diverse Wirtschaftsverbände und Umweltschutzorganisationen sind bemüht, auf die Europäische Kommission in Strahlenschutzangelegenheiten Einfluss zu nehmen. So setzten sich z.B. die französischen Atomkraftbetreiber unlängst bei ihrer Regierung dafür ein, ihr genehme Wissenschaftler durch Einflussnahme auf Euratom bei der Neubesetzung der Art.31-Gruppe zu berücksichtigen, um so auf die Arbeit des Gremiums politisch einwirken zu können⁶⁷⁰.

(3) Nationale Einflüsse

Nicht nur weil das europäische Strahlenschutzrecht als Sekundärrecht eines Transformationsaktes in nationales Recht bedarf, sondern auch, weil längst nicht alle deutschen Strahlenschutznormen auf europäische Initiativen zurückgehen, findet die eigentliche Detailarbeit der Normgebung auf nationaler Ebene statt. Hinzu kommt die Ausführungs- und Überwachungsarbeit der Einhaltung der Strahlenschutznormen, die ohne nationale Gremien und Behörden nicht geleistet werden könnte.

⁶⁶⁷ <http://local.de.eea.eu.int/>

⁶⁶⁸ Vgl. http://org.eea.eu.int/documents/brochure2004/general_brochure_web-DE.pdf

⁶⁶⁹ Zu Verbänden und Interessenvertretungen auf europäischer Ebene (v.a. Wirtschafts- und Umweltverbände) vgl. *Epiney* S.42-49 und *Roller* 2003 S.266-267-

⁶⁷⁰ Insbesondere England und Frankreich sind dafür bekannt, dass die nationalen Regierungen sehr viel stärker als z.B. die Bundesregierung die nach Brüssel entsandten Beamten für nationale Interessen in die Pflicht zu nehmen versucht. Siehe auch *Koch/Prall* S.666, die zu Recht darauf hinweisen, dass Deutschland gemessen an seiner wirtschaftlichen Stärke und entgegen seiner vormaligen Initiativposition heute zu wenig Einfluss auf die Gestaltung des europäischen Umweltrechts nimmt.

(a) Bund

Da Strahlenschutzrecht ganz überwiegend Bundesrecht ist, finden sich die meisten hier interessierenden Gremien und Behörden auf Bundesebene.

(i) Bundestag (BT), Bundesrat (BR) und Bundesministerien

Formal sind es die vom Volk gewählten Mitglieder des Bundestages, der Länderparlamente und die Abgesandten der Landesregierungen im Bundesrat, die Gesetze und – je nachdem – Rechtsverordnungen beschließen⁶⁷¹, wobei die Abgeordneten bei engen politischen Mehrheiten überwiegend “notarielle Funktion” erfüllen, die Beschlüsse der Regierung umzusetzen oder dagegen zu opponieren, aber als Einzelne kaum eigenen Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum haben. Großer Einfluss auf die Gesetzesvorlagen kommt kraft einschlägigen Fachwissens daher der Ministerialverwaltung zu, in deren Fachabteilungen die Gesetzes- und Verordnungsvorlagen erarbeitet werden, zumal regelmäßig weder die Abgeordneten noch die Kabinettsmitglieder der von ihr gebildeten Regierung und auch nur in seltenen Fällen der Mitarbeiterstab der Fraktionen über eigenes Fachwissen zum Strahlenschutz verfügen dürften. Sie bedürfen daher auch der Beratung durch weitere Gremien und externen Sachverstand.

In der Komplexität der Materie ist letztlich der Grund zu suchen, warum der Bundesgesetzgeber seine Normsetzungskompetenz u.a. in § 54 AtomG und § 23 BImSchG bewusst auf die Bundesregierung und die Länder verlagerte. Er wollte das Strahlenschutzrecht nicht selber bis ins kleinste Detail regeln, sondern die besondere Sachkenntnis dieser Kreise für eine schnellere Anpassung (dynamischer Grundrechtsschutz) der Strahlenschutzvorschriften an die technisch-wissenschaftliche Entwicklung und die geänderten Strahlenschutzstandards nutzen⁶⁷².

(a) Bundesumweltministerium (BMU)

Federführendes Ministerium für den Strahlenschutz in der Ressortverteilung der Bundesregierung ist seit 1986 das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)⁶⁷³, mit Dienstsitzen in Bonn und Berlin. Der

⁶⁷¹ Zur Rechtsstellung der BT-Abgeordneten vgl. *Gerald Kretschmer* bei *Schmidt-Bleibtreu/Klein* Art.38 Rn.59-86; zu den BR-Mitgliedern *Hans Hofmann* bei *Schmidt-Bleibtreu/Klein* Art.51 Rn.4-7.

⁶⁷² So *Bayer/Kossen* S.15

⁶⁷³ <http://www.bmu.de>; siehe auch *Storm* 2002 S.58-59; daneben *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.145-146; siehe auch *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.238-239.

Strahlenschutz ist in der Abteilung RS (Aufgabenbereich: Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen, Strahlenschutz, nukleare Ver- und Entsorgung) angesiedelt, soweit hier von Interesse vor allem in der Unterabteilung RS II (Strahlenschutz) mit den Referaten Strahlenschutzrecht (RS II 1), Grundsatzangelegenheiten des Strahlenschutzes (RS II 2), Bundesaufsicht im Strahlenschutz (RS II 3), Medizinisch-biologische Angelegenheiten des Strahlenschutzes (RS II 4), Radioökologie/Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt/Notfallschutz (RS II 5) sowie Strahlenschutz bei bergbaulichen und industriellen Hinterlassenschaften (RS II 6)⁶⁷⁴.

Bezeichnenderweise fällt auch das Recht der nichtionisierenden Strahlung im Geschäftsverteilungsplan des BMU in die Zuständigkeit des Referats RS II 1, nicht aber in das Referat IG I 1 (Immissionsschutzrecht), obgleich die 26.BImSchV ihre Ermächtigungsgrundlage im BImSchG findet. Zu den Immissionen, so wie das BMU die Aufgabenverteilung handhabt, zählen Lärm, Erschütterungen etc., nicht aber die Strahlenimmissionen⁶⁷⁵.

Bei der Bundesauftragsverwaltung kann das BMU im Rahmen seiner Zuständigkeit den obersten Landesbehörden gem. Art.85 Abs.3 GG Einzelweisungen erteilen⁶⁷⁶.

(i) Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)⁶⁷⁷

Dem Bundesumweltministerium unterstehen gem. Art.87 Abs.3 GG drei selbständige Bundesoberbehörden, die hier interessierende das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), welches 1989 mit Sitz in Salzgitter gegründet wurde⁶⁷⁸.

Das "Institut für Strahlenhygiene" des mittlerweile aufgelösten Bundesgesundheitsamtes (BGA)⁶⁷⁹ in Neuherberg/Oberschleißheim (bei München) ist zeitgleich an das BfS übergegangen und trägt dort nunmehr die Bezeichnung „Fachbereich für Strahlenschutz und Gesundheit (SG)“ (dort insbesondere mit Strahlenepidemiologie befasst die Abteilung SG1)⁶⁸⁰.

⁶⁷⁴ Vgl. http://www.bmu.de/de/1024/js/organigramm/abteilung_rs

⁶⁷⁵ Vgl. Auskunft und Geschäftsverteilungsplan des BMU.

⁶⁷⁶ Siehe *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.602 m.w.N.; *Bayer/Kossen* S.16; *Bischof* 1984 S.87; *Rodi* S. 9; *Schmidt-Preuß* S.986.

⁶⁷⁷ <http://www.bfs.de/>

⁶⁷⁸ Vgl. *Storm* 2002 S.59; siehe auch *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.146, 493-494.

⁶⁷⁹ Das BGA wurde aufgelöst durch das Gesundheitseinrichtungen-Neuordnungs-Gesetz (GNG) vom 24.06.1994 (BGBl. 1994 I S.1416).

⁶⁸⁰ Vgl. <http://www.bfs.de/bfs/wir/fachbereiche.html> und <http://www.bfs.de/bfs/wir/standorte.html>

Dem BfS obliegt sowohl im Bereich der ionisierenden wie auch der nichtionisierenden Strahlung die Gewährleistung des Schutzes von Mensch und Umwelt vor den schädlichen Auswirkungen der Strahlung⁶⁸¹. Es trägt durch seine wissenschaftliche Arbeit, Beobachtung von Risikoquellen und darauf gestützte Beratungen an die Adresse des BMU u.a. zur Anpassung der geltenden gesetzlichen Regelungen an neue wissenschaftliche Erkenntnisse bei und gliedert sich zu diesem Zwecke in mehrere Fachbereiche: Sicherheit in der Kerntechnik, Sicherheit nuklearer Entsorgung, Strahlenschutz und Gesundheit (siehe oben) sowie Strahlenschutz und Umwelt, von denen die zugewiesenen wissenschaftlichen und administrativen Aufgaben durchgeführt werden⁶⁸². Auf internationaler Ebene werden der Dialog und die Zusammenarbeit mit anderen Organisationen und Gremien angestrebt⁶⁸³. Auch an der Novellierung der StrlSchV und RöV war die Behörde beteiligt⁶⁸⁴.

(ii) Strahlenschutzkommission (SSK)⁶⁸⁵

Die SSK berät das BMU in allen Angelegenheiten des Schutzes vor ionisierenden und nichtionisierenden Strahlen (§ 2 SSK-Satzung)⁶⁸⁶. Sie ist auf nationaler Ebene das wichtigste Strahlenschutzgremium⁶⁸⁷ und besteht in der Regel aus 14 Experten, die weisungsunabhängig sind und besondere Erfahrungen auf einem der folgenden Fachgebiete besitzen: Strahlenmedizin, Radioökologie, Strahlenbiologie, Strahlenrisiko, Strahlenschutztechnik, Notfallschutz und nichtionisierende Strahlung. Epidemiologische Studien haben dabei in den letzten Jahren bei der Bewertung von Strahlenrisiken auf vielen SSK-Sitzungen eine zentrale Rolle gespielt⁶⁸⁸. Das zuständige Bundesministerium beruft die Mitglieder in der Regel für die Dauer von drei Kalenderjahren. U.a. umfassen die Aufgaben der SSK:

⁶⁸¹ Vgl. *Koelzer* S.34, *Wahlfels* S.655 und *Dehos/Weiss* S.652; zum Geschäftsbereich des BfS insgesamt siehe ferner die *BfS*-Jahresberichte 2000, 2002 und 2003.

⁶⁸² Vgl. *BfS*-Jahresbericht 2002 S.6, 36-42 und 54 ff. und *BfS*-Jahresbericht 2003 S.57 ff..

⁶⁸³ Vgl. *BfS*-Jahresbericht 2003 S.43-46

⁶⁸⁴ Vgl. *BfS*-Jahresbericht 2002 S.16

⁶⁸⁵ <http://www.ssk.de>

⁶⁸⁶ Satzung der Reaktor-Sicherheitskommission und der Strahlenschutzkommission vom 29. Januar 1990, veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr.36 vom 21.2.1990, S.89, zuletzt geändert durch Bundesanzeiger 1999, 202-203; siehe auch *Bischof/Pelzer* Band II S.37; vgl. daneben *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.240.

⁶⁸⁷ Siehe *Deutsch* S.34; von daher in etwa vergleichbar mit der NCRP in den USA (<http://www.ncrponline.org>). Zur Entstehungsgeschichte der SSK siehe *SSK*-Jahresbericht 2000 S.1-2.

⁶⁸⁸ Vgl. *SSK* vom 17./18.12.1998 S.2

- Stellungnahmen und Empfehlungen zur Bewertung biologischer Strahlenwirkungen und zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen,
- Erarbeitung von Vorschlägen für Dosisgrenzwerte und daraus abgeleitete Grenzwerte,
- Beobachtung der Entwicklung der Strahlenexposition der Gesamtbevölkerung, spezieller Gruppen der Bevölkerung und beruflich strahlenexponierter Personen,
- Anregungen zu und Beratung bei der Erarbeitung von Richtlinien und besonderen Maßnahmen zum Schutz vor den Gefahren ionisierender und nichtionisierender Strahlen,
- Beratung des BMU bei der Auswertung von Empfehlungen für den Strahlenschutz, die von internationalen Gremien erarbeitet wurden,
- Beratung der Bundesregierung bei ihrer Mitwirkung in internationalen Gremien,
- Beratung des BMU bei der Aufstellung von Forschungsprogrammen zu Fragen des Strahlenschutzes sowie deren wissenschaftliche Begleitung⁶⁸⁹.

Die SSK beschäftigt sich mit allgemeinen Strahlenschutzproblemen. Ihr Zuständigkeitsbereich umfasst den Bereich, den die Reaktorsicherheitskommission nicht abdeckt⁶⁹⁰. Sie unterhält sechs Ausschüsse, von denen der Ausschuss "Strahlenrisiko" (Gesundheitliche Risikobewertung ionisierender Strahlen im privaten und beruflichen Umfeld anhand der Auswertung epidemiologischer Daten) und der Ausschuss "Nichtionisierende Strahlen" (Bewertung epidemiologischer Studien zur Anwendung nichtionisierender Strahlen in Zusammenarbeit mit dem Ausschuss "Strahlenrisiko") ausdrücklich zur Berücksichtigung epidemiologischer Forschungsberichte aufgefordert sind.

Wie weiter unten insbesondere an den Beispielen der Entscheidungen des VGH München vom 27.01.1993 und des VGH Kassel vom 22.03.1993 noch zu zeigen sein wird, hat die Besetzung der SSK erhebliche Auswirkungen auf die Rechtsprechung, da die Gerichte die Tendenz erkennen lassen, den

⁶⁸⁹ <http://www.ssk.de/vorstell/aufgaben.htm>

⁶⁹⁰ Siehe *Deutsch* S.34

Empfehlungen der SSK vor anderen Sachverständigengutachten zu folgen⁶⁹¹. Die möglichen praktischen Auswirkungen einer Einflussnahme des Bundesumweltministers auf die Zusammensetzung der SSK für die Rechtswirklichkeit, wie z.B. durch die Auflösung und Neukonstituierung Ende 1998 geschehen⁶⁹², dürfen daher nicht unterschätzt werden⁶⁹³.

(iii) Reaktorsicherheitskommission (RSK)⁶⁹⁴

Die RSK ist wie die SSK beim BMU angesiedelt⁶⁹⁵, wurde aber bereits 1958 gegründet. Ihre Aufgabe ist es gem. § 2 der RSK-Satzung, das BMU hinsichtlich sicherheitstechnischer Aspekte der Reaktorsicherheit und der Entsorgung radioaktiver Abfälle zu beraten⁶⁹⁶. Um eine ausgewogenen Beratung sicherzustellen, soll die Kommission so besetzt sein, dass die gesamte Bandbreite der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik vertretbaren Anschauungen repräsentiert ist⁶⁹⁷. Fester Bestandteil der Arbeit der RSK ist die Bewertung von Vorkommnissen und Störfällen hinsichtlich sicherheitstechnischer Schlussfolgerungen, außerdem Stellungnahmen, Leitlinien und Empfehlungen zur Entsorgung und Endlagerung des Atommülls. Sie setzt sich aus 12 Mitgliedern zusammen, die in nichtöffentlicher Sitzung tagen und die aus den einschlägigen Strahlenschutzdisziplinen kommen sollen, aber mit anderer Schwerpunktsetzung als die SSK. Da die "reine Technik" im Vordergrund steht, sind die Ausschüsse und Arbeitsgruppen nicht mit Epidemiologen, sondern überwiegend mit Physikern und Ingenieuren besetzt, z.B. der Ausschuss für Anlagen- und Systemtechnik, für den Reaktorbetrieb oder auch für Ver- und Entsorgung. Zumindest für die Dauer der Restlaufzeit der Atomkraftwerke dürften diese Aufgaben wohl auch noch erhalten bleiben.

⁶⁹¹ Bereits *Jarass* DVBl. 1983, 731 warnte vor einer vorschnellen (unkritischen) Übernahme dieser antizipierten Sachverständigengutachten.

⁶⁹² Siehe hierzu auch die Erklärung des neu ins Amt gekommenen Ministers (*Presseerklärung* des Bundesumweltministeriums vom 01.04.1999). – *Dietrich* (FAZ vom 13.05.2005) erläutert die Hintergründe der RSK- und SSK-Neubesetzungen im Zuge des Amtswechsels.

⁶⁹³ Zur Bedeutung der SSK als Beratungsgremium bei der Normsetzung siehe auch *Pützenbacher* 1998 S.116-117 m.w.N..

⁶⁹⁴ <http://www.rskonline.de>

⁶⁹⁵ Vgl. Satzung der RSK und SSK vom 29.01.1990, Bundesanzeiger 1990, 891-892, zuletzt geändert durch Bundesanzeiger 1999, 202-203.

⁶⁹⁶ Siehe auch *Bischof/Pelzer* Band II S.36-37; zur Geschichte der RSK des Weiteren *Roller* 1994 S.39-40; ferner zum Aufgabenbereich der RSK bereits *Schwierz* S.35-36.

⁶⁹⁷ *Koelzer* S.168

(iv) Kerntechnischer Ausschuss (KTA)⁶⁹⁸

Der KTA ist dem BfS in Salzgitter angegliedert und hat die Aufgabe, auf Gebieten der Kerntechnik, bei denen sich auf Grund von Erfahrungen eine einheitliche Meinung von Fachleuten der Hersteller, Ersteller und Betreiber von Atomanlagen, der Gutachter und der Behörden abzeichnet, für die Aufstellung sicherheitstechnischer Regeln zu sorgen und deren Anwendung zu fördern⁶⁹⁹. Er wurde 1972 ins Leben gerufen und besteht aus 50 Mitgliedern, die paritätisch aus dem Kreis der Anlagenbetreiber, Hersteller, Behörden, Gutachter und sonstiger Stellen kommen, aufgeteilt in fünf Fachgruppen. Das Regelwerk des KTA umfaßt inzwischen 102 definierte Einzelthemen.

(b) Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)⁷⁰⁰

Dem BMWA kommen beim Strahlenschutz im Arbeitsbereich in Abgrenzung zum BMU eigenständige Kompetenzen zu. Diese stützen sich teils auf die Geschäftsverteilung der Bundesregierung, die zwischen dem Arbeits- und dem Umweltressort trennt, teils unmittelbar auf gesetzliche Ermächtigungen wie z.B. in §§ 18, 23 Abs.1, 24 ArbSchG⁷⁰¹. Vor allem im Umgang mit nichtionisierender Strahlung wurde im Arbeitsressort hiervon Gebrauch gemacht, u.a. durch die Weiterübertragung von Normsetzungskompetenzen auf die einzelnen Berufsgenossenschaften gem. § 21 Abs.5 ArbSchG. Aufgrund einer Vereinbarung innerhalb der Bundesregierung liegt die ausschließliche Zuständigkeit für den Bereich der ionisierenden Strahlung jedoch im BMU⁷⁰², die vor allem dem materiellen Regime der StrlSchV folgt, während das BMU im Bereich der nichtionisierenden Strahlung nur über § 23 BImSchG ermächtigt ist (z.B. Basisstationen: ja; Mobilfunkendgeräte: nein) und nur insoweit tätig werden kann.

Diese Geschäftsverteilung ist beim Blick auf Art.30 EAGV, der zwar zwischen dem Bevölkerungsschutz und dem der Arbeitskräfte trennt, jedoch nicht unbedingt logisch und könnte de lege ferenda auch anders gehandhabt werden. Die Ressortzuständigkeit für den Strahlenschutz am Arbeitsplatz könnte für die

⁶⁹⁸ <http://www.kta-gs.de>

⁶⁹⁹ Zum Aufgabenbereich des KTA vgl. bereits *Schwierz* S.36-37 und *Vieweg*; ebenso *Bischof* 1984 S.87-88.

⁷⁰⁰ <http://www.bmwa.bund.de>

⁷⁰¹ Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit vom 07.08.1996 (BGBl. 1996 I S.1246; zuletzt geändert durch BGBl. 2004 I 1950).

⁷⁰² Jedoch nicht länger aktuell die von *Bayer/Kossen* S.16 beschriebene Aufgabenverteilung. Siehe auch die Zuständigkeit des BMWA in der Energiepolitik.

ionisierende wie auch für die nichtionisierende Strahlung komplett ins BMWA transferiert werden - oder sämtliche Strahlenschutzkompetenzen auch aus dem Arbeitsbereich in die andere Richtung ins BMU. Zwar ließe sich durch einen Transfer der Arbeitsschutzkompetenz ins BMWA dem zuweilen auftretenden Spannungsverhältnis zwischen Arbeits- und Umweltschutz dort möglicherweise besser begegnen, andererseits würde dieser Schritt die bislang gewachsene Rechtssystematik zerstören und zu weiterer Unübersichtlichkeit führen.

Die Abgrenzung von Ressortzuständigkeiten obliegt gem. Art.65 S.1 GG letztlich der Richtlinienkompetenz des Bundeskanzlers und ist damit schlussendlich eine politische Entscheidung.

(i) Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)⁷⁰³

Das BfS ist nicht zuständig für Fragen der beruflichen Exposition durch nichtionisierende Strahlung. Dieser Bereich fällt in den Aufgabenkreis der BAuA⁷⁰⁴, einer Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des BMWA, die sich mit den Risiken der elektromagnetischen Felder (z.B. Bildschirmarbeit) und des UV-/Laserlichts am Arbeitsplatz beschäftigt. Die Behörde hat jedoch keine Normsetzungskompetenzen, sondern spricht lediglich Empfehlungen für Unfallverhütungsvorschriften etc. durch die Mitarbeit in Gremien aus.

(ii) Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)⁷⁰⁵

Die PTB mit Sitz in Braunschweig untersteht dem BMWA, berät jedoch auch das BMU in Strahlenschutzbelangen⁷⁰⁶. Sie ist u.a. zuständig für die Bereitstellung und Anwendung von Messtechnik und Messverfahren ionisierender Strahlung zum Erhalt und zur Wiederherstellung der Gesundheit der Bürger sowie zum Schutz gegen ionisierende Strahlung, daneben für die Bauartzulassung von Orts- und Personendosimetern zum Schutz vor Photonenstrahlung⁷⁰⁷, den Betrieb der nach dem Tschernobyl-Unfall in der Bundesrepublik ins Leben gerufenen IMIS-Spurenmessstelle (Integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität), die staatliche Qualitätskontrolle und soweit ihr Überwachungskompetenzen nach der StrlSchV, RöV, dem StrVG und dem Eichgesetz zugewiesen werden.

⁷⁰³ <http://www.baua.de>

⁷⁰⁴ Vgl. *Dehos/Weiss* S.652

⁷⁰⁵ <http://www.ptb.de>

⁷⁰⁶ Vgl. hierzu auch *Sonnek* S.1 und *Koelzer* S.152.

⁷⁰⁷ Vgl. *Sonnek* S.9; zur vormaligen Aufgabenverteilung siehe *Bischof* 1984 S.85.

(iii) Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)⁷⁰⁸

Die BAFA fällt als Bundesoberbehörde an sich in den Geschäftsbereich des BMWA. Unter der Fachaufsicht des BMU ist sie aber die zuständige Genehmigungs- und Überwachungsbehörde nach dem AtomG, der StrlSchV und der AtAV für Ein- und Ausfuhren von Kernbrennstoffen, sonstige radioaktive Stoffe – sowohl für medizinische als auch industrielle Anwendungen - und für radioaktive Abfälle, womit zumindest mittelbar Strahlenschutzbelange betroffen sind⁷⁰⁹.

(iv) Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP)⁷¹⁰

Mit der Privatisierung der Post wurde auch der Telekommunikationsbereich aus dem vormaligen Staatsbetrieb ausgegliedert, wobei im Zuge der Liberalisierung des Telefonmarktes weitere Anbieter auf den Markt kamen. Die Mobilfunktechnik beruht auf Sendemasten, die elektromagnetische Strahlen emittieren. Der Vollzug der 26.BImSchV, einschließlich der Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte für Mobilfunkbasisstationen durch die Anlagenbetreiber, fällt nicht in den Zuständigkeitsbereich des BfS, sondern ist Aufgabe der zuständigen Länderbehörden und der REgTP, einer Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des BMWA, die auch die Standortbescheinigungen für Mobilfunksendeanlagen ausstellt⁷¹¹.

(c) Weitere Bundesministerien

Die Bundesministerien für Gesundheit und Soziale Sicherung (BMGS)⁷¹² sowie für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)⁷¹³ sind im Zusammenhang mit dem Strahlenschutz an sich nicht beteiligt (siehe aber §§ 7 Abs.1, 10 Abs.3 StrVG). Das Robert-Koch-Institut (RKI)⁷¹⁴, eine Bundesoberbehörde unterhalb des BMGS, beobachtet aber Strahlenrisiken für die Gesundheitsberichterstattung des Bundes, soweit sie als Ursache für Krebs bekannt oder verdächtig sind, darunter auch die Anwendung von

⁷⁰⁸ <http://www.bafa.de/1/de/index.htm>

⁷⁰⁹ Zur vormaligen Aufgabenverteilung siehe *Bischof* 1984 S.85.

⁷¹⁰ <http://www.regtp.de>

⁷¹¹ Vgl. *Dehos/Weiss* S.652 und *Wahlfels* S.654-655; vormalig wurde diese Aufgabe vom Bundesamt für Post und Telekommunikation (BAPT) ausgeführt, vgl. *Pützenbacher* 1998 S.117-120. Siehe auch *BT-Drucks.14/9995* S.5, *BT-Drucks.15/1660* S.5 und *BT-Drucks.15/3889* S.6.

⁷¹² <http://www.bmgs.bund.de>

⁷¹³ <http://www.bmvel.bund.de>

⁷¹⁴ <http://www.rki.de>

Mammographie in der medizinischen Praxis oder Hautkrebsrisiken durch UV-Strahlung – ein klassischer Arbeitsbereich für Epidemiologen.

Für den Verteidigungsbereich folgt die Normsetzungskompetenz nicht aus Art.74 Nr.11 a GG, sondern umfassend als Annexkompetenz aus Art.73 Nr.1, 87 a Abs.1 GG. Der einfachgesetzliche Rahmen für den Strahlenschutz im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verteidigung (BMVg)⁷¹⁵ ist – wie im zivilen Bereich – für die Wirkungen der ionisierenden Strahlung durch das Atomgesetz (§§ 23 a, 23 b AtomG), die Strahlenschutzverordnung (§§ 19 Abs.3, 103 Abs.1 StrlSchV) und die Röntgenverordnung (§ 2 Nr.3 RöV) vorgegeben. Für die nichtionisierende Strahlung finden sich Ermächtigungen im Bundesimmissionsschutzgesetz (§§ 10 Abs.11, 59, 60 BImSchG). Daneben gelten im Bereich der Prävention der gesetzlichen Unfallversicherung die Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften, (BGV B 2 “Laserstrahlung” und BGV B 11 “Elektromagnetische Felder”). Auf der Basis dieser Rechtsgrundlagen hat das BMVg für seinen Bereich Durchführungsbestimmungen für den Strahlenschutz erlassen (Anweisungen, die eine einheitliche Anwendung der Strahlenschutzbestimmungen in der Bundeswehr gewährleisten)⁷¹⁶. Soweit Gesetze und Rechtsverordnungen des Arbeitsschutzrechts Ausnahmevorschriften für die Bundeswehr enthalten, nach denen sie bei Vorliegen zwingender Gründe der Verteidigung oder zur Erfüllung zwischenstaatlicher Verpflichtungen von diesen Rechtsvorschriften abweichen darf, bleibt jedoch intern die Verpflichtung, den vorgegebenen Schutz auf andere Weise sicherzustellen (siehe auch § 10 Abs.1 StrVG)⁷¹⁷.

Das Strahlenschutzrecht in Deutschland somit nicht bis ins kleinste Detail in Parlamentsgesetzen durch den Gesetzgeber regeln zu lassen, sondern auf die Ebene der Exekutive zu verlagern, namentlich des BMU, macht durchaus Sinn. Denn die Verwaltung verfügt in Form von Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften über rechtliche Handlungsinstrumentarien, die sie für die von Zeit zu Zeit notwendigen Anpassungen (u.a. bei Dosisgrenzwerten oder Ausführungsbestimmungen) sehr viel flexibler auftreten lässt als das bei der Normgebung um einiges schwerfälligere Parlament. Insoweit dient die

⁷¹⁵ <http://www.bmvg.de/>

⁷¹⁶ Im Falle der Schädigung von Soldaten durch Radarstrahlung kamen die Schutzvorschriften aber offenbar um Jahre zu spät, vgl. *Radarkommission* S.8-9.

⁷¹⁷ Laut *Stellungnahme des BMVg* vom 20.01.2005; zu den Sonderregelungen für die Bundeswehr vgl. auch *Bischof* 1984 S.85 und *Kremser* 1997 S.1362.

Kompetenzübertragung von der Legislative auf die Exekutive einer Dynamisierung des Rechtsgüterschutzes⁷¹⁸.

(ii) Weitere Ausschüsse / Privatrechtliche Organisationen

Neben den o.g. Behörden⁷¹⁹ und Beratungsgremien des Bundes⁷²⁰ gibt es eine kaum überschaubare Fülle weiterer Ausschüsse und privatrechtlich organisierter Organisationen und Verbände, die sich mittelbar oder unmittelbar mit Angelegenheiten des Strahlenschutzes befassen und von denen nur die bekanntesten kurz erwähnt werden sollen⁷²¹.

(a) Fachverband für Strahlenschutz e.V.⁷²²

Der Fachverband für Strahlenschutz e.V. ist eine Vereinigung von Strahlenschutzfachleuten und -praktikern aus dem deutschsprachigen Raum (v.a. aus Deutschland und der Schweiz), deren Mitglieder aus unterschiedlichen Bereichen kommen⁷²³. Er ist bestrebt, im Interesse der Allgemeinheit und des öffentlichen Gesundheitswesens den Schutz vor den schädlichen Wirkungen ionisierender und nichtionisierender Strahlen zu verbessern, und hat sich die Förderung des Strahlenschutzes als Wissenschaft und als Beruf zum Ziel gesetzt, u.a. durch Verbandsnachrichten, Veröffentlichungen, Tagungen und 14 unter seinem Dach zusammengefasste Arbeitskreise (z.B. AK Nichtionisierende Strahlung, AK Strahlenbiologie, AK Rechtsfragen). Um ein Beispiel herauszugreifen, beschreibt der Arbeitskreis Rechtsfragen seine Zielsetzung wie folgt: *“Wir kümmern uns darum, dass in strahlenschutzrelevante Gesetze, Verordnungen und Regeln die Erfahrung und das Fachwissen der im FS zusammengeschlossenen Fachleute einfließen, und `übersetzen` Vorschriften für den Strahlenschutz-Praktiker.”*⁷²⁴

⁷¹⁸ Vgl. hierzu BVerfGE 49, 89, 139-140 (Kalkar I)

⁷¹⁹ Zur Behördendefinition siehe § 1 Abs.4 VwVfG, vgl. zur weiteren Erläuterung die Kommentierung von *Hubert Meyer* bei *Knack* § 1 Rn.1-15 (S.84-90).

⁷²⁰ Vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.36

⁷²¹ Einen kurzen Überblick über die im Jahre 1975 gem. § 22 AtomG noch zuständigen Stellen gibt – zum Vergleich – *Lang* S.168-169.

⁷²² <http://www.fs-ev.de>

⁷²³ Vgl. *Koelzer* S.72

⁷²⁴ Vgl. *Hoegl* 1998 S.9; siehe auch *Giessing* S.I; daneben *Henrichs/Hoegl* S.5.

(b) Technische Überwachungsvereine (TÜV)⁷²⁵

Auch die Technischen Überwachungsvereine (TÜV), die in privater Rechtsform von der Wirtschaft getragen werden, werden im Strahlenschutzbereich tätig, wenn auch nicht in hoheitlicher Eigenschaft. Ihre amtlich anerkannten Sachverständigen handeln bei “freiwirtschaftlichen” Gutachten und Prüfungen, z.B. in atom- oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren, anders als im Kraftfahrzeugwesen (§§ 11, 29 StVZO) und bei der Anlagenüberwachung gem. § 14 GSG⁷²⁶ nicht als “Beliehene”, sondern privatrechtlich.

(c) DIN⁷²⁷ / VDI⁷²⁸ / VDE⁷²⁹

Darüber hinaus stellen privatrechtlich organisierte Ausschüsse, z.B. das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN)⁷³⁰, der Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) und der Verband Deutscher Elektrotechniker e.V. (VDE), technische Regeln mit Strahlenschutzrelevanz auf. Diese sind zwar keine Rechtsnormen, wirken jedoch auf die Rechtswirklichkeit mit nahezu gleicher Wirkung ein, da auf sie u.a. in Gerichtsverfahren als antizipierte Sachverständigengutachten zurückgegriffen wird und sie den Richtern somit als Entscheidungsgrundlage dienen⁷³¹.

(d) “Beteiligte Kreise”

An verschiedenen Stellen im Gesetz wird in einigen Sachgebieten auch die Anhörung “beteiligter Kreise” vor dem Erlass bestimmter Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften vorgeschrieben (z.B. §§ 4, 7, 22, 23, 32-35, 38, 40, 43, 48, 53, 55, 58 a i.V.m. § 51 BImSchG und in den §§ 3, 6-8, 12, 19, 23-25, 32, 36 c, 41, 48, 50, 52, 54 i.V.m. § 60 KrW-/AbfG)⁷³². Wer damit gemeint ist, orientiert sich jeweils am Einzelfall.

⁷²⁵ Siehe u.a. <http://www.de.tuv.com>

⁷²⁶ Mittlerweile aufgehoben durch Art.28 des Gesetzes zur Neuordnung der Sicherheit von technischen Arbeitsmitteln und Verbraucherprodukten vom 06.01.2004 (BGBl. 2004 I S.2-20).

⁷²⁷ <http://www.din.de>

⁷²⁸ <http://www.vdi.de>

⁷²⁹ <http://www.vde.de>

⁷³⁰ Vgl. *Deutsch* S.34-35; *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.599; *Bischof* 1984 S.88.

⁷³¹ Vgl. *Breuer* S.576-577; zur Bedeutung von DIN/VDE-Normen siehe auch *Pützenbacher* 1998 S.111-116, *Tschurlovits* S.99 und *Kloepfer* 2004 S.1362-1363.

⁷³² Siehe hierzu auch *Breuer* S.577 m.w.N.

(e) “Politische/Alternative Wissenschaftler”

Daneben bleibt nicht aus, dass der Strahlenschutz auch eine Reihe politisch motivierter, einseitig positionierter “Wissenschaftler” angezogen hat. *Jung* kritisiert, dass es in Deutschland „ca. ein halbes Dutzend solcher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die ihren Professorentitel zuvorderst dazu benutzen, um Politik zu machen“, gäbe⁷³³. Bei diesen Kreisen gehen Weltanschauung und Naturwissenschaft Hand in Hand; die individuelle Motivation ist nur schwer nachvollziehbar⁷³⁴. Gesundheitsrisiken durch Strahlung werden – ohne gesicherte Erkenntnisse - zumeist übertrieben und in der Bevölkerung latente Ängste geschürt. Mit den Worten von *Blettner/Wahrendorf/Dahlhaus* gesprochen: „*This is not good science.*“⁷³⁵

Auch bereits *Rausch* deckte die kommunikativen Manipulationsmechanismen der hier kritisierten Kreise auf⁷³⁶. Während in der Regel denjenigen, der ein Risiko oder Schäden behauptet, zunächst die Darlegungs- und Beweislast trifft, halten es „politische Wissenschaftler“ – gleich ob es sich um ionisierende oder nichtionisierende Strahlung handelt – für ausreichend, ungesicherte Hypothesen und Spekulationen in die Welt zu setzen, Ergebnisse herbeizureden, offiziellen Stellen und Industriezweigen „Vertuschung“ vorzuwerfen und seriös arbeitenden Wissenschaftlern, die dieses methodische Vorgehen kritisieren, pauschal jede Moral und Kompetenz zur Beantwortung der aufgeworfenen Fragen abzuspochen. Nicht selten lässt dabei schon die querulatorische Diktion und äußere Form der Publikationen und Internetauftritte auf Provenienz und Inhalt schließen.

Auf diesem Wege stiften sie vor allem bei Laien zwar erhebliche Verwirrung und bedienen die Mediengier nach Sensationen, leisten jedoch keinen bleibenden, von der ICRP, ICNIRP, Art.31-Gruppe oder SSK⁷³⁷ anerkannten Beitrag zum wissenschaftlichen Diskurs – weswegen sie in der vorliegenden Arbeit auch nicht weiter erwähnt werden sollen.

(f) Weitere Verbände, Gruppen und Gremien

Die obige Aufzählung kann nicht für sich beanspruchen, vollständig zu sein, sondern möchte eine Idee davon vermitteln, in welcher unterschiedlichen

⁷³³ Vgl. *Jung* 1998 und *Jung* 1999 S.241.

⁷³⁴ Siehe hierzu auch *GRS* 2000 S.6-7

⁷³⁵ *Blettner/Wahrendorf/Dahlhaus* S.161; siehe auch die SSK-Stellungnahme vom 22.09.1995.

⁷³⁶ Siehe *Rausch* 1976 S.287-293

⁷³⁷ Vgl. SSK Nr.29 (2001) S.8-9

Bereichen sich Gremien, Verbände und Organisationen wiederfinden, die mittelbar (durch Publikationen) oder unmittelbar (durch Anhörungen, Beratungen, Lobby- oder Zuarbeit für den Normgeber) auf das Strahlenschutzrecht Einfluss nehmen⁷³⁸.

Zu erwähnen sind des Weiteren die Berufsgenossenschaften⁷³⁹, die im Wege der Delegation durch das BMWA Unfallverhütungsvorschriften am Arbeitsplatz erlassen⁷⁴⁰. Die Kerntechnische Gesellschaft e.V.⁷⁴¹ und das Deutsche Atomforum e.V.⁷⁴² bilden Beispiele für die Interessenvertretung der Kernkraftwerksbetreiber. Die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH (GRS) ist eine technisch-wissenschaftliche Forschungs- und Sachverständigenorganisation⁷⁴³. Ebenso bestehen gem. §§ 29 ff. StrlSchV Strahlenschutzbeauftragte in den Unternehmen und Verbänden⁷⁴⁴. Bei all diesen Stellen wirken, zumindest vereinzelt, auch Epidemiologen mit, ebenso wie epidemiologische Erkenntnisse zur Grundlage für ihre weitere Arbeit genommen werden.

(g) Vertiefungshinweis

Als Vertiefungshinweis für die verschiedenen Gremien, Behörden und Verbände wird auf die Internetadresse <http://www.bfs.de/bfs/links> des BfS verwiesen.

(b) Länder

Das BMU und BMWA werden bei ihrer Strahlenschutzarbeit durch verschiedene Länderausschüsse unterstützt, in denen Fachreferenten der jeweiligen Ministerien sowie Strahlenschutzreferenten der Länder zusammenarbeiten: Länderausschuss für Atomenergie, Fachausschuss Strahlenschutz, Länderausschuss Röntgenverordnung und Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)⁷⁴⁵. Diese Länderausschüsse haben beratende Funktion, aber keine Entscheidungskompetenz. Aufgrund ihrer Empfehlungen kann die

⁷³⁸ Zur vormals beim Bundesministerium des Innern angesiedelten Sachverständigenkommission für Fragen der Sicherung des Brennstoffkreislaufes (SSB), vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.37, wurde hier daher nicht ausgeführt.

⁷³⁹ <http://www.hvbg.de>; vgl. zu den Aufgaben der Berufsgenossenschaften *Blettner/Fehring/Seitz* S.6

⁷⁴⁰ Vgl. als Beispiel *BGFE*

⁷⁴¹ <http://www.ktg.org>

⁷⁴² <http://www.atomforum.de>; siehe auch *Koelzer* S.41.

⁷⁴³ <http://www.grs.de>

⁷⁴⁴ Vgl. den Aufsatz von *Brinkmann* in *Hoegl* S.120-123

⁷⁴⁵ <http://www.lai-immissionsschutz.de>

Bundesregierung aber allgemeine Verwaltungsvorschriften erlassen, die für die einzelnen Landesbehörden bindend sind (z.B. Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin des Länderausschusses Atomkernenergie)⁷⁴⁶.

Die für die Verwaltungstätigkeiten im Strahlenschutz zuständigen Behörden ergeben sich weder aus der StrlSchV noch aus RöV, sondern aus den Bestimmungen des AtomG. Gem. §§ 22-24 AtomG werden die Verwaltungsaufgaben im Auftrag des Bundes durch die Behörden der Länder ausgeführt. Gleiches gilt gem. § 21 Abs.3 ArbSchG für den Arbeitsschutz. Dabei kommen regelmäßig auch den Gewerbeaufsichtsamtern größte Überwachungskompetenzen zu⁷⁴⁷.

(4) Gewichtung zwischen internationalen, europäischen und nationalen Einflüssen

In der Tendenz lässt sich festhalten, dass der Einfluss epidemiologischer Forschung über wissenschaftliche Originalliteratur auf internationale Verbände wie UNSCEAR, ICRP und ICNIRP, in denen vertieft wissenschaftlich und weniger administrativ gearbeitet wird, gewichtiger ausfällt als auf europäische oder nationale Gremien, deren Aufgabe vorrangig in der gesetzestechnischen Umsetzung der zuvor von Wissenschaftlern erarbeiteten Vorschläge und Empfehlungen besteht. Aus der vorstehenden Aufzählung wird aber auch deutlich, dass angesichts der Vielzahl der breit gestreuten Strahlenschutzgremien die Epidemiologie neben anderen Strahlenwissenschaften, die anhand von Laborstudien arbeiten, nur einen Teil der Erkenntnisse beisteuern kann – wenn auch einen sehr wichtigen.

b) Verfahrensgang

Ausgehend von dieser Vorüberlegung lässt sich nun der Gang des Normgebungsverfahrens beschreiben.

(1) Ionisierende Strahlung

ICRP-Empfehlungen prägen seit Jahrzehnten weltweit die Ausgestaltung des Strahlenschutzrechts. Für die Europäische Union ist die Übernahme der ICRP-

⁷⁴⁶ Bayer/Kossen S.16

⁷⁴⁷ Bayer/Kossen S.18

Empfehlungen in das Sekundärrecht zum Euratom-Vertrag seit den 1950er Jahren Tradition und Routine⁷⁴⁸.

Eine verbindliche Normsetzung erfolgt aber nur auf europäischer und nationaler Ebene.

(a) Europarechtlicher Normsetzungprozess

Als Beispiel zum Sekundärrecht seien die Richtlinien 96/29/Euratom vom 13.05.1996 und 97/43/Euratom vom 30.06.1997 genannt. Diese Grundnormenrichtlinien entsprechen der Form des Art.161 Abs.3 EAGV und basieren auf Art.2 lit. b i.V.m. Art.30 EAGV⁷⁴⁹.

Der Prozess der Normsetzung ergibt sich insoweit aus Art.31 EAGV. Die Grundnormen werden von der EU-Kommission nach einer Stellungnahme der Art.31-Gruppe ausgearbeitet. Sodann holt sie die Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses ein. Es erfolgt eine Anhörung im Europäischen Parlament. Schließlich wird der Richtlinienvorschlag mit den eingeholten Stellungnahmen dem Rat der Europäischen Union zugeleitet, der hierüber beschließt und sie gem. Art.163 EAGV im Amtsblatt der Gemeinschaft (ABl.) veröffentlicht.

Zutreffend wurde im europäischen Entscheidungsprozess ein Demokratiedefizit aufgezeigt, da das Parlament im Atomrecht gem. Art.31 Abs.2 EAGV nur anzuhören ist, aber – anders als z.B. in Art.95 Abs.1 oder Art. 175 Abs.3 i.V.m. Art.251 EGV - nicht mitentscheiden kann: Der Rat ist nicht verpflichtet, ggf. vorgebrachte Änderungsvorstellungen der Abgeordneten am Kommissionsentwurf zu berücksichtigen⁷⁵⁰.

Ähnliches lässt sich letztlich auch für die Exekutivbefugnisse der Kommission aufgrund des EAGV sagen: Da sie weder dem Parlament noch dem Rat gegenüber rechenschaftspflichtig ist, entzieht sich ihr Handeln einer demokratischen Legitimation⁷⁵¹.

⁷⁴⁸ Vgl. *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.22

⁷⁴⁹ Vgl. *Sonnek* S.2; siehe auch *Kloepfer* 2004 S.1358.

⁷⁵⁰ So auch *Renneberg* S.3-4 (BMU-Internetauftritt)

⁷⁵¹ So auch *Renneberg* S.6-7 (BMU-Internetauftritt)

(b) Nationaler Normsetzungsprozess

Die Mitgliedstaaten sind nach Art.33 EAGV verpflichtet, zur Durchsetzung der festgesetzten Grundnormen geeignete Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu erlassen. Grundsätzlich werden die Grundnormen erst nach erfolgter Umsetzung in deutsches Strahlenschutzrecht für den Einzelnen verbindlich⁷⁵². Nach Art.54 Abs.1 der Richtlinie 96/29/Euratom ist als Zielsetzung eine einheitliche Anwendung der Grundnormen durch die Mitgliedsstaaten genannt. Beabsichtigt ein Mitgliedstaat, strengere Dosisgrenzwerte festzulegen als in der Richtlinie genannt, so hat er nach Art.54 Abs.2 die Kommission und die anderen Mitgliedsstaaten hiervon zu unterrichten. Die Möglichkeit hierzu besteht, sollte zur Einheitlichkeit und Harmonisierung der europäischen Rechtsordnung allerdings nur in Ausnahmefällen erfolgen⁷⁵³. Verboten ist es den Mitgliedstaaten lediglich, weniger strenge Regelungen vorzusehen⁷⁵⁴.

Der Gang der Normgebung im Bundesrecht folgt aus Art.76 ff. und 80 GG.

Gesetzesvorlagen können gem. Art.76 Abs.1 GG beim Bundestag durch die Bundesregierung, den Bundesrat oder aus der Mitte des Bundestages zur Lesung eingebracht werden. Art.76 Abs.2 und 3 sowie Art.77 GG bestimmen das weitere Verfahren unter Beteiligung des Bundesrates. Das Zustandekommen von Bundesgesetzen ist in Art.78 GG geregelt, ihre Ausfertigung und Verkündung durch den Bundespräsidenten im Bundesgesetzblatt und das Inkrafttreten in Art.82 GG.

Den Gang der Normgebung bei Rechtsverordnungen beschreibt Art.80 GG.

Zu den weiteren Einzelheiten des Normgebungsverfahrens auf Bundesebene vgl. *Degenhart* S.276-287 und 295-297.

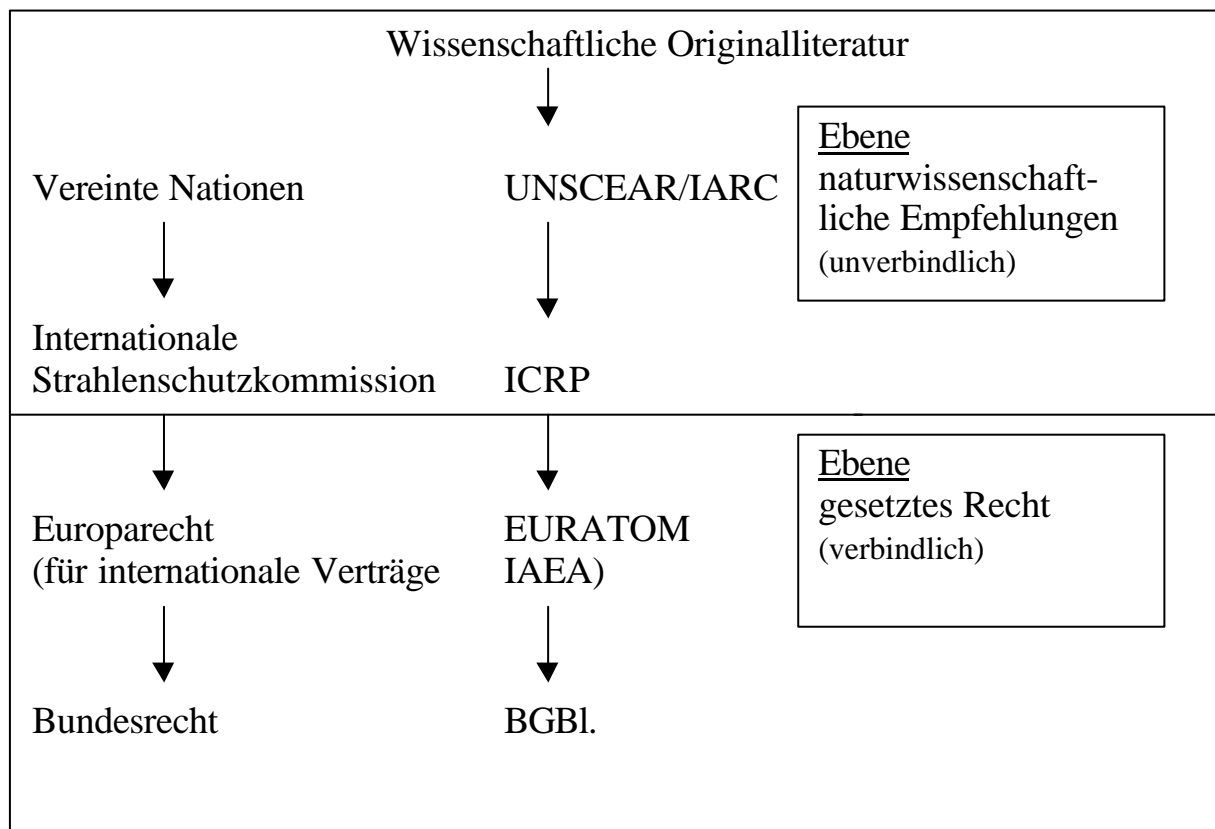
Für die Normsetzung im Bereich der ionisierenden Strahlung lässt sich damit folgendes Schema zeichnen⁷⁵⁵:

⁷⁵² Sie können aber ausnahmsweise dann bindende Wirkungen entfalten, wenn sie nicht fristgerecht oder inhaltlich mangelhaft umgesetzt wurden. Zur unmittelbaren Wirkung von Richtlinien siehe *Streinz* S.157 ff..

⁷⁵³ Vgl. *Eriskat/von Pander* S.71 m.w.N.. Dahinter steht das auch im Bund-Länder-Verhältnis bekannte Prinzip, dass die Länder gesetzliche Vorschriften des Bundes "bundesfreundlich" ausführen.

⁷⁵⁴ Vgl. *Sonnek* S.3; im Grundsatz so entschieden durch EuGH DVBl. 1995, 460-462; siehe auch *Hinrichs/Peinsipp* S.5.

⁷⁵⁵ Ein ähnliches Schaubild zeichnet *Tschurlovits* S.96. Vgl. Presseerklärung des BMU vom 12.07.1998; ferner <http://www.bfs.de/bfs/zusammenarbeit.html>; zur Rolle der ICRP siehe auch *Jansing/Ewen* S.326, *Koelzer* S.94, *Beck* S.64-65, *Veith* S.5 und 17,



(2) Nichtionisierende Strahlung

Auch für die nichtionisierende Strahlung werden verbindliche Normen nur auf europäischer und nationaler Ebene erlassen.

(a) Europarechtlicher Normsetzungsprozess

Der Normgebungsprozess für die nichtionisierende Strahlung weicht auf europäischer Ebene von dem der ionisierenden Strahlung ab. Zum einen sind mit dem Bereich der nichtionisierenden Strahlung international andere Gremien und Verbände befasst, z.B. die ICNIRP anstelle der ICRP, so dass von der EU-Kommission andere Empfehlungen herangezogen werden.

Hinzu kommt, dass europarechtliche Legislativakte insoweit nicht auf den Euratom-Vertrag gestützt werden können, die Art.31-Gruppe nicht eingebunden und auf Kommissionsebene eine andere Generaldirektion („DG SANCO“ – Gesundheit und Verbraucherschutz; ggf. unter Mitwirkung der „DG RESARCH“ - Forschung) zuständig ist.

Daher richtet sich das Normgebungsverfahren unter Beteiligung der Kommission, des Parlamentes, ggf. des Wirtschafts- und Sozialausschusses

Eriskat/von Pander S.69, sowie Kloepfer 2004 S.1358; ferner BfS Strahlung 2003 S.28.

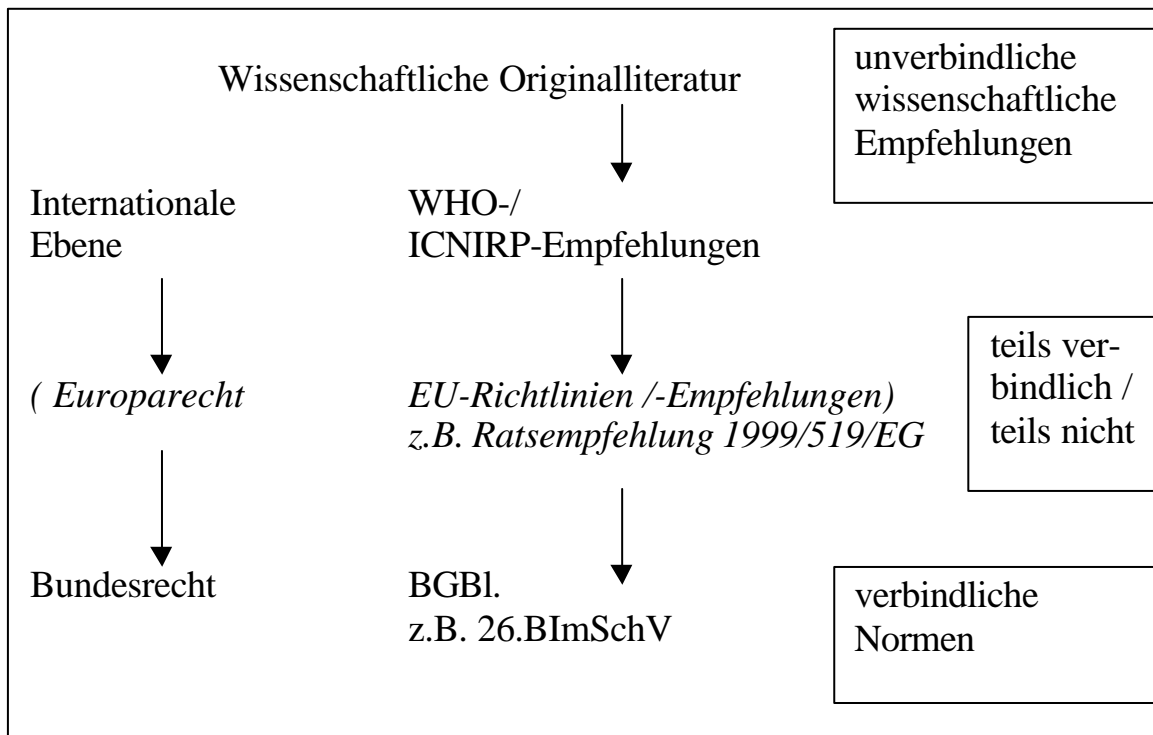
sowie des Rates nach den regulären Bestimmungen des EGV, die im Verfahrensablauf sehr vom Einzelfall abhängen und auf die oben bereits hingewiesen wurde.

(b) Nationaler Normsetzungsprozess

Der nationale Normsetzungsprozess unterscheidet sich zur ionisierenden Strahlung zwar entscheidend dadurch, dass keine scharfen Normsetzungszuständigkeiten wie in Art.74 Abs.1 Nr.11 a GG bestehen.

Soweit eine Normsetzungskompetenz des Bundes gem. Art.73, 74 GG gegeben ist, gelten die obigen Ausführungen für den Gang der bundesrechtlichen Normgebung entsprechend.

Für den Gang der Normgebung im Bereich der nichtionisierenden Strahlung lässt sich daher folgender Weg nachzeichnen⁷⁵⁶:



⁷⁵⁶ Siehe *Feldhaus* NVwZ 1995, S.970 Fn.135. *Landfermann* führte für das BMU und die SSK zu elektrischen und magnetischen Feldern im Alltag aus: “Die Strahlenschutzkommission empfiehlt unter dem Aspekt der Vorsorge eine Orientierung an den Grenzwertempfehlungen der IRPA.”, siehe Bundesanzeiger 1991, 5206, 5207. Auch *Kluth* S.193 bemerkte für die Zeit vor Erlass der 26.BImSchV, dass sich die Praxis an Grenzwertempfehlungen der IRPA und SSK orientierte.

2. Einzelne Gesetze und Verordnungen

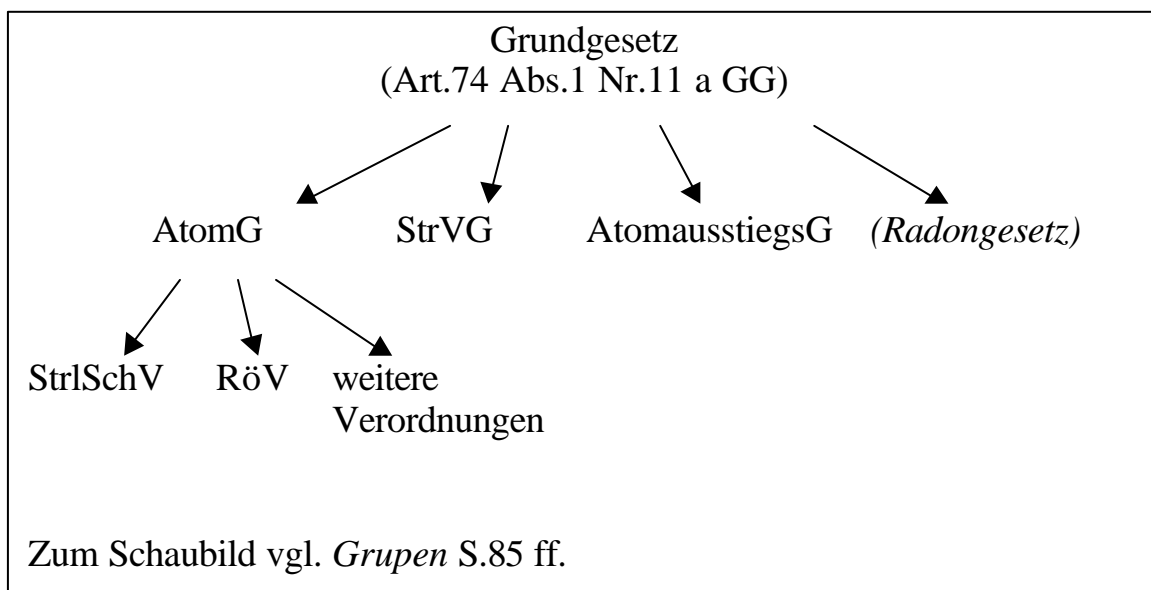
Nachdem vorstehend die Einflussgrößen und der Verfahrensgang in abstrakter Form beschrieben wurden, soll nachfolgend anhand ausgewählter materiell-rechtlicher Gesetze und Verordnungen der Einfluss der Strahlenepidemiologie auf den Gesetz- und Verordnungsgeber in konkreter Form näher betrachtet werden.

3. Rechtsgebiet ionisierende Strahlung

Aus dem Bereich der ionisierenden Strahlung wurden das Atomgesetz, die Strahlenschutzverordnung, die Röntgenverordnung, das Strahlenschutzvorsorgegesetz, das Atomausstiegsgesetz sowie das geplante Radongesetz ausgewählt.

Es handelt sich dabei um die insoweit wesentlichen Schutzgesetze.

Ferner wurden Überlegungen für einen besseren Patientenschutz vor fehlerhafter Applikation von Röntgenstrahlung durch Teilgebietsradiologen angestellt.



a) Atomgesetz (AtomG)

(1) Entstehungshintergründe und Normzweck

Die Erforschung und Nutzung der Kernenergie war bei der Schaffung des Grundgesetzes 1948/49 noch kein Thema⁷⁵⁷. Durch das Gesetz zur Ergänzung

⁷⁵⁷ Sieh *Rodi* S.7 mit weiteren Ausführungen zur geschichtlichen Entwicklung: Unverzüglich nach Wegfall des Besatzungsregimes durch die Alliierten am 05.05.1955 wurden institutionelle Voraussetzungen für den Aufbau einer

des Grundgesetzes vom 23.12.1959⁷⁵⁸ wurde dem Bund dann aber in Art. 74 Nr.11 a GG die konkurrierende Gesetzgebungskompetenz für *“die Erzeugung und Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken, die Errichtung und den Betrieb von Anlagen, die diesen Zwecken dienen, den Schutz gegen Gefahren, die bei Freiwerden von Kernenergie oder durch ionisierende Strahlen entstehen, und die Beseitigung radioaktiver Stoffe”* übertragen⁷⁵⁹. Durch diese Grundgesetzänderung war die verfassungsrechtliche Grundlage geschaffen worden, ein bundeseinheitliches Atomgesetz zu erlassen⁷⁶⁰. Noch am selben Tag verabschiedete der Deutsche Bundestag das *“Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)”*. Es ist am 01.01.1960 in Kraft getreten; die friedliche Kernenergienutzung hatte damit – als Leitgesetz⁷⁶¹ - eine bundeseinheitliche gesetzliche Grundlage⁷⁶².

Das Atomgesetz bildet als übergeordnetes Gesetzeswerk seitdem die Grundlage zur friedlichen Nutzung der ionisierenden Strahlung in Deutschland. Aufgrund der in ihm enthaltenen Ermächtigungen wurde eine Reihe von Verordnungen erlassen⁷⁶³, darunter auch die StrlSchV und RöV. Es enthält die wesentlichen Vorschriften, die zur Gewährleistung der Sicherheit bei der Nutzung der Kernenergie einzuhalten sind (2.Abschnitt), regelt die Überwachungs-, Genehmigungs- und Ordnungszuständigkeiten im föderalen System (2.,3. und 6.Abschnitt), das Haftungs- und Sanktionsrecht (4. und 5.Abschnitt) und

Atomwirtschaft geschaffen. Bereits im Oktober 1955 wurde die Einrichtung eines Bundesministeriums für Atomfragen beschlossen und im gleichen Monat *Franz-Josef Strauß* als erster Bundesminister ernannt.

⁷⁵⁸ BGBl. 1959 I S.813 (Mit demselben Gesetz wurde Art.87 c GG in das Grundgesetz eingefügt, der den Gesetzgeber ermächtigt zu bestimmen, dass Gesetze aufgrund des Art.74 Nr.11 a GG von den Ländern im Auftrage des Bundes ausgeführt werden (sog. Bundesauftragsverwaltung).

⁷⁵⁹ Damit hatte sich das Grundgesetz grundsätzlich für die friedliche Nutzung der Kernenergie ausgesprochen, vgl. *Arndt* S.1083. Zum historischen Abriss auch vgl. *Sparwasser/Engel/Vofßkuhle* S.441-442. Zwar war das Atomgesetz gem. BVerfGE 34, 9, 21 ff. (= NJW 1972, 1943) verfassungswidrig zustande gekommen, weil es gleichzeitig und nicht nach der GG-Änderung verabschiedet wurde. Dieser Mangel wurde später aber geheilt, vgl. *Rodi* S.8.

⁷⁶⁰ Vgl. zur Rechtslage vor Ergänzung des Grundgesetzes *Pelzer* DÖV 1959.

⁷⁶¹ Vgl. *Storm* 2002 S.39; siehe auch die Grafik bei *Gruppen* S.85.

⁷⁶² Vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.19; zu diversen späteren Änderungen vgl. *Storm* 2002 S.32. *Roller* 1994 S.34-35 zeigt auf, dass die Kernenergienutzung nach jahrelangem alliierterem Verbot der Erforschung, Nutzung und Entwicklung für die noch junge Bundesrepublik vor allem auch Statusbedeutung hatte. Vgl. auch *Lang* S.164-167.

⁷⁶³ Vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.22-23

legt die internationalen Verpflichtungen der Bundesrepublik auf dem Gebiet der Kernenergie und des Strahlenschutzes fest⁷⁶⁴. Insbesondere regelt es auch die Maßnahmen, die zum Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern gegen die Gefahren der Atomenergie und deren schädigende Wirkungen zu ergreifen sind⁷⁶⁵.

Eine seiner zentralen Vorschriften ist § 7, der sich mit der Genehmigung von Anlagen befasst⁷⁶⁶, aus Sicht des Umweltschutzes § 7 Abs.2 Nr.3 und 6 AtomG⁷⁶⁷. So muss gem. § 7 Abs.2 Nr.3 AtomG die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen die durch die Errichtung und den Betrieb entstehenden Schäden getroffen sein⁷⁶⁸.

(2) Einfluss epidemiologischer Forschung

Das AtomG selber wurde nicht von der Epidemiologie angestoßen⁷⁶⁹, aber es führte als Leitgesetz der ionisierenden Strahlung letztlich zu einer technischen Nutzung physikalischer Kräfte, die mit den Hiroshima-/Nagasaki-Studien bereits vor 1959 die Aufmerksamkeit epidemiologisch forschender Ärzte gefunden hatte.

Die Gesetzeslegende des Atomgesetzes und die amtlichen Begründungen erwähnen die Epidemiologie nicht ausdrücklich. Da das Atomgesetz selber keine Dosisgrenzwerte festlegt, sondern zu diesem Zweck Rechtsverordnungen gem. §§ 10-12 und 54 AtomG zulässt, in denen die weiteren Details beim Umgang mit radioaktiven Stoffen geregelt werden, scheinen epidemiologische Einflüsse auf das AtomG als solches auch nicht naheliegend.

Insoweit ist der Blick vielmehr auf die untergesetzlichen Vorschriften zu richten.

⁷⁶⁴ Für einen Überblick siehe bereits *Beck* S.67-70.

⁷⁶⁵ Siehe hierzu auch die Informationsschrift des *BfS* Strahlung 2003 S.28.; des Weiteren *Schmidt*: Einführung in das Umweltrecht § 3 Rn.68-69.

⁷⁶⁶ *Rodi* S.10 weist darauf hin, dass § 7 AtomG bei Vorliegen der Genehmigungsvoraussetzungen, anders als im Immissionsschutzrecht, keinen Rechtsanspruch der Betreiber auf Genehmigung vorsieht, sondern diese in das Ermessen der Behörde stellt.

⁷⁶⁷ Vgl. *Siegmann* S.25; *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.605; ferner *Roller* 2002 S.3 ff. und *Roller* 2004 S.64.

⁷⁶⁸ Weitere Ausführungen hierzu bei *Kröger/Klauß* S.156; zur Begriffsdefinition siehe auch *Marburger* S.7.

⁷⁶⁹ Zu seinen Entstehungshintergründen siehe *Haedrich* S.61 ff..

Hier interessierende Einflüsse der Epidemiologie auf einzelne Vorschriften im AtomG lassen sich somit nicht konkret nachweisen.

b) Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)

(1) Entstehungshintergründe und Normzweck

Längere Zeit bestand die Strahlenschutzverordnung vom 13.10.1976⁷⁷⁰ in der Fassung der Bekanntmachung vom 30.06.1989, später nochmals geändert am 18.08.1997⁷⁷¹. Die darin geltenden Dosisgrenzwerte beruhten auf dem Konzept der ICRP-Publikation 26 aus dem Jahre 1977⁷⁷², das im wesentlichen in der Richtlinie 80/839/Euratom normiert wurde⁷⁷³.

Die Neuauswertung der epidemiologischen Untersuchungen an den Atombombenüberlebenden in Hiroshima und Nagasaki und die Bewertung der Daten unter Ansetzung eines bis zum Lebensende konstanten Krebsrisikos haben in den 80er Jahren ergeben, dass höhere Werte für das Krebsrisiko durch ionisierende Strahlen anzusetzen sind, als von der ICRP im Jahre 1977 angenommen wurden. Auf der Basis von Risikoabschätzungen, die von UNSCEAR im Jahre 1988 veröffentlicht wurden⁷⁷⁴, sind von der ICRP neue Risikowerte für strahlenverursachenden Krebs festgesetzt worden⁷⁷⁵.

Im Jahre 1990 erging deswegen die ICRP-Empfehlung Nr.60⁷⁷⁶, die zur Richtlinie 96/29/Euratom vom 13.05.1996 führte⁷⁷⁷. Der Bund setzte diese Richtlinie sowie die Patientenschutzrichtlinie 97/43/Euratom⁷⁷⁸ aufgrund der Ermächtigungsgrundlage in §§ 10-12 und 54 AtomG⁷⁷⁹ u.a. durch die

⁷⁷⁰ Zur Geschichte der StrlSchV 1976 vgl. *Bischof* 1984 S.85-86.

⁷⁷¹ Vgl. *Sanden* S.298; zur Geschichte und den Änderungen der StrlSchV siehe auch *Kramer/Zerlett* S.1.

⁷⁷² ICRP Nr.26

⁷⁷³ Siehe *SSK-Empfehlung* vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.4

⁷⁷⁴ UNSCEAR 1988

⁷⁷⁵ *SSK-Empfehlung* vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.5

⁷⁷⁶ ICRP Nr.26

⁷⁷⁷ Richtlinie 96/29/Euratom des Rates vom 13.05.1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen (ABl. 1996 L 159 S.1); siehe auch *Sonnek* S.1; zu den wichtigsten Neuerungen siehe auch *Sonnek* S.4. Vgl. ferner *Th.Schmidt* S.289 und 296-300.

⁷⁷⁸ Richtlinie 97/43/Euratom des Rates vom 30.06.1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/Euratom (ABl. 1997 L 180 S.22); siehe auch *Giessing* S.1 und *Sonnek* S.26-27; ferner *Kloepfer* 2004 S.1359.

⁷⁷⁹ *Bayer/Kossen* S.17; vgl. *Roller* 1994 S.66; siehe auch *Kramer/Zerlett* S.5, *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.637-638; *Beck* S.67 und *Th.Schmidt* S.289.

Strahlenschutzverordnung vom 20.07.2001 in nationales Recht um⁷⁸⁰, womit die vormalige StrlSchV-Fassung abgelöst wurde⁷⁸¹.

Zum Vergleich sei kurz angemerkt, dass weder die beiden o.g. Euratom-Grundnormen, anders als noch die Richtlinie 84/466/Euratom⁷⁸² zur Festlegung der grundlegenden Maßnahmen für den Strahlenschutz bei ärztlichen Untersuchungen (dort im Anhang Ziff. 1 lit. b), noch die Verordnungslegende der StrlSchV selber Verweise auf die Epidemiologie enthalten.

Die StrlSchV ist für alle Bereiche der Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlen die zentrale Rechtsvorschrift, die auf nationaler Ebene alle wesentlichen Schutzbestimmungen enthält⁷⁸³ - gilt aber nicht für die Errichtung und den Betrieb von Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern, die der RöV unterliegen (vgl. § 2 Abs.2 StrlSchV)⁷⁸⁴. Damit ist sie zugleich die wichtigste Rechtsverordnung zur Spezifizierung des Atomgesetzes im Hinblick auf seine administrative Durchführung.

Die Zweckbestimmung in § 1 umfasst den Umgang mit allen radioaktiven Stoffen, die Verwendung von Kernbrennstoffen sowie die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen⁷⁸⁵. Die Verordnungslegende legt nähere Regelungen auf allen hierfür relevanten Gebieten fest und enthält auch weitergehende, nicht im Atomgesetz enthaltene Genehmigungstatbestände (z.B. den Umgang und Verkehr mit radioaktiven Stoffen gem. §§ 3 ff., die Beförderung radioaktiver Stoffe gem. §§ 16 ff., die Ein- und Ausfuhr radioaktiver Stoffe gem. §§ 19 ff., die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen nach §§ 25 ff. und den Umgang mit radioaktiven Abfällen gem. §§ 72 ff.)⁷⁸⁶. Um das Ziel zu erreichen, Personen beim berufsbedingten Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierender Strahlung ebenso wie die Bevölkerung im Allgemeinen vor der schädigenden Wirkung von Strahlung zu schützen, wurden

⁷⁸⁰ Sowie durch die Röntgenverordnung von 2002.

⁷⁸¹ Siehe auch *Giesen/Zerlett S.V*; zur Entstehung der StrlSchV siehe *Veith S.10-12*.

⁷⁸² Nicht länger rechtskräftig; mit Wirkung zum 13.05.2000 aufgehoben durch Art.15 der Richtlinie 97/43/Euratom.

⁷⁸³ *Hinrichs/Peinsipp S.5*; vgl. zu den Normzielen auch *Oberrath/Hahn/Schomerus S.274*.

⁷⁸⁴ Siehe auch *J.Wagner S.7*

⁷⁸⁵ Zum Zweck der Verordnung vgl. ferner *Giesen/Zerlett S.1 ff.* sowie insgesamt *Ewen/Holte*.

⁷⁸⁶ Vgl. *Wolf Rn.682*

(Höchst)Dosisgrenzwerte für eine kontrollierte Strahlenexposition festgelegt. Ziel dieses Konzeptes ist es, durch Einhaltung der Dosisgrenzwerte deterministische Strahlenwirkungen zu verhindern und die Wahrscheinlichkeit stochastischer Wirkungen auf Werte zu begrenzen, die als tolerabel betrachtet werden⁷⁸⁷.

Dabei ist zu unterscheiden zwischen Sicherheitsgrenzwerten, die für den beruflichen Umgang mit Strahlung gelten, und Vorsorgegrenzwerten, die auf die Dauerbelastung der Wohnbevölkerung abstellen⁷⁸⁸. Auch die Prinzipien des Strahlenschutzes bei der medizinischen Strahlenanwendung werden geregelt.

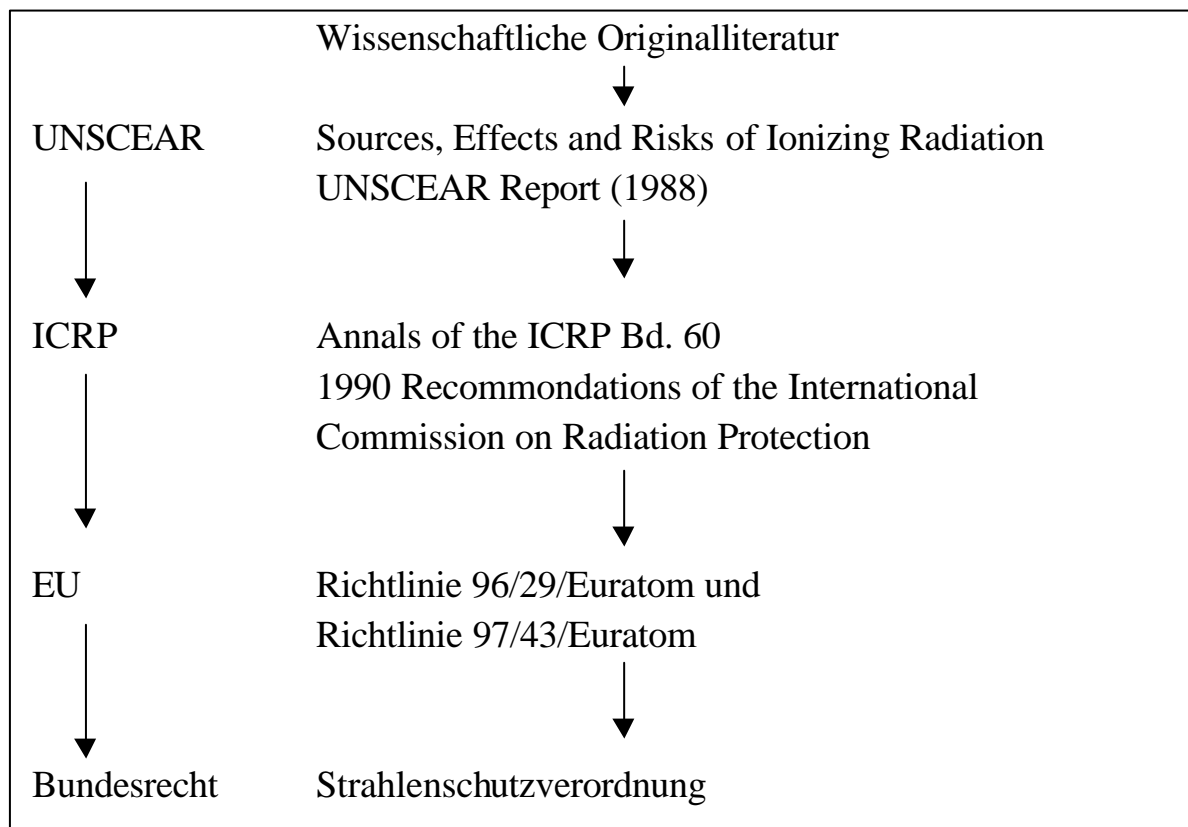
Tatsächlich wurden aber die Dosisgrenzwerte der StrlSchV 1989 sowohl für beruflich exponierte Personen als auch für die Bevölkerung in der Vergangenheit nur äußerst selten erreicht. Die durchschnittliche Strahlenexposition der Bevölkerung durch Kernkraftwerke und sonstige kerntechnische Anlagen lag – wie bereits ausgeführt – deutlich unter 1% der gesamten durchschnittlichen zivilisatorischen Strahlenexposition. Von 340.000 beruflich strahlenexponierten Personen wiesen 1996 nur 15% eine Dosis auf, die messtechnisch von Null verschieden war und im Mittel bei 1,8 mSv pro Jahr lag⁷⁸⁹.

Bezogen auf obiges Schaubild zum Entstehungsweg von Strahlenschutznormen kann für die Entstehung der StrlSchV im Wesentlichen folgender Weg nachgezeichnet werden:

⁷⁸⁷ So bereits SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.4

⁷⁸⁸ Vgl. Kluth S.193

⁷⁸⁹ SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.5



(2) Einfluss epidemiologischer Forschung

Die Verordnungslegende selber erwähnt zwar an verschiedenen Stellen z.B. die Biologie und Physik, nicht aber – wie bereits ausgeführt - die Epidemiologie. Auch in der *BR*-Drucksache 207/01 als amtliche Begründung finden sich keine Hinweise auf epidemiologische Studienergebnisse. Hieraus jedoch den Schluss zu ziehen, dass epidemiologische Forschung bei der Neufassung der StrlSchV keine Rolle gespielt hätte, würde zu kurz greifen.

Denn insbesondere die neuen Dosiskonzepte wurden durch Veröffentlichungen der ICRP (Definition der effektiven Dosis und Festlegung der Wichtungsfaktoren im ICRP-Bericht 60) und der ICRU (neue Dosisgrößen, wie Umgebungs- und Äquivalentdosis in den ICRU-Berichten 39⁷⁹⁰ und 43⁷⁹¹) bestimmt⁷⁹².

⁷⁹⁰ ICRU (1985) Report Nr.39, Bethesda/MD (USA)

⁷⁹¹ ICRU (1988) Report Nr.43, Bethesda/MD (USA)

⁷⁹² Vgl. *Th.Schmidt* S.289

Der Einfluss der Epidemiologie auf dem Weg über die ICRP 60-Empfehlung soll – soweit Aussagen möglich erscheinen - bezogen auf obiges Schaubild anhand folgender Dosisgrenzwerte erörtert werden⁷⁹³.

(a) § 46 StrlSchV (Begrenzung der Bevölkerungsdosis)

Der vormalige Grenzwert aus § 44 Abs.1 StrlSchV a.F. wurde von 1,5 mSv/a auf 1 mSv/a gesenkt⁷⁹⁴. Die allgemeine Bevölkerung darf nunmehr gem. § 46 Abs.1 StrlSchV insgesamt höchstens mit einer effektiven Dosis von 1 mSv/a aus technischen Strahlenquellen belastet werden⁷⁹⁵ – ein Wert, der im Schwankungsbereich der natürlichen Strahlenexposition liegt und in den letzten Jahren nirgendwo im Land erreicht wurde. Da bei einer Begrenzung der effektiven Dosis auf max. 1 mSv/a mit Ausnahme der Haut keine deterministischen Strahlenwirkungen zu befürchten sind, sah die SSK insoweit keine strahlenbiologische Notwendigkeit für eine zusätzliche Begrenzung der Organdosen. In Einzelfällen hielt sie sogar einen jährlichen Dosiswert von 5 mSv für zulässig, sofern die Summe über 5 Jahre 5 mSv nicht überschreitet⁷⁹⁶.

§ 46 Abs.2 StrlSchV erlaubt für die Augenlinse 15 mSv pro Jahr und für die Haut eine Organdosis von 50 mSv/a.

Diese Änderung geht auf Art.13 der 96/29/Euratom-Richtlinie zurück⁷⁹⁷, wobei Art.12 Abs.2 der 80/836/Euratom-Richtlinie noch einen Grenzwert von 5 mSv/a vorsah. Die Euratom-Richtlinie bezieht sich insoweit auf die ICRP 60-Empfehlung⁷⁹⁸.

(b) § 54 StrlSchV (Kategorien beruflicher Exposition)

§ 54 übernimmt zum besseren Verständnis die bisher in Anlage 1 aufgeführte Einteilung der beiden Kategorien beruflich strahlenexponierter Personen⁷⁹⁹, somit die Einteilung strahlenexponierter Arbeitskräfte aus Art.21 und die Dosisgrenzwerte der Art.10 und 11 der Richtlinie 96/29/Euratom. Die

⁷⁹³ Für einen Überblick zu den Änderungen insgesamt siehe *Peinsipp* 2001 S.4 ff. und *Gruppen S.V. - Jansing/Ewen* S.327 gingen davon aus, dass die Grenzwertabsenkung zu ärztlichen Vorbehalten gegen Weiterbeschäftigungen in exponierten Bereichen führen könnte.

⁷⁹⁴ Vgl. *Kemmer* S.139 und *H.Wagner* 2002 S.171; zur näheren Erläuterung siehe *BR-Drucks.207/01* S.249-250.

⁷⁹⁵ Vgl. *Kauffmann/Moser/Sauer* S.541

⁷⁹⁶ Vgl. *SSK-Stellungnahme* vom 15.10.1999 und *SSK-Empfehlung* vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.8.

⁷⁹⁷ Vgl. *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.30

⁷⁹⁸ Vgl. *ICRP 60* S.45, 46 und 72

⁷⁹⁹ Vgl. *BR-Drucks.207/01* S.256-257

Unterteilung der beruflich strahlenexponierten Personen in Kategorie A und B wurde in Art.21 beibehalten, so wie zuvor in Art.23 der Richtlinie 80/836/Euratom. Nur das Dosisniveau wurde entsprechend dem geringeren Jahresbezugswert von 20 mSv abgesenkt.

Beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A sind jetzt solche, die im Kalenderjahr einer effektiven Dosis von mehr als 6 mSv bzw. einer höheren Organdosis als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel ausgesetzt sind (zuvor 3/10 aus dem Referenzwert von 50 mSv/a).

In die Kategorie B fallen beruflich strahlenexponierte Personen, die im Kalenderjahr einer effektiven Dosis von mehr als 1 mSv oder einer höheren Organdosis als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für Haut, Hände, Unterarme, Füße und Knöchel ausgesetzt sind, ohne in die Kategorie A zu fallen⁸⁰⁰.

Der Umstand, dass zwar die Kategorien A in § 31 RöV und 96/29/Euratom übereinstimmen, nicht aber die Kategorien B, folgt der Logik des Art.18 der Richtlinie 96/29/Euratom, wonach Arbeitskräfte nur bei einer Überschreitung von 1 mSv/a als schutzbedürftig eingestuft werden.

Ein konkreter Bezug für die Aufteilung der Beschäftigten in zwei Kategorien zur ICRP 60-Empfehlung oder zur vorherigen Originalliteratur lässt sich jedoch nicht herstellen; auch *Peinsipp* zeigt keine solche Beziehung auf⁸⁰¹.

(c) § 55 StrlSchV (Schutz bei beruflicher Strahlenexposition)

Die StrlSchV legt in § 55 die Grenzwerte zu Schutz bei beruflicher Strahlenexposition fest, die nach § 5 nicht überschritten werden dürfen⁸⁰². § 55 Abs.1 enthält den vormals in § 49 Abs.1 StrlSchV a.F. geregelten Jahresgrenzwert für die effektive Dosis, die von bisher 50 mSv/a auf 20 mSv/a abgesenkt wurde, mit – zurückgehend auf Initiative des Bundesrates⁸⁰³ - einem Maximalwert von 100 mSv in 5 Jahren (S.3)⁸⁰⁴.

Art.9 Abs.1 der Richtlinie 96/29/Euratom verlangt von der Bundesrepublik jedoch lediglich, dass der Grenzwert von 100 mSv in fünf aufeinanderfolgenden Jahren, mit einem Maximalwert von 50 mSv/a nicht überschritten werden

⁸⁰⁰ Vgl. *Reichow* S.32

⁸⁰¹ Vgl. *Peinsipp* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen S.32

⁸⁰² Vgl. BR-Drucks.207/01 S.257

⁸⁰³ Vgl. BR-Drucks. 207/1/01 S.28-29

⁸⁰⁴ Siehe die amtliche Begründung bei *Giesen/Zerlett* S.217 (= BR-Drucks. 207/01 vom 16.03.2001, S.257. Auf Kritik stieß diese Absenkung u.a. in *VDEW/VGB* S.7.

darf⁸⁰⁵, überlässt es aber den Mitgliedstaaten, selber einen Jahreswert zu bestimmen. Die Bundesrepublik hat die Vorgaben 96/29/Euratom insoweit also verschärft, denn sie ging mit der Absenkung auf 20 mSv/a über die vorgegebene Grenze hinaus, trotz der Einschränkung über die Möglichkeit einer behördlichen Genehmigung in § 55 Abs.1 S.3⁸⁰⁶. Sie folgte damit der ICRP 60-Empfehlung von 1990: *“The Commission recommends a limit on effective dose of 20 mSv per year, averaged over 5 years (100 mSv in 5 years), with the further provision that the effective dose should not exceed 50 mSv in any single year.”*⁸⁰⁷

Wer daraus jedoch folgern wollte, der Strahlenschutz sei realiter wesentlich verbessert worden, irrt. Der SSK zufolge können bei Einhaltung der in der Euratom-Richtlinie vorgeschlagenen Grenzwerte von 100 mSv/5 Jahre mit max. 50 mSv/a deterministische Effekte in einzelnen Organen sicher ausgeschlossen werden, so dass auch auf die Begrenzung von Organdosen über die Euratom-Vorgaben hinaus verzichtet werden kann (vorausgesetzt, dass die Dosis durch Inkorporation einen Wert von 20 mSv/a nicht übersteigt)⁸⁰⁸.

Die SSK hat dargelegt, dass es hinsichtlich der stochastischen Strahlenwirkungen aus strahlenbiologischer Sicht daher keinen signifikanten Unterschiede mache, ob man der ICRP oder Euratom folge. Auch die Annahme einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung für stochastische Wirkungen im niedrigen Dosisbereich (< 200 mSv), die u.a. auch die Grundlage für die Definition der „effektiven Dosis“ liefert, unterstreicht, dass bei einer Gesamtdosis von 100 mSv in 5 Jahren in Bezug auf stochastische Wirkungen kein Unterschied zwischen den beiden im Extremfall denkbaren zulässigen Dosisverteilungen (20 mSv pro Jahr oder 50 mSv im 1.Jahr und jeweils 12,5 mSv in 4 Jahren) zu erwarten ist. Für Strahlung mit niedrigem LET (niedriger Ionisationsdichte) stellt die lineare Dosiswirkungsbeziehung wegen der effizienten Reparaturprozesse eine konservative Abschätzung dar, die dieser Aussage nicht entgegen steht. Lediglich bei Inkorporationen können effektive Dosen über 20 mSv pro Jahr zu Organdosen führen, bei denen mögliche deterministische Schäden in einzelnen Organen nicht sicher ausgeschlossen werden können⁸⁰⁹.

⁸⁰⁵ Vgl. *Kemmer* S.139

⁸⁰⁶ A.A. H.Wagner S.171. - Zum Vergleich für die USA: Dort hat das NCRP eine effektive Dosis von 50 mSv/a empfohlen, solange die Lebenszeitdosis 10 mSv multipliziert mit dem Lebensalter (in Jahren) nicht überschreitet. Vgl. *Matanoski et al* S.S92.

⁸⁰⁷ Vgl. *ICRP 60* S.40, 46 und 72-73

⁸⁰⁸ Vgl. *SSK-Empfehlung* vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.8

Den genauen Weg des Zustandekommens von ICRP-Empfehlungen nachzuzeichnen wurde bislang noch nicht versucht. Das Gremium veröffentlicht keine Protokolle seiner Sitzungen, und die Abschlussberichte enthalten keine konkreten Literaturverweise auf das herangezogene Quellenmaterial, sondern nur pauschale Referenzangaben, so dass der interne Weg der Meinungsbildung der ICRP-Fachleute in den Sitzungen von außen nicht nachvollzogen werden kann. Es kann daher nicht genau eruiert werden, wie die ICRP zur Empfehlung eines 20 mSv/a-Dosisgrenzwertes gelangte und auf welche möglichen Forschungsergebnisse und Quellen (UNSCEAR, BEIR, etc.) sie sich stützte.

(d) § 56 StrlSchV (Berufslebensdosis)

Für beruflich strahlenexponierte Personen wurde in § 56 S.1 StrlSchV der Wert für die Berufslebensdosis von 400 mSv aus § 49 Abs.1 StrlSchV a.F. übernommen. Überschreitet die Summe der in allen Kalenderjahren ermittelten effektiven Dosis diesen Grenzwert, so darf in den Folgejahren die effektive Dosis nunmehr neuerdings höchstens 10 mSv pro Kalenderjahr betragen (S.2)⁸¹⁰.

Rein rechnerisch könnte eine Begrenzung der effektiven Dosis auf 20 mSv im Jahr nämlich zu einer Lebenszeitdosis von 800 mSv in 40 Berufsjahren führen. Obwohl der Schutz der beruflich strahlenexponierten Personen, insbesondere junger Arbeitnehmer, bei Einhaltung der in § 55 Abs.1 festgelegten Grenzwerte der effektiven Dosis als ausreichend gewährleistet betrachtet wurde, war im Hinblick auf das Strahlenrisiko für die Induktion von Leukämie unter Vorsorgegesichtspunkten ein Richtwert von 400 mSv vorzusehen, bei dessen Überschreitung die weitere Beschäftigung strahlenbiologisch dann vertretbar ist, wenn für die Folgejahre eine Begrenzung der effektiven Dosis auf 10 mSv/a erfolgt⁸¹¹. Die strahlenbiologische Berechtigung folgt daraus, dass die rechnerische Ermittlung der Verursachungswahrscheinlichkeiten für Leukämie zeigt, dass die Verursachungswahrscheinlichkeit von 50% nicht überschritten wird (allerdings werden Werte von 40% erreicht), wenn ein Beschäftigter über einen Zeitraum von 40 Jahren jährlich im Mittel eine Dosis von 10 mSv erhält (= Gesamtdosis von 400 mSv). Dagegen liegt die Verursachungswahrscheinlichkeit für Leukämie über einen längeren Zeitraum

⁸⁰⁹ SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.6-8

⁸¹⁰ Vgl. Goretzki 2004 S.74 und Kemmer S.139; siehe auch BR-Drucks.207/01 S.258.

⁸¹¹ Reichow S.33

oberhalb von 50%, wenn eine Exposition mit jährlichen Dosen von 20 mSv über 40 Jahre (= Gesamtdosis von 800 mSv) erfolgt⁸¹².

Die Regelung in S.2 wurde zwar neu eingefügt; sie war in ähnlicher Form jedoch bereits als Übergangsvorschrift in § 88 Abs.9 und 10 StrlSchV a.F. zu finden⁸¹³.

Die Euratom-Grundnormen enthalten keine Vorgaben für eine Berufslebensdosis, was möglicherweise auch damit zusammen hängt, dass die jährlichen Dosisgrenzwerte bis auf wenige Ausnahmen beträchtlich unterschritten und nur von wenigen Personen über einen längeren Zeitraum annähernd erreicht werden (zumeist beruhend auf Dosisbelastungen weit zurückliegender Jahre)⁸¹⁴.

Auch im Grenzwertkonzept der ICRP 60 wird keine Berufslebensdosis empfohlen, sondern lediglich ein Maximalwert von 100 mSv für einen Fünfjahreszeitraum, der – hochgerechnet auf 40 Berufsjahre – zu 800 mSv führen würde⁸¹⁵.

(e) § 103 StrlSchV (Schutz des fliegenden Personals)

Für das fliegende Personal ist nunmehr in § 103 Abs.2 S.1 StrlSchV ein Grenzwert der effektiven Dosis durch kosmische Strahlung von 20 mSv im Kalenderjahr festgelegt worden⁸¹⁶. Die zulässige Lebenszeitdosis beträgt gem. § 103 Abs.3 400 mSv, wiederum mit der bereits bekannten Ausnahmeregelung im Falle des Überschreitens, die auch in § 56 S.2 StrlSchV normiert wurde.

Die Betreiber von Flugzeugen sind gem. § 103 Abs.1 S.1 StrlSchV zur Ermittlung der Strahlenexposition ihres fliegenden Personals verpflichtet, sobald die effektive Dosis im Kalenderjahr 1 mSv überschreiten kann: Ein Wert, der so niedrig angesetzt ist, dass er bereits nach wenigen Transatlantikflügen überschritten wird⁸¹⁷.

Erstmals wurde damit die Strahlenbelastung aus natürlichen Quellen für beruflich exponierte Personen berücksichtigt; die Vorschrift setzt die Vorgabe aus Art.42 der 96/29/Euratom-Richtlinie um. Wiederum findet sich hierzu keine

⁸¹² Vgl. SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.7; ebenso *Kellerer/Nekolla* S.81 und 85.

⁸¹³ Vgl. SSK-Empfehlung vom 08.12.1994 S.2

⁸¹⁴ Vgl. SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.6

⁸¹⁵ Vgl. ICRP 60 S.40, 46 und 72-73

⁸¹⁶ Siehe hierzu insgesamt und auch zu den physikalischen Hintergründen die SSK-Empfehlung vom 19.02.2003; ferner *BR-Drucks.207/01* S.296-297; die Änderungsvorschläge in *BR-Drucks.207/1/01* S.41 waren unwesentlich.

⁸¹⁷ Vgl. *H.Wagner* S.173

ICRP 60-Empfehlung, da die ICRP Dosisempfehlungen nur für Fünfjahreszeiträume ausspricht⁸¹⁸.

Die Abschätzung der Strahlenexposition für das fliegende Personal aufgrund der galaktischen Komponente zeigt, dass die Jahresdosis einer Einzelperson bis zu 9 mSv betragen kann (ähnliches auch für Flugkurier), wohingegen sie 1993 beim fliegenden Personal der Deutschen Lufthansa AG noch deutlich unter 5 mSv lag⁸¹⁹.

(3) Zwischenergebnis

In der Literatur wurde einerseits kritisiert, dass die Normen der StrlSchV selbst für die beruflich Betroffenen schwer lesbar sind⁸²⁰. Andere Stimmen hingegen bezeichnen sie genau umgekehrt als nun übersichtlicher und besser vollziehbar⁸²¹. Die Euratom-Grundnormen enthalten neben der Bezifferung von Dosisgrenzwerten eine Vielzahl unbestimmter rechtlicher Vorgaben, deren Übernahme und Konkretisierung in deutsches Recht zu unschönen Formulierungen führte (bzw. führen musste). Dazu gehört auch, dass sich die Verordnung als Stilmittel einer Großzahl von Verweisungen bedient (bedienen muss, um „Bandwurmnormen“ zu vermeiden), deren Fülle ebenfalls auf Kosten von Lesbarkeit und schneller Verständlichkeit geht. Bei technischem Recht liegt es nun einmal in der Natur der Sache, dass sich seine Normen wie Gebrauchsanweisungen lesen: Je weniger eine Rechtsverordnung auf Einzelfallprobleme eingeht, desto weniger Rechtssicherheit und desto mehr Auslegungsbedarf für die Rechtsprechung bietet sie – letztere beide nicht erwünscht. Wie man hieran grundsätzlich etwas ändern könnte, ist nicht ersichtlich.

Es lässt sich an dieser Stelle gestützt auf die ausgewerteten Quellen in jedem Fall abstrakt sagen, dass die epidemiologische Forschung die ICRP 60-Empfehlung nachhaltig geprägt und daher auf dem Weg über die ICRP und hierdurch angestoßen die Grundnormen-Richtlinien die Grenzwerte in der

⁸¹⁸ Vgl. *ICRP 60* S.40, 46 und 72-73

⁸¹⁹ Vgl. *SSK-Empfehlung* vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.12

⁸²⁰ Vgl. *Kemmer* S.141 und *Gruppen* S.93. Ungewöhnlich scharf hingegen *Sommer* S.1087, der aber auch sonst einige Verständnisprobleme bei den Dosis Konzepten zu haben schien, wenn er unterstellt, die Neufassung der StrlSchV würde das „Grundrecht auf Leben“ nicht hinreichend berücksichtigen, weil der Dosisgrenzwert in § 46 Abs.1 StrlSchV auf 1 mSv/a abgesenkt wurde (S.1086) – siehe hierzu *SSK-Empfehlung* vom 17./18.12.1998 S.8.

⁸²¹ Vgl. *H. Wagner* 2002 S.170 und 173

StrlSchV 2001 wesentlich (mit)bestimmt hat. Soweit der Weg von der StrlSchV bis zur ICRP 60 nachgezeichnet werden konnte, lässt er sich darüber hinaus (z.B. zu UNSCEAR, BEIR, etc.) aber nicht konkret weiterverfolgen. In den Annexen der ICRP 60-Empfehlung, z..B. auf S.153-161, sind zwar Referenzen auf die Originalliteratur zu finden⁸²². Die ICRP spezifiziert aber nicht, warum sie – um ein Beispiel herauszugreifen – für die berufliche Strahlenexposition 20 mSv/a vorschlägt (warum nicht 15 mSv/a oder 25 mSv/a ?). Die UNSCEAR-Reports selber wiederum sind nicht als konkrete Grenzwertempfehlungen zu verstehen; diesen Anspruch hat UNSCEAR – im Unterschied zur ICRP⁸²³ - bislang auch zu keiner Zeit erhoben.

Wie es zu den konkreten Dosisempfehlungen in den Beratungen kam, welchen Weg der Gang der wissenschaftlichen Willensbildung beschritt und wie im Einzelfall epidemiologische Originalliteratur zu ihrer Entstehung beitrug, bleiben interessante Fragen: Die Antworten aber bleiben das Geheimnis der ICRP.

Man darf sich den Prozess der Willensbildung innerhalb der ICRP zur ungefähren Erklärung wohl so vorstellen, dass sich ihre Mitglieder das Wissen aus den UNSCEAR- und BEIR-Reporten und aus anderen verfügbaren Quellen aneignen und dann frei und autonom, nur der Wissenschaft und dem Gesundheitsschutz verpflichtet, als Gremium gemeinsam zu einer Entscheidung kommen⁸²⁴. Die von der ICRP empfohlenen Grenzwerte werden von ihr in eigener Verantwortung „geboren“. Dass es sich dabei nicht um „Fehlgeburten“ handelt, bezeugt das hohe Maß internationaler Anerkennung ihrer Arbeitsergebnisse.

Somit lässt sich zur Rückverfolgung auf die Quellen des ICRP-Wissens daher nur allgemein die Aussage treffen, dass der UNSCEAR-Report 1988 (irgendwie) mitursächlich für die ICRP 60-Empfehlung war⁸²⁵, indem er wissenschaftliches Hintergrundmaterial für die weitere Arbeit im Hinblick auf Grenzwertkonzepte und –empfehlungen lieferte.

⁸²² U.a. auch die Report-Seiten *ICRP* 60 S.122-133, 137, 139-140, 143 und 145-147 setzen sich mit UNSCEAR- und BEIR-Berichten auseinander.

⁸²³ Zu den mit der ICRP-Empfehlung verfolgten Absichten siehe *ICRP* 60 S.2-3.

⁸²⁴ So auch – wie bereits oben erwähnt - *Valentin* mit Stellungnahme vom 17.02.2005: „Neither UNSCEAR, nor other bodies, nor individual authors, can influence ICRP in any formal manner. They all provide information that is used and assessed by ICRP, but at the end of the day ICRP takes its own decisions.“

⁸²⁵ Vgl. hierzu die Referenzhinweise auf UNSCEAR in *ICRP* 60, z.B. auf S.160 und 193.

Soweit der Bundesrat im Normgebungsverfahren die Abänderung einiger Vorschläge gegen das BMU durchsetzte (so z.B. die Einfügung von § 55 Abs.1 S.3 StrlSchV), welches eine partielle Verschärfung der Euratom-Vorgaben beabsichtigte, ging es hierbei wohl nicht um die Umsetzung epidemiologischer Erkenntnisse, sondern um Abmilderungen von ansonsten im europäischen Binnenmarkt für die Bundesrepublik zu befürchtenden Standortnachteilen⁸²⁶.

Ogleich eine Vielzahl von Epidemiologen im Strahlenschutz tätig ist, scheint die hier aufgeworfene Frage, inwieweit deren Forschungsergebnisse den Normgeber (im Wege der Risikokommunikation) beeinflussen, noch nirgends gestellt, geschweige denn beantwortet worden zu sein. Mangels verfügbarer Literaturquellen lassen sich weitergehende konkretere Aussagen zur Entstehung der Grenzwerte in der StrlSchV auch von daher an dieser Stelle nicht treffen.

c) Röntgenverordnung (RöV)

Auch die Röntgenverordnung beruht, ebenso wie die StrlSchV, auf der Ermächtigungsgrundlage in §§ 10-12 und 54 AtomG⁸²⁷; sie ist sozusagen die „kleine Schwester“⁸²⁸ der ansonsten im Bereich der ionisierenden Strahlung alles überragenden StrlSchV.

(1) Entstehungshintergründe und Normzweck

Die Röntgenverordnung (RöV) von 1973 wurde ursprünglich auf der Grundlage der Euratom-Normen in der Fassung vom 1966 konzipiert⁸²⁹. Sie musste Anfang der 1970er Jahre gegen den zum Teil erheblichen Widerstand der Ärzteschaft durchgesetzt werden, die sich gegen die Reglementierung ihres Berufes wehrte⁸³⁰. 1987 wurde eine Neufassung veröffentlicht⁸³¹. Zwischenzeitlich wurde sie – ebenso wie die StrlSchV – in Umsetzung der Richtlinien 96/29/Euratom und 97/43/Euratom überarbeitet, zunächst in der Fassung vom

⁸²⁶ Vgl. zutreffend *H. Wagner* 2002 S.171 und 173; vgl. *BR-Drucks.207/1/01* S.28-29.

⁸²⁷ *Bayer/Kossen* S.17. Siehe auch *Th.Schmidt* S.289. - *J.Wagner* S.12 und 183-184 führt auch das Gesetz über die Ausübung der Zahnheilkunde als Ermächtigungsgrundlage für die RöV an (zutreffend noch im Hinblick auf § 43 RöV a.F., siehe auch *BGBI.* 1973 I S.175; unzutreffend aber auf die 2002-Novelle).

⁸²⁸ So *H. Wagner* 1980 S.1426

⁸²⁹ Vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.26-27; siehe auch *Wolf* Umweltrecht Rn.683-685; ferner *Bischof* 1984 S.86-87.

⁸³⁰ Vgl. *Hucko* S.3 und *J. Wagner* S.6; näher erläuternd *Beck* S.51-52.

⁸³¹ Zur geschichtlichen Entwicklung siehe *J. Wagner* S.5-6.

18.06.2002⁸³², und liegt nunmehr in der Fassung vom 30.04.2003 vor⁸³³. Dabei ist die RöV jedoch nicht im gleichen Umfang wie die StrlSchV geändert worden. Anstatt einer vollständigen Neustrukturierung wie bei der StrlSchV wurden hier die Änderungen und Ergänzungen in die bestehende Struktur eingefügt, auch wenn kaum eine Regelung ohne Veränderungen blieb⁸³⁴. Die Reduzierung der Patientendosis bei der Anwendung der Röntgendiagnostik ist – obgleich konkrete Dosisgrenze nicht festgelegt werden (können)⁸³⁵ – ein erklärtes Ziel der neugefassten Verordnung⁸³⁶. Da Hauptanwendungsgebiete der Röntgenstrahlung die Medizin und Zahnmedizin sind, regelt die Verordnung daneben auch den Arbeitsschutz in den medizinischen Disziplinen Radiologie und Nuklearmedizin⁸³⁷. Insoweit ist sie im Hinblick auf § 2 Abs.2 Nr.3 StrlSchV *lex specialis* im Strahlenschutzrecht.

Bei der Umsetzung der o.g. Euratom-Grundnormen für den Bereich der Röntgenstrahlung verwirklichte die RöV-Novelle von 2002 nicht nur das europarechtlich Gebotene, sondern behielt bisherige Verschärfungen gegenüber dem Europarecht in Teilbereichen bei (z.B. strengere oder zusätzliche nationale Dosisgrenzwerte) und ging aus Anlass der Umsetzung in einigen Punkten sogar über die Euratom-Grundnormen hinaus⁸³⁸.

(2) Einfluss epidemiologischer Forschung

In der Verordnungslegende der RöV wird die epidemiologische Forschung nicht ausdrücklich erwähnt. Da die Richtlinien 96/29/Euratom und 97/43/Euratom aber auch durch die RöV mit umgesetzt wurden⁸³⁹, lässt sich zum Einfluss der ICRP 60- und ICRU 39/43-Empfehlungen Ähnliches sagen wie oben zur StrlSchV.

⁸³² BGBl. 2002 I S.1869, vgl. als „amtliche Begründung“ die BR-Drucks.230/02.

⁸³³ BGBl. 1987 I S.114 vom 08.01.1987, zuletzt geändert durch BGBl. 2003 I S.604. Zu den wesentlichen Änderungen der RöV siehe *Giessing* S.2 und *BfS-Infoblatt* 09/2002. Vgl. ferner *Bauer* S.83 ff., *J.Wagner* S.10-11, *Reichow* S.27-35 und *Th.Schmidt* S.289 und 292-296. Zur Geschichte der RöV seit 1941 siehe *Lang* S.168.

⁸³⁴ Vgl. *BfS-Jahresbericht* 2002 S.16; *H.Wagner* 1980 S.1426-1429 stellt die Änderungen im Überblick vor.

⁸³⁵ Vgl. *H.Wagner* 1980 S.1428, wie auch bereits oben im Abschnitt „Röntgenstrahlung in der Medizin“.

⁸³⁶ Vgl. *SSK* vom 14.09.2000 S.2. Besonders Dosisbelastungen aufgrund von Mammographien sind dabei in letzter Zeit in die öffentliche Diskussion gerückt, vgl. *N.Butz* S.A76-A78 mit Anmerkungen zu den Schätzungen von *Lauterbach*.

⁸³⁷ Zur Abgrenzung der RöV zum MPG vgl. *J.Wagner* S.7-8.

⁸³⁸ *H.Wagner* 1980 S.1429

Für einzelne Vorschriften soll nachfolgend der Entstehungsweg nachgezeichnet, zu anderen kurz Stellung genommen werden. Von besonderem Interesse wegen der darin enthaltenen Dosisgrenzwerte sind vorliegend die §§ 31 ff. (Vorschriften über die Strahlenexposition), so dass die Auswahl hierauf beschränkt wurde.

Der Umstand, dass die 97/43/Euratom-Richtlinie in der Analyse nicht auftaucht, erklärt sich daraus, dass konkrete Dosisvorgaben in ihr nicht normiert wurden.

(a) § 31 RöV (Kategorien beruflich strahlenexponierter Personen)⁸⁴⁰

§ 31 wurde in Anlehnung an § 54 StrlSchV umbenannt in „Kategorien beruflich strahlenexponierter Personen“, und die dortigen Grenzwerte für die Kategorien A und B übernommen. Dann kann zur Erklärung dieses Konzeptes auf die obigen Ausführungen zu § 54 StrlSchV verwiesen werden.

(b) § 31 a RöV (Dosisgrenzwerte bei beruflicher Strahlenexposition)⁸⁴¹

Der neue § 31 a enthält die in § 31 a.F. festgelegten Jahresgrenzwerte für die effektive Dosis bei beruflichen Strahlenexpositionen, die nun in § 31 a Abs.1 von 50 mSv/a auf 20 mSv/a gesenkt werden (S.1), wobei die zuständige Behörde im Einzelfall für ein einzelnes Jahr eine effektive Dosis von 50 mSv zulassen kann, wobei aber in fünf aufeinanderfolgenden Jahren 100 mSv nicht überschritten werden dürfen (S.2). Die Vorschrift ist weitgehend identisch mit § 55 StrlSchV.

Abs.2 beziffert die Organdosen, Abs.3 handelt vom Schutz Minderjähriger, Abs.4 berücksichtigt die Besonderheiten bei gebärfähigen und schwangeren Frauen (Organdosis Uterus 5 mSv/Monat -> 2 mSv/Monat) sowie von Embryos (max. Äquivalentdosis von 1 mSv bis Ende der Schwangerschaft für das ungeborene Kind) und Abs.5 bezieht sich auf die Parallelität zur StrlSchV⁸⁴².

Euraparechtlicher Hintergrund des § 31 a Abs.1 RöV ist Art.9 der Richtlinie 96/29/Euratom, der in dieser Größenordnung wiederum auf die ICRP 60-Empfehlung zurück geht⁸⁴³.

⁸³⁹ Vgl. *SSK-Jahresbericht* 2000 S.13

⁸⁴⁰ Siehe hierzu *BR-Drucks.* 230/02 S.101-102

⁸⁴¹ Siehe hierzu *BR-Drucks.* 230/02 S.102-103

⁸⁴² Vgl. *H.Wagner* 1980 S.1427-1428

⁸⁴³ Siehe *ICRP* 60 S.42 und 73

(c) § 31 b RöV (Berufslbensdosis)⁸⁴⁴

Die im bisherigen § 31 Abs.1 S.3 enthaltene Begrenzung der Lebenszeitdosis von 400 mSv für beruflich strahlenexponierte Personen wird in einem neu eingefügten § 31 b geregelt und dahingehend geändert, dass bei Überschreiten dieses Wertes die jährliche effektive Dosis in den Folgejahren auf höchstens 10 mSv im Kalenderjahr zu begrenzen ist.

Auch diese Vorschrift ist identisch zur Strahlenschutzverordnung, hier § 56 StrlSchV.

(d) § 32 RöV (Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung)⁸⁴⁵

Wie in § 46 Abs.1 StrlSchV wurde der Dosisgrenzwert für Einzelpersonen der Bevölkerung für die Strahlung aus künstlichen Strahlenquellen von vormals 1,5 mSv auf 1 mSv gesenkt. Damit wurde Art.13 Abs.2 S.1 der Richtlinie 96/29/Euratom umgesetzt.

Auch diese Absenkung des Dosisgrenzwertes geht auf die Neubewertung des Strahlenrisikos in ICRP 60 zurück⁸⁴⁶.

(3) Zwischenergebnis

Wiederum lässt sich auch für die RöV sagen, dass der Einfluss der epidemiologischen Forschung über die Euratom-Grundnormen bis hin zu den Empfehlungen der ICRP nicht im Einzelfall nachgezeichnet werden kann. Sicher ist nur, dass die ICRP die Ergebnisse epidemiologischer Forschung und den UNSCEAR Report 1988 bei der Erarbeitung der ICRP 60 grundsätzlich berücksichtigte. Wie und in welchem Umfang dies geschah, lässt sich mangels konkreter Quellenhinweise im ICRP 60-Report aber nicht nachvollziehen.

d) Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG)

(1) Entstehungshintergründe und Normzweck

Das Gesetz zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung gegen Strahlenbelastung vom 19.12.1986, kurz Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG)⁸⁴⁷, war die Reaktion des Gesetzgebers auf den Reaktorunfall und die Freisetzung von

⁸⁴⁴ Siehe hierzu *BR-Drucks.* 230/02 S.103

⁸⁴⁵ Siehe hierzu *BR-Drucks.* 230/02 S.104

⁸⁴⁶ Siehe *ICRP 60* S.45-46 und 72

⁸⁴⁷ *BGBI.* 1986 I S.2610, zuletzt geändert durch *BGBI.* 2003 I S.2304; vgl. *Storm* 2002 S.33

Radioaktivität⁸⁴⁸ aus Block 4 des Kernkraftwerkes Tschernobyl bei Kiew (damals UdSSR) am 26.04.1986⁸⁴⁹.

Es dient dem Schutz der Bevölkerung vor Strahlenexposition infolge von Ereignissen mit erheblichen radiologischen Auswirkungen⁸⁵⁰. Mit Hilfe der Erfahrungen, die bei Maßnahmen zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung im Zusammenhang mit der weiträumigen radioaktiven Kontamination nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl im Bund und den Ländern gemacht wurden, hat das Gesetz zum Ziel, die rechtlichen Grundlagen für ein effektives und koordiniertes Vorgehen aller beteiligten Dienststellen auf Bundes- und Länderebene zu schaffen⁸⁵¹. Sein wesentlicher Regelungsinhalt ist gem. § 4 StrVG die ständige Überwachung der Umweltradioaktivität, wofür ein integriertes Mess- und Informationssystem (IMIS) aufgebaut wurde, letztlich auch um der Verpflichtung aus Art.35 EAGV nachzukommen⁸⁵². Die daraus landesweit gewonnenen Messdaten werden im BfS zugesammgeführt und mit einer Bewertung dem BMU zugeleitet. Das IMIS soll insbesondere sicherstellen, dass Unfälle in kerntechnischen Anlagen mit Auswirkungen auf die Bundesrepublik rechtzeitig erkannt werden und dass ein rascher Informationsfluss zwischen den verantwortlichen Stellen eine exakte Lagebeurteilung sowie die Information der Öffentlichkeit ermöglichen⁸⁵³.

Auch obliegt der Bundesregierung gem. § 5 Abs.2 StrVG gegenüber Bundestag und Bundesrat eine jährliche Berichtspflicht zur Entwicklung der Radioaktivität in der Umwelt⁸⁵⁴.

Angesichts des Umstandes, dass der Tschernobyl-Unfall für Deutschland letztlich aber nur eine zusätzliche Strahlenexposition im Bereich der Varianz der natürlichen Hintergrundstrahlung brachte (innerhalb der ersten zwölf Monate eine effektive Dosis von 0,17 mSv/a nördlich der Donau und 0,65 mSv/a im

⁸⁴⁸ Vgl. *A.Bayer* S.167: "Die Freisetzungen aus dem zerstörten Anlagengebäude zogen sich über etwa zehn Tage hin, bis sie durch entsprechende Abdeckungs-Maßnahmen beendet wurden."

⁸⁴⁹ Siehe hierzu *Bischof* 1989 S.23, der die historischen Hintergründe und die Entstehungsgeschichte des Gesetzes ausführlich erklärt. Ferner *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.275 f., *SSK* 1996 Nr.4 S.27-28 und *A.Bayer* S.169.

⁸⁵⁰ Vgl. zu den Zielen des Gesetzes auch *Wolf* Umweltrecht Rn.679-681 und *Sanden* S.299; *Storm* 2002 S.39 sieht das StrVG als Ergänzung zum AtomG.

⁸⁵¹ Vgl. *Kotulla* S.64; *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.646 m.w.N..

⁸⁵² Vgl. *A.Bayer* S.169-170.

⁸⁵³ Vgl. *BfS-Information* Strahlung 2003 S.28.; zum StrVG siehe auch *Kloepfer* 2004 S.1411-1412.

⁸⁵⁴ Vgl. *BT-Drucks.* 14/9995 S.3, *BT-Drucks.*15/1669 S.3 und *BT-Drucks.*15/3889 S.4.

Voralpenland)⁸⁵⁵, die zuvor keinen Politiker bessere Schutzvorschriften gegen natürliche radioaktive Quellen fordern ließ, stellt sich nachträglich die Frage, ob mit dem Gesetz nicht auch politischem Aktionismus und einer mediengetriebenen Erwartungshaltung der Wähler gefrönt wurde⁸⁵⁶. Die amtliche Begründung vom 29.09.1986 beginnt mit den Worten: “Aufgrund der Erfahrungen mit den Folgen aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl ...”⁸⁵⁷. Zu diesem Zeitpunkt – nur fünf Monate später - lagen im Grunde genommen aber noch keine verlässlichen Erfahrungen vor⁸⁵⁸. Die Verunsicherung der Bevölkerung aufgrund des Unfalls und der zögerlichen Berichterstattung durch die Sowjetbehörden war jedenfalls weit größer, als medizinisch tatsächlich Anlass zur Sorge bestand, da sich die radiologischen Auswirkungen auf die Bundesrepublik in Dosisbereich der natürlichen Hintergrundstrahlung hielten⁸⁵⁹.

(2) Einfluss epidemiologischer Forschung

In § 1 Nr.2 StrVG wird ausführt, dass die Strahlenexposition im Falle von Ereignissen mit möglichen nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen “unter Beachtung des Standes der Wissenschaft” so gering wie möglich zu halten sei⁸⁶⁰.

Die Gesetzeslegende des StrVG und die hierzu vorgelegten Bundestagsdrucksachen⁸⁶¹ erwähnen die Epidemiologie als zu beteiligende Wissenschaft am Zustandekommen dieser gesetzlichen Ziele zwar nicht ausdrücklich⁸⁶², im Gegensatz zur Physik und Strahlenbiologie⁸⁶³, aber zwischen den Zeilen – ganz deutlich in § 2 Aufgaben des Bundes – wird ihre Existenz vorausgesetzt. Denn insbesondere die in § 2 Abs.1 Nr.2 (Entwicklung von Berechnungsverfahren) und Nr.4 (Bewertung der Daten der

⁸⁵⁵ Vgl. *A.Bayer* S.167-168

⁸⁵⁶ Auch *Peine* S.115 weist auf die Hektik beim Zustandekommen des StrVG hin. Die forcierte Eile des Verfahrens habe dazu geführt, dass Staatsrechtslehrer ihre Mitarbeit in der Anhörung versagt hätten. A.A. wohl *Rengeling* S.207. Heftigen politischen Streit in den Ausschussberatungen schildert *Rengeling* S.204 allerdings selber.

⁸⁵⁷ *BT-Drucks.* 10/6082 S.7

⁸⁵⁸ Zum Vergleich: Zwischen der erstmaligen Einstufung von Radon durch die IARC als karzinogen und dem Arbeitsentwurf für ein Radongesetz vergingen 16 Jahre (siehe unten).

⁸⁵⁹ Vgl. *GRS* 1996 S.98

⁸⁶⁰ Zur Zweckbestimmung vgl. *Bischof* 1989 S.66-81, zur Beachtung des Standes der Wissenschaft S.79-80.

⁸⁶¹ *BT-Drucks.* 10/6082 und 10/6639

⁸⁶² Wahrscheinlich zurückzuführen auf den noch geringen Bekanntheitsgrad der Epidemiologie in Deutschland in den 1980er Jahren.

⁸⁶³ So in *BT-Drucks.* 10/6082 S.8 zu § 6 StrVG.

Umweltradioaktivität) erwähnten Obliegenheiten lassen sich ohne epidemiologische Mitwirkung schwerlich bewältigen⁸⁶⁴.

Gleiches gilt für den Aufgabenkreis des BMU aus § 5 Abs.1 (Bewertung der Daten der Radioaktivität), welches durch die SSK beraten wird⁸⁶⁵, weswegen die Epidemiologie in den jährlich vorgelegten Strahlenschutzberichten der Bundesregierung schließlich auch stets ihren Stellenwert findet⁸⁶⁶.

In § 6 Abs.1 StrVG wird das BMU zur Erreichung des in § 1 genannten Zweckes ermächtigt, "1. Dosiswerte, 2. Kontaminationswerte sowie 3. Berechnungsverfahren und Annahmen, die der Bestimmung von Dosiswerten und Kontaminationswerten zugrunde gelegt werden", durch Rechtsverordnung festzulegen⁸⁶⁷. Auch diese Aufgaben lassen sich ohne Mitwirkung von Epidemiologen kaum bewältigen.

Die Aufgaben der Länder in § 3 reduzieren sich hingegen auf physikalische Messungen.

In der Literatur und den Parlamentsdrucksachen des Bundestages finden sich keine Hinweise, die als Einflüsse speziell der Epidemiologie auf das Zustandekommen des StrVG gewertet werden könnten, obgleich die Bedeutung der epidemiologischen Forschung bei der Umsetzung des Gesetzes wohl von niemandem angezweifelt werden dürfte.

Bestimmend für den Erlass des StrVG war allein der Tschernobyl-Unfall, nicht die bis dahin vorgelegten Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen. Ob das StrVG oder ein ähnliches Gesetzeswerk auch ohne den Zwischenfall in der Ukraine später ohnehin erlassen worden wären, bleibt spekulativ. Aber der Gesetzgeber vertraute nachweislich auf die Mithilfe der Epidemiologie, um die neuen Vorschriften durch strahlenepidemiologische Beobachtungen mit Leben zu erfüllen.

Wenn man in der Interpretation dieses Befundes noch einen Schritt weiter gehen wollte, könnte man sagen: Der Gesetzgeber schuf in §§ 2 Abs.1, 5 Abs.1 und 6 Abs.1 StrVG für die Bundesverwaltung die Notwendigkeit, wenn nicht letztlich sogar Auftrag und Verpflichtung, die epidemiologische Forschung zur Erfüllung

⁸⁶⁴ Vgl. auch <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/epidem.html>

⁸⁶⁵ So ausdrücklich in diesem Zusammenhang *BT-Drucks.* 10/6082 S.8 zu § 5 StrVG.

⁸⁶⁶ Vgl. *BT-Drucks.* 14/995 (S.41, 43, 45, 53, 54, 55), *BT-Drucks.* 15/1660 (S.41, 42, 49, 50, 51, 53, 55) und *BT-Drucks.* 15/3889 (S.44, 45, 46, 47, 56, 57, 58, 60, 62).

⁸⁶⁷ Diese bedarf gem. Abs.2 der Zustimmung des Bundesrates. Für die Ziffern 1 und 2 ist

der Zweckbestimmung aus § 1 StrVG zu beteiligen. Denn es tritt hinzu, dass, wenn das BVerfG im Kalkar-Beschluss⁸⁶⁸ für einen dynamischen Grundrechtsschutz bei administrativen Maßnahmen zum Strahlenschutz die Beachtung des Standes der Wissenschaft fordert⁸⁶⁹, diese Rechtsprechung letztlich unterlaufen würde, wenn die Exekutive im Wissenschaftsgefüge unzuständige Disziplinen zur Bewältigung der ihr übertragenen Aufgaben konsultieren, die zuständige(n) aber außen vor lassen wollte.

e) Atomausstiegsgesetz

(1) Entstehungshintergründe und Normzweck

Das Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität vom 22.04.2002⁸⁷⁰, kurz: Atomausstiegsgesetz, hat eine lange Vorgeschichte. Bis zum Regierungswechsel in der 14. Legislaturperiode wurde die Nutzung der Kernenergie zur Gewährleistung einer ausreichenden Energieversorgung von der jeweiligen Bundesregierung als unverzichtbar angesehen; dem Atomgesetz von 1959 lag eine positive Grundentscheidung zugunsten der friedlichen Kernenergienutzung zugrunde⁸⁷¹.

Die industrielle Nutzung der Atomkraft begann Ende der 50er Jahre mit Sehnsüchten und Hoffnungen, führte in den 60er Jahren zur Ausrufung des Atomzeitalters, schlug in den späten 70er und 80er Jahren⁸⁷² dann zunehmend in Skepsis und Ängste um und mündete in den 90er Jahren teilweise in offene Aggression der autonomen Szene gegen Castor-Transporte bis hin zu systematischem Ungehorsam einiger Landesregierungen gegenüber der Bundesauftragsverwaltung⁸⁷³. Unmittelbar nach dem Regierungswechsel in der

zuvor das Einvernehmen mit den Bundesministerien für Gesundheit, für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft und für Wirtschaft und Technologie erforderlich; zur Kommentierung siehe *Bischof* 1989 S.110-125.

⁸⁶⁸ BVerfGE 49, 89, 136 (Kalkar I)

⁸⁶⁹ Siehe hierzu auch *Rengeling* S.206

⁸⁷⁰ BGBl. 2002 I S.1351

⁸⁷¹ *Kloepfer* 2004 S.1363

⁸⁷² Vgl. *Rodi* S.9

⁸⁷³ Kritisch zum "ausstiegsorientierten Gesetzesvollzug" und der "Politik der Nadelstiche", mit der rot-grün-regierte Landesregierungen (Niedersachsen, NRW, Hessen; vgl. *Rodi* S.11) bereits vor 1998 die Effizienz der Atomkraft in Rechtsungehorsam gegenüber dem Bund zu untergraben versuchten *Hennhöfer* S.2 ff., *Schmidt-Preuß* S.985-986 („energiepolitisch motivierte Umgehung des Atomgesetzes“), *Czaikainski et al.* S.39 und *Roser* S.454. *Sendler* 2002 S.681 spricht

14. Legislaturperiode wurde der Atomausstieg ab Herbst 1998, zunächst in einer sog. Konsensvereinbarung mit der Industrie vom 14.06.2000⁸⁷⁴, später gesetzlich normiert, zum Regierungsprogramm erhoben⁸⁷⁵. Es handelte sich dabei um eine politische, bis heute nicht unumstrittene Entscheidung⁸⁷⁶.

Im Jahre 2003 wurden weltweit 439 Kernkraftwerke in 31 Ländern betrieben⁸⁷⁷, davon 19⁸⁷⁸ in Deutschland (mit einer Arbeitsleistung von 165 TWh)⁸⁷⁹. Im Jahre 2002 wurden in der Bundesrepublik brutto 581 Mrd. Kilowattstunden an Strom erzeugt: davon 28,4 % durch Kernenergie, 27,4 % durch Braunkohle, 23,2 % durch Steinkohle, 9,3 % durch Erdgas, 4,5 % durch Wasserkraft, 2,9 % durch Windkraft, 1,0 % durch Heizöl, 0,6 % durch Müllverbrennung o.ä. sowie 2,7 % durch weitere hier im Einzelnen nicht näher aufgeführte Energiequellen⁸⁸⁰. Der Kernenergie kommt als Primärenergiequelle in den industrialisierten Ländern ein erheblicher Anteil an der Energieversorgung zu; sie erzeugt 1/3 der Gesamtstrommenge in Europa⁸⁸¹.

Zu den weiteren Details des Atomausstiegsgesetzes vgl. *Langenfeld* und *Kühne/Brodowski*, zur geschichtlichen Entwicklung insbesondere *Rodi*.

(2) Einfluss epidemiologischer Forschung

Der Gesetzeslegende und den amtlichen Begründungen lassen sich keine Hinweise auf die Epidemiologie entnehmen. Wiederum enthält auch das

von "anwendungsfeindlicher Gesetzesanwendung" und mahnte bereits in DÖV 1992, 181 ff., 189, dass Landesregierungen und deren Exekutiven im Verdacht stünden, die gezielte Missachtung der Rechtsordnung zum Programm zu erheben, und dadurch den Rechtsstaat untergraben würden (so auch *Langenfeld* S.931). Zur geschichtlichen Entwicklung siehe ferner *Kellerer* A1-A2.

⁸⁷⁴ Siehe hierzu auch *BfS*-Jahresbericht 2002 S.46 und 49-50, sowie *Koelzer* S.110-111.

⁸⁷⁵ Vgl. *Langenfeld* S.929-930 und *Kühne/Brodowski* S.1458.

⁸⁷⁶ Befürwortend u.a. auch *Roller* ET 1998, S.774.

⁸⁷⁷ Vgl. *Deutsches Atomforum: Kernenergie-Bilanz 2003*, *Deutsches Atomforum: Kernenergie – Aktuell 2004* und *VGB* 2003 S.24; eine tabellarische Auflistung nach Ländern bieten *Czakainski* et al. S.31; zu weiteren Details des Umfangs der Kernkraftnutzung siehe auch bereits *Roller* 1994 S.31-32.

⁸⁷⁸ Das KKW Stade wurde am 14.11.2003 stillgelegt, das KKW Obrigheim am 11.05.2005, daher nunmehr noch 17, vgl. http://www.bfs.de/kerntechnik/Strommenge05_02.pdf.

⁸⁷⁹ Angaben gem. dem Annual Report 2003 der *Euratom Supply Agency* S.41-42; siehe auch *Kröger/Klauß* S.148, *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.596 und *Koelzer* S.111-116; für eine geographische Übersicht der Standorte vgl. *Schmitt* S.87-88.

⁸⁸⁰ DIW Berlin Gesundheitswesen 2003; siehe auch *Koelzer* S.125.

⁸⁸¹ Vgl. *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.431.

Atomausstiegsgesetz keine Angaben zu Dosisgrenzwerten, so dass auch hier rückführbare Einflüsse durch epidemiologische Studien nicht nahe liegen.

Der Gesetzgeber ließ sich bei der Abfassung des Gesetzes möglicherweise auch deswegen von anderen als epidemiologischen Studien leiten, weil die Untersuchungen, z.B. zur Strahlenbelastung in der Umgebung von Kernkraftwerken, keinen Anhalt dafür bieten, dass von regelrecht funktionierenden Kernkraftwerken höhere Gesundheitsrisiken als von anderen Industrieanlagen ausgehen.

Die bisherigen epidemiologischen Untersuchungen an den Atombombenüberlebenden in Hiroshima und Nagasaki haben ergeben, dass erst ab einem Dosisbereich von 200 – 500 mSv eine signifikante Erhöhung des Krebsrisikos festgestellt wird. Im Unterschied zu beruflichen Strahlenexpositionen ist die Strahlendosis aufgrund der Bombenangriffe jedoch innerhalb eines sehr kurzen Zeitraumes (weniger als 1 Minute) erfolgt. Dem gegenüber konnten epidemiologische Untersuchungen an Beschäftigten in kerntechnischen Anlagen, die einer steigenden Strahlendosis bis zu 400 mSv und höher ausgesetzt waren, mit Ausnahme von Leukämie bislang keine signifikanten Zunahmen der Gesamtkrebsraten ermitteln⁸⁸².

In umgekehrter Richtung lassen sich jedoch schon jetzt Einflüsse auf die Forschung ausmachen, die vom Atomausstieg ausgehen, obgleich die Kernkraftwerke weiterhin in Betrieb sind. Die Bundesregierung beabsichtigt ausdrücklich auch die Stilllegung eines Großteils der Forschungsanlagen⁸⁸³, obwohl sie andererseits die Notwendigkeit von Forschung unterstreicht⁸⁸⁴ – was nicht gut zusammen passt. Insbesondere Ingenieure und Physiker müssen sich an den Pranger gestellt sehen, wenn sie nach wie vor über Fragen der Kerntechnik forschen wollen. Der Abbau der Strahlenschutzforschung an deutschen Universitäten und Forschungseinrichtungen hat nach Auffassung u.a. auch der SSK daher schon jetzt ein bedrohliches Ausmaß erreicht, so dass die Ausbildung von Fachleuten in der Bundesrepublik nicht länger kompetent geleistet werden kann. Der notwendige Sachverstand und bisherige hohe Wissensstandard im Strahlenschutz wird hierzulande – einem Herzland der modernen Physik - verloren gehen und ins Ausland abwandern, so dass

⁸⁸² Vgl. SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.6-7

⁸⁸³ Siehe BfS-Jahresbericht 2002 S.49

⁸⁸⁴ Vgl. BfS-Jahresbericht 2003 S.38-42

zukünftig als Know-How-Transfer für die Besetzung der SSK wahrscheinlich ergänzend auf ausländische Wissenschaftler zugegriffen werden muss⁸⁸⁵. Inwieweit sich diese Entwicklung auch auf die epidemiologische Forschung auswirken wird, bleibt abzuwarten.

f) Radongesetz (de lege ferenda)

Weder die Richtlinie 96/29/Euratom (vgl. Art.2 Abs.2 Nr.4 der Richtlinie) noch die Strahlenschutzverordnung (vgl. § 2 Abs.2 Nr.4 StrlSchV) gelten für Expositionen durch Radon in Wohnungen, die auf einem natürlichen Strahlenvorkommen beruhen⁸⁸⁶.

Bereits im Jahre 1988 wurde Radon durch eine Arbeitsgruppe der IARC als karzinogen eingestuft, zurückgehend auf Daten aus mehreren Kohortenstudien über Beschäftigte im Uranbergbau⁸⁸⁷. Noch im selben Jahr empfahl die SSK Strahlenschutzmaßnahmen zur Begrenzung der Radonexposition⁸⁸⁸. Erst 16 Jahre später – trotz früher Empfehlungen der SSK⁸⁸⁹ - befindet sich nunmehr auf Arbeitsebene des BMU ein Radongesetz in Vorbereitung⁸⁹⁰. Die Grundlagen hierfür wurden maßgeblich durch die epidemiologische Forschung gelegt. Bereits am 21.02.1990, zurückgehend auf verschiedene ICRP-Reports, wurde von der EU-Kommission eine *“Empfehlung zum Schutz der Bevölkerung vor Radonexposition innerhalb von Gebäuden”* veröffentlicht⁸⁹¹. Weitere Studien folgten dem nach; ausschlaggebend für das jetzige Gesetzesvorhaben ist

⁸⁸⁵ Vgl. SSK-Jahresbricht 2000 S.11. Siehe hierzu auch SSK-Empfehlung vom 04./05.07.2002 S.3. Letztlich würde auch der Vorschlag von *Renneberg* 2005 darauf hinauslaufen, dass weitere Personalkapazitäten im Atomsektor bei den Ländern abgebaut werden müssten und Fachleute dort später nicht länger zur Verfügung stünden.

⁸⁸⁶ Vgl. *Sonnek* S.6 m.w.N. sowie die SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.9. Siehe aber die 1993 erschienene ICRP-Empfehlung Nr.65, die sich mit dem Schutz vor Radon in Wohnungen und am Arbeitsplatz befasst.

⁸⁸⁷ Vgl. SSK-Jahresbericht 2000 S.14. Siehe daneben SSK vom 19./20.09.2002 und auch bereits *Beck* S.29.

⁸⁸⁸ Vgl. SSK-Empfehlung vom 21.04.1994 S.3

⁸⁸⁹ Siehe SSK-Empfehlung vom 21./22.04.1994 und SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 S.12-13.

⁸⁹⁰ Zuzugeben: Arbeitsprozesse im Strahlenschutzrecht brauchen manchmal mehr Zeit als in anderen Rechtsgebieten, da die Erhebung wissenschaftlicher Fakten, um zu einer Empfehlung für Dosisgrenzwerte zu gelangen, von langjährigen Beobachtungsstudien abhängig ist.

⁸⁹¹ Empfehlung der Kommission 90/143/Euratom (ABl. Nr. L 080 vom 27.03.1990 S.26 – 28); siehe auch SSK vom 31.10.2000 S.3.

insbesondere die sog. *Wichmann-Studie*⁸⁹². Die Wissenschaftler analysierten dabei Daten von 7.000 Lungenkrebspatienten und über 14.000 Vergleichspersonen, jeweils mit Radonmessungen in Wohnungen und detaillierten Erhebungen des Raucherverhaltens. Es handelt sich um die weltweit größte Studie dieser Art.

Als gesichert kann heute die Erkenntnis gelten, dass Radon nach dem Rauchen die häufigste Erkrankungsursache für Lungenkrebs darstellt⁸⁹³: Wenn sich die Radonkonzentration in der Wohnraumluft um 100 Bq/m³ erhöht, steigt das Lungenkrebsrisiko um 10% an. Gebäude mit erhöhter Radonkonzentration kommen vor allem in Regionen mit geologisch bedingt erhöhten Radonmengen in der Bodenluft vor. Sehr hohe Werte wurden in einigen Gebieten gemessen, die durch Bergbau und seine Hinterlassenschaften geprägt sind⁸⁹⁴. Ursache für das Vorkommen des Edelgases in Häusern ist das im Gesteinsuntergrund vorhandene Radium⁸⁹⁵: Es dringt durch Fugen in den Keller und von dort in die Wohnräume, in denen es sich anreichern kann⁸⁹⁶. Altbauten sind hiervon stärker betroffen als Neubauten⁸⁹⁷. Der Radongehalt des Trinkwassers in der Bundesrepublik bereitet demgegenüber keine nennenswerten Probleme⁸⁹⁸.

Bei den in Deutschland festgestellten Radonkonzentrationen bedeutet der oben genannte Risikowert, dass rechnerisch etwa 3.000 der jährlich 40.000 diagnostizierten Lungenkrebsfälle auf Radonexposition zurückgeführt werden können⁸⁹⁹. Da Lungenkrebs bei über 90 % der Betroffenen innerhalb kurzer Zeit zum Tod führt, stellt Radon mithin das nach dem derzeitigen Wissensstand höchste umweltbedingte radiologische Risiko dar⁹⁰⁰.

⁸⁹² Zum Ergebnis siehe *Wichmann/Schaffrath Rosario und Darby/Hill*; zum GSF-Institut Epidemiologie in Neuherberg und der Presseveröffentlichung der Studie vom 22.12.2004 siehe <http://www.gsf.de/Aktuelles/Presse/radon-2004-12-22.phtml>.

⁸⁹³ Vgl. auch *Wichmann/Kreienbrock* S.184

⁸⁹⁴ *BT-Drucks.14/9995* S.8, *BT-Drucks.15/1660* S.8 und *BT-Drucks.15/3889* S.9.

⁸⁹⁵ Siehe auch *BfS Strahlung 2003* S.16-17

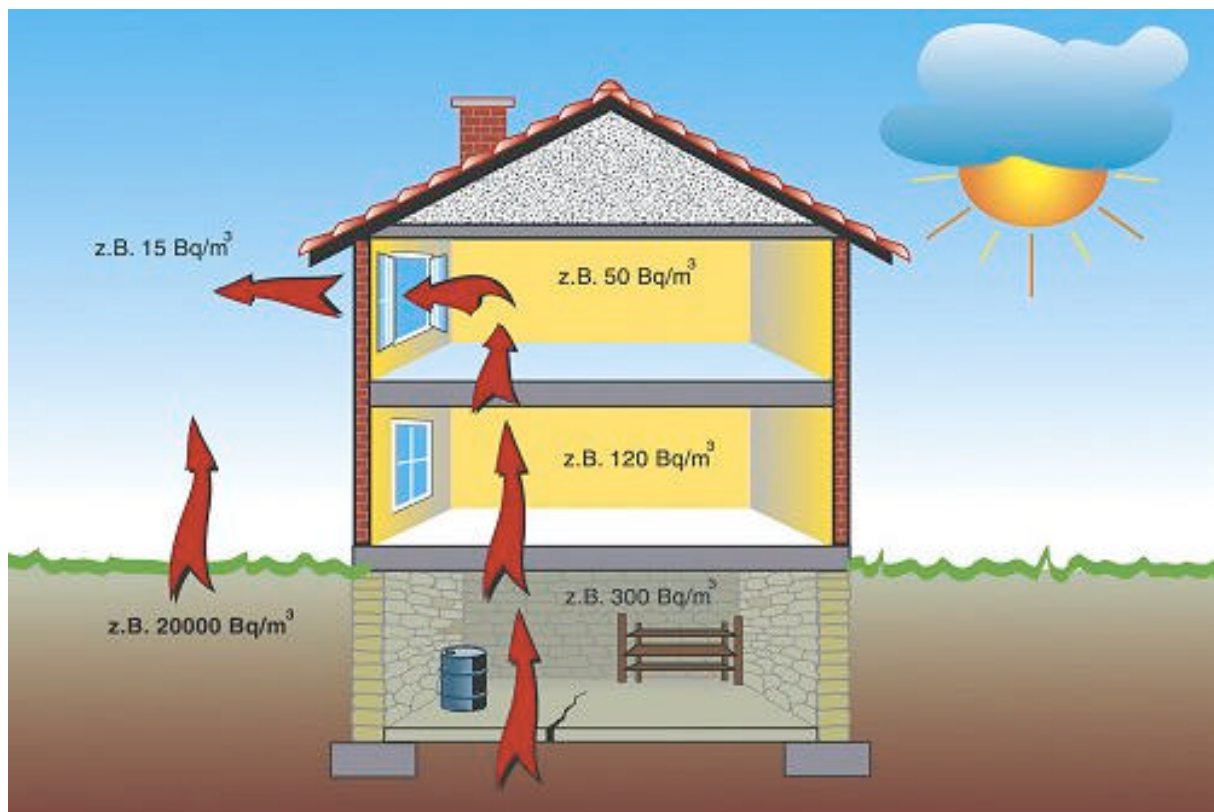
⁸⁹⁶ Zu Radon in Baustoffen vgl. *H.Vogel/T.Skuza: Umwelt und Zivilisation in Vogel* S.293-296. Den Mechanismus des Eindringens in Wohnraum und die dortige Wirkung des Radons auf Menschen erklärt auch *BfS Infoblatt 03/2003*.

⁸⁹⁷ Vgl. *BfS 2000* S.25

⁸⁹⁸ Vgl. *SSK* vom 07./08.12.1995. Siehe aber auch die Empfehlung 2001/928/Euratom vom 20.12.2001 (ABl. L344 S.85-88) zum Schutz der Öffentlichkeit gegen die Exposition durch Radon im Trinkwasser.

⁸⁹⁹ Siehe hierzu auch *Th.Schmidt* S.243-244, der das Radon für 5-10% aller Lungenkarzinome in der Verantwortung sieht.

⁹⁰⁰ *BMU* S.607



Grafik: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)⁹⁰¹

Das von der Bundesregierung angekündigte Radongesetz ist ein Gesetz neuen Typs. Es soll keine für die Praxis verbindlichen Grenzwerte vorsehen, sondern nur Empfehlungen. Gleichwohl dürfte aber damit zu rechnen sein, dass die Gerichte (z.B. in Mietrechtsprozessen) den dort statuierten Grenzwerten mehr als nur unverbindlichen Charakter beimessen werden. Auch öffentlich-rechtliche Vorschriften aus dem Umweltrecht können auf dem Weg über unbestimmte Rechtsbegriffe und Generalklauseln in Privatrechtsverhältnisse einfließen⁹⁰².

Da die in epidemiologischen Studien ermittelte gesundheitsrelevante Grenzwertkonzentration für Radon in geschlossenen Räumen bei 150 Bq/m^3 liegt⁹⁰³, empfiehlt das BMU einen gesetzlichen Grenzwert von 100 Bq/m^3 ⁹⁰⁴. Ob dieser von der gerichtlichen Praxis für ausreichend erachtet wird, erscheint beim Blick auf die – weiter unten beleuchtete – Prozess-Serie über elektromagnetische Felder allerdings fraglich, weil dort der Dosisabstand der

⁹⁰¹ http://www.bfs.de/ion/radon/radon_in_haeusern.html

⁹⁰² Siehe hierzu *Theo Mayer-Maly* und *Christian Armbrüster* in *Münchener Kommentar zum BGB* § 138 Rn.20-22.

⁹⁰³ Vgl. *SSK* vom 24./25.06.2004 S.2

⁹⁰⁴ *BMU* S.608; für weitere Informationen siehe <http://www.bfs.de/ion/radon>. Im *BfS*-

tatsächlichen Exposition zum gesetzlichen Dosisgrenzwert regelmäßig mehrere hundert Prozent betrug, was den Gerichten die Klageabweisungen erleichterte.

Der Schritt hin zu einer gesetzlich normierten Regelung für Radon ist gesundheitswissenschaftlich in jedem Fall zu begrüßen⁹⁰⁵. Nicht immer ist die Bundesregierung den Weg gegangen, durch ein Gesetz vor karzinogenen Stoffen zu schützen. Im Falle von Asbest wurde es z.B. den Berufsgenossenschaften überlassen, auf untergesetzlicher Ebene eigene Schutzvorschriften zu erlassen. Ein Bundesgesetz kennzeichnet die Gefahrenquellen aber auch visuell besser erkennbar.

g) Schutzgesetz vor Teilgebietsradiologie (de lege ferenda)

Ein weiterer wichtiger Beitrag zur Reduktion überflüssiger Dosisbelastungen könnte darin gesehen werden, die Teilgebietsradiologie in Deutschland per Bundesgesetz umzugestalten, d.h. aufzugeben oder erheblich einzuschränken. Die Normsetzungskompetenz des Bundes folgt auch hier aus Art.74 Abs.1 Nr.11 a GG.

Teilgebietsradiologen sind Ärzte, die Röntgenstrahlung zu diagnostischen Zwecken einsetzen, ohne Fachärzte für Radiologie oder Strahlentherapie (= Fachgebietsradiologen) zu sein, d.h. vor allem Internisten, Orthopäden, Chirurgen und Urologen. Nach einer kurzen Zusatzausbildung darf in Deutschland jeder Arzt (nebenbei) Röntgendiagnostik betreiben und im Wege der „Selbstüberweisung“ abrechnen⁹⁰⁶. Das ärztliche Berufsrecht in der Bundesrepublik unterscheidet sich insoweit erheblich von dem anderer Länder⁹⁰⁷. Die meisten EU-Staaten, einschließlich den USA, erlauben keine Teilgebietsradiologie⁹⁰⁸. Einige Ausnahmen hiervon gelten in Frankreich (4/5

⁹⁰⁵ Jahresbericht 2002 S.15 wurde noch ein Grenzwert von 200 Bq/m³ empfohlen.

Jedoch scheint das Vorhaben bei den Bundesländern, u.a. Bayern, aus Kostengründen auf Bedenken zu stoßen, vgl. *FAZ* vom 12.11.2004.

⁹⁰⁶ Kritisch zur Selbstüberweisung in der Teilgebietsradiologie siehe auch *Brix/Nekolla/Griebel* S.436.

⁹⁰⁷ Verschiedentlich ist, wie auch hier, zu beklagen, dass der Gesetzgeber weiterhin einem antiquierten Gesellschaftsbild nachhängt, wenn er ärztliche Befugnisse nicht an konkrete Qualifikationen knüpft, sondern Ärzten bereits ab Approbation pauschal eine sehr weitgehende Rechtsstellung zubilligt (hier: Umgang mit ionisierender Strahlung), obgleich das Medizinstudium auf diese Fülle an Befugnissen nicht adäquat vorbereitet und im Hinblick auf den starken Wissenszuwachs in der Medizin seit den 1950er Jahren auch nicht vorbereiten kann.

⁹⁰⁸ Vgl. *Hamm*

der Leistungen werden aber faktisch von Radiologen erbracht; genau umgekehrt zur Bundesrepublik), in sehr geringem Umfang auch in Österreich⁹⁰⁹ (Krankenhausärzte, Unfallchirurgen) und in der Schweiz (geographische Besonderheiten der einzelnen Täler verhindern eine flächendeckende Versorgung mit Röntgenfachärzten)⁹¹⁰. Dieser Umstand dürfte auch im Wesentlichen erklären, warum bei uns doppelt bis dreimal so viel Röntgenuntersuchungen durchgeführt werden wie in den meisten Nachbarländern.

Land	Bevölkerung	CT-Geräte			Konventionelle Röntgendiagnostikgerätee ⁹¹¹			MRT-Geräte (zum Vergleich)		
		stationär	ambulant	insgesamt	stationär	ambulant	insgesamt	stationär	ambulant	insgesamt
<u>Stand:</u> 31.12.2001										
Belgien	10.309.700	244	50	294	2.242	358	2.600	92	5	97
Finnland	5.194.900	46	2	48	410	82	492	30	7	37
Frankreich	59.342.100	420	199	619	9.588	8.683	18.271	148	76	224
Deutschland	82.440.300	1.409	945	2.354	13.446	10.870	24.316	535	663	1.198
Italien	56.993.700	726	681	1.407	6.063	1.545	7.608	220	253	473
Niederlande	16.105.300	168	2	170	2.260	53	2.313	131	5	136
Spanien	40.850.500	368	295	663	4.715	2.047	6.762	102	252	354
Schweden	8.909.100	118	14	132	1.535	209	1.744	67	10	77
Großbritannien	59.139.900	425	k.A. ⁹¹²	425	8.317	k.A. ⁹¹²	8.317	331	k.A. ⁹¹²	331
Total 2001	339.285.500	3.924	2.188	6.112	48.576	23.847	72.423	1.656	1.271	2.927

Quelle: *COCIR*

Es hat sich gezeigt, dass die Gruppe der Teilgebietsradiologen, die ca. 80 % der Röntgenuntersuchungen durchführt und nur über eine kurze Zusatzausbildung verfügt, nicht aber über fachärztlichen Wissensstand, vielfach überflüssige Röntgendiagnostik betreibt⁹¹³. Auch wurden bei dieser Arztgruppe zum Nachteil

⁹⁰⁹ Vgl. auch *VBDO* S.1

⁹¹⁰ Vgl. *Günther Kauffmann* in *RöFo-Brennpunkt* 1999 Heft 5 S.M78-M79

⁹¹¹ Die Werte umfassen die Gerätezahlen für Angiographie, Mammographie, mobil Einheiten mit Verstärkern, Radiofluoroskopie und Radiographie.

⁹¹² Aufgrund von Besonderheiten des National Health Service (NHS) liegen aus Großbritannien nur Gesamtzahlen vor.

⁹¹³ Vgl. <http://idw-online.de/pages/de/news11090> und bereits *DÄ* vom 28.05.1999.

der Patienten z.T. erhebliche Mängel an den Apparaturen, deren Wartung und in der Untersuchungsdokumentation festgestellt⁹¹⁴.

Einem Strafurteil des LG Frankfurt lag zugrunde, dass ein Orthopäde wegen mehrfacher Körperverletzung verurteilt wurde, weil er im Wege der Selbstüberweisung „nicht gebotene Röntgenuntersuchungen durchführen ließ, um sich finanzielle Vorteile zu verschaffen“. Dem Angeklagten war im Urteil bescheinigt worden, er habe „in exzessiver Weise“ geröntgt: Bei einem Patienten fertigte er im Zeitraum von zwölf Jahren 140 Röntgenaufnahmen an, bei einem andern binnen sechs Jahren 97 Aufnahmen, bei wieder anderen unterließ er den Gonadenschutz. „In der Regel fertigte er bei seinen Patienten jeweils Aufnahmeserien.“, stellte das Gericht fest⁹¹⁵.

Nur ca. 20 % der Röntgendiagnostik wird hingegen von gelernten Radiologen erbracht. Nicht selten werden im Fortgang der Behandlung bei Nicht-Radiologen erneute Röntgenuntersuchungen durch Röntgenfachärzte notwendig, mit zusätzlichen Dosisbelastungen für die Patienten, weil die gefertigten Erstaufnahmen qualitativ oftmals nicht ausreichen⁹¹⁶.

Gesondert hiervon zu betrachten ist das Problem steigender CT-Untersuchungen⁹¹⁷. Die Neueinführung dieser diagnostisch sehr wichtigen Technik, die einerseits mit besonders hohen Dosisbelastungen, andererseits aber auch mit erheblichem medizinischen Nutzen einhergeht, führte zwangsläufig zu einem Expositionsanstieg für die Gruppe der Patienten.

Die ärztliche Handlungsmaxime *nihil nocere* scheint im Umgang mit der Röntgendiagnostik bislang jedenfalls nicht durchgehend *lege artis* befolgt zu werden. Etwa die Hälfte der Röntgenuntersuchungen – und die Hälfte der Kosten – könnte wahrscheinlich eingespart werden, ohne dass die medizinische Versorgung darunter leiden würde, wenn Röntgendiagnostik nur noch von Fachgebietsradiologen erbracht werden dürfte⁹¹⁸. Dass die Patienten in der

⁹¹⁴ Vgl. <http://www.radiologienetz.de/article/articleview/171/1/72>

⁹¹⁵ Strafurteil LG Frankfurt vom 09.01.1997, Az.65 Js 448053/93; nachfolgend BGH-Strafurteil vom 03.12.1997, Az.2 StR 397/97 (MedR 1998, 326-329 = NJW 1998, 833-836). - Siehe als weiteren Beispielsfall BGHSt 43, 306-311 (= NJW 1998, 218-220).

⁹¹⁶ Vgl. *Mödder* S.34-35. Auch in *BfS*-Strahlenthemen S.5 wird ein Zusammenhang zwischen der Qualität der Bildaufnahmen und der Qualifikation des Arztes hergestellt.

⁹¹⁷ Vgl. hierzu *BT*-Drucks.15/3889 S.23-26

⁹¹⁸ *Günther Kauffmann* in *RöFo*-Brennpunkt 1999, Heft 6 S.M104; vgl. *Brix/Nekolla*

Bundesrepublik von der hohen Verfügbarkeit radiologischer Diagnostik auch profitieren und eine Versorgung genießen, die sich z.B. die englische Bevölkerung nur wünschen kann, ist unbestreitbar⁹¹⁹. Wenn der die Untersuchung beauftragende Arzt von der Leistungserbringung aber nicht selber pekuniär profitiert, egal ob konventionelle Bildaufnahmen, CT oder MRT⁹²⁰ (und i.ü. auch Sonographie), besteht gleichwohl eine wesentlich größere Gewähr dafür, dass rechtfertigende Indikationen nicht aus sachfremden Erwägungen getroffen werden, als wenn Indikationssteller und Leistungserbringer in einer Person zusammenfallen⁹²¹. Durch die Zusammenfassung niedergelassener Ärzte zu ambulanten Versorgungszentren könnte diese Maßnahme ohne anderweitigen Qualitätsverlust für die Patienten organisatorisch auch gut realisiert werden.

Widerstände gegen eine solche Beschränkung sind aus den Reihen der Ärzteverbände und der Medizingerätehersteller zwar zu erwarten⁹²², zumal die Röntgendiagnostik für viele niedergelassene Teilgebietsradiologen erheblich zum Praxisumsatz beiträgt (Gefahr der Mengenausweitung von Leistungen zur Kompensation der Punktwertabsenkung). Die leichte Verfügbarkeit der Röntgentechnik für die verschiedenen Facharztgruppen und der Zwang zur Amortisation der Praxisinvestitionen (Anschaffungskosten für ein CT-Gerät: 400.000 – 2 Mill. € [zum Vergleich: MRT-Gerät: 1,5 – 1,7 Mill. €]⁹²³) begünstigt eine großzügige Indikationsstellung, in gesteigertem Maße bei Privatpatienten. In dem Moment, wo wirtschaftliche Interessen zwischen Radiologen und Nicht-Radiologen klar getrennt sind, besteht aber eine größere Chance, dass sich die

Griebel S.346.

⁹¹⁹ Siehe hierzu *Loose* S.1454

⁹²⁰ Nachdem das BSG mit Urteil vom 31.01.2001 (Az. B 6 KA 24/00 R) die MRT für Orthopäden als fachfremde Leistungen einstuft (vgl. *Schulenburg*), ging z.B. die Landesärztekammer Baden-Württemberg kurzerhand dazu über, die Bewertungsgrundlage des BSG zu ändern, indem sie durch eine Änderung der Weiterbildungsordnung die MRT für alle Orthopäden als nicht fachfremd erklärte, vgl. http://www.drg.de/data/wichtige_infos/FachkundBawue.htm. Auch hieran wird sichtbar, wie sehr die Teilgebietsradiologen bestrebt sind, sich auch Zugang zur MRT-Leistungserbringung zu verschaffen. Ob diese Form pauschaler Kompetenzerweiterung stets im Patienteninteresse liegt, muss bezweifelt werden – siehe zum Ganzen auch *Wigge*.

⁹²¹ *Loose* S.1454 weist auf das Problem hin, dass Strahlenschutz „gar nicht oder nur sehr schwer monetär zu bewerten“ sei: „Wer mit moderner Technik dosissparend röntgt, erhält keine höhere Vergütung; und wer permanent an der oberen Grenze der neu festgelegten Dosisreferenzwerte röntgt, keine Abschlüge.“

⁹²² Wie auch bei der Ersteinführung der Röntgenverordnung, vgl. *Hucko* S.3, *J.Wagner* und *Beck* S.51-52.

⁹²³ Auskunft *Siemens* vom 19.04.2005

Zahl der radiologischen Leistungen in der Nähe des medizinisch notwendigen Levels einpendelt⁹²⁴.

Da der Schutz vor ionisierender Strahlung juristisch betrachtet einen wichtigen Gemeinwohlbelang mit Verfassungsrang darstellt (Schutz von Leben und körperlicher Unversehrtheit gem. Art.2 Abs.2 S.1 GG)⁹²⁵, ließen sich Eingriffe in die Berufsfreiheit der Ärzte aus Art.12 Abs.1 GG, die den Umgang mit dieser Noxe in den Händen von Fachgebietsradiologen (= Facharzt für Radiologie, hierzu auch zu rechnen der Facharzt für Strahlentherapie; vgl. Abschnitt B Ziff.28 und 30 MWBO) konzentriert, im Ergebnis rechtfertigen, sollten sich mildere Mittel zur Qualitätsverbesserung weiterhin als ineffizient erweisen. Die Begründungsanforderungen an ein solches Bundesgesetz erscheinen verfassungsrechtlich nicht sonderlich hoch; selbst dann nicht, wenn man in ihm – gemessen an der sog. „Dreistufentheorie“ des BVerfG⁹²⁶ - nicht lediglich eine Berufsausübungsregelung, sondern eine subjektive Zulassungsvoraussetzung sehen wollte. Die Bundesregierung hat selber eingeräumt, dass Dreh- und Angelpunkt die Frage der rechtfertigenden Indikation ist und die bislang in §§ 80 ff. StrlSchV und der RöV sowie den zugehörigen Verwaltungsvorschriften getroffenen Maßnahmen für den Patientenschutz noch nicht als ausreichend bezeichnet werden können - die Legislative somit weiterhin in der Bringschuld steht⁹²⁷.

Zwar mag es für die Politik unangenehm sein, sich mit der insoweit für Auseinandersetzungen argumentativ gut gerüsteten Ärzte- und Herstellerlobby anzulegen. Letztlich handelt es sich bei diesem Gedanken jedoch um nichts anderes als die Übertragung und konsequente Fortführung der Idee, die bereits hinter anderen Strahlenschutzbestimmungen (z.B. dem Atomausstiegsgesetz) steckt, auch für die kurative Medizin: Freilich mit dem Unterschied, dass sich durch die Aufgabe der Teilgebietsradiologie die anthropogene Strahlenexposition innerhalb weniger Jahre deutlich stärker reduzieren würde als durch die zeitgleiche Abschaltung aller 17 verbliebenen Kernkraftwerke zusammengenommen.

⁹²⁴ Vgl. *Günther Kauffmann* in *RöFo-Brennpunkt* 1999 Heft 5 S.M81

⁹²⁵ Vgl. auch *Roller* ET 1998 S.774

⁹²⁶ Vgl. das sog. Apothekenurteil BVerfGE 7, 377 ff.

⁹²⁷ Vgl. *BT-Drucks.*15/3889 S.22

4. Rechtsgebiet nichtionisierende Strahlung

Für die nichtionisierende Strahlung fehlen weitgehend gesetzliche Regelungen, so dass an dieser Stelle nur auf das Bundesimmissionsschutzgesetz und die 26.BImSchV zurückgegriffen werden konnte.

Ergänzende Überlegungen werden für eine Verbesserung des UV- und Laserschutzes angestellt.

a) Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)

(1) Entstehungshintergründe und Normzweck

Auf der Grundlage von Art.74 Abs.1 Nr.11 GG (Recht der Wirtschaft) wurde 1974 das BImSchG erlassen und später mehrfach geändert⁹²⁸. Gemessen an seinem Bekanntheitsgrad bildet es wohl das bedeutendste Gesetz auf dem Gebiet des Umweltschutzes, daneben auch einen zentralen Baustein des Wirtschaftsverwaltungsrechts⁹²⁹. Gem. § 1 Abs.1 BImSchG verfolgt das Gesetz den Zweck, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen und Belästigungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen⁹³⁰. Hierzu rechnen gem. § 3 Abs.2 und 3 BImSchG auch nichtionisierende Strahlen⁹³¹; für die ionisierende Strahlung ist das Atomgesetz mit seinen untergesetzlichen Vorschriften gem. § 8 AtomG lex specialis (siehe oben)⁹³². Das BImSchG wird durch verschiedene untergesetzliche Vorschriften (Bundesimmissionsschutzverordnungen) ergänzt⁹³³, im Bereich nichtionisierender Strahlung durch die 26.BImSchV (siehe unten).

(2) Einfluss epidemiologischer Forschung

Ein expliziter Hinweis auf die Epidemiologie wird in der Gesetzeslegende nicht gegeben. Auch in den amtlichen Begründungen *BT-Drucks.6/2868*, *7/179*, *7/1508* und *7/1513*, die Auskunft über den Normzweck und den Prozess des

⁹²⁸ Vgl. *Storm* 2002 S.32; siehe auch *Peinsipp* 1998 S.110; ferner *Jarass* 2002 S.50 ff., der auch die zwischenzeitlichen Änderungen im Einzelnen auflistet..

⁹²⁹ *Jarass* 2002 S.54

⁹³⁰ Siehe *Storm* 2002 S.61 und 124; die unbestimmten Rechtsbegriffe im BImSchG werden untersucht von *Ebinger* S.98-126; vgl. weiterhin *Deutsch* S.37 ff..

⁹³¹ Vgl. auch *Rebentisch* S.496

⁹³² Vgl. *Jarass* 2002 S.55-56

⁹³³ Zur näheren Aufzählung vgl. *Storm* 2002 S.110. Zum System von Gefahrenabwehr und Vorsorge im BImSchG siehe auch *Langeder* in *Langeder/Schmidl* S.31-65.

Zustandekommens des BImSchG zwischen 1971 und 1974 geben, finden sich keine Hinweise auf epidemiologische Forschungsergebnisse.

Konkrete Einwirkungen der Epidemiologen auf den Erlass des BImSchG waren auch wiederum eher nicht zu erwarten, zumal das BImSchG keine Dosisgrenzwerte oder weiteren Detailvorschriften enthält. Insoweit gelten die obigen Ausführungen zum AtomG und StrVG entsprechend.

Zwar könnte man aus Sicht des Strahlenschutzes auf die Idee kommen zu argumentieren, dass allein schon der Umstand, dass in epidemiologischen Studien die Gesundheitsschädlichkeit nichtionisierender Strahlung ermittelt wurde, zur Aufnahme von Strahlung in § 3 Abs.2 und 3 BImSchG beigetragen haben könnte. Da das BImSchG jedoch bereits aus der 6. bzw. 7. Legislaturperiode Anfang der 1970er Jahre stammt, somit aus einer Epoche, als der Epidemiologie im Strahlenschutz noch längst nicht die Bedeutung zugemessen wurde, die ihr heute zukommt, erschiene eine solche Überlegung eher als abwegig.

Auch für den Bereich der nichtionisierenden Strahlung ist der Blick, um Einflüsse der Epidemiologie aufzufinden, eher auf die untergesetzlichen Vorschriften zum BImSchG, hier die 26.BImSchV, zu richten, in der Dosisgrenzwerte konkret bestimmt werden.

b) 26.BImSchV

(1) Entstehungshintergründe und Normzweck

Die 26.BImSchV wurde mit Wirkung zum 01.01.1997 auf der Grundlage des § 23 BImSchG erlassen⁹³⁴, wonach die Bundesregierung unter Anhörung der beteiligten Kreise (§ 51), unter Beteiligung des Bundestages (§ 48 b) und des Bundesrates, zur Konkretisierung der Betreiberpflichten aus § 22, zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen für die Beschaffenheit und den Betrieb von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen Rechtsverordnungen erlassen kann⁹³⁵. Der grundgesetzliche

⁹³⁴ Vgl. <http://www.bfs.de/elektro/hff/grenzwerte.html>

⁹³⁵ Vgl. *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.745; siehe auch *Pützenbacher* 1998 S.106-111 m.w.N.. Zur Zielsetzung und geschichtlichen Entwicklung vgl. daneben *BR-Drucks.393/96* (amtliche Begründung) und *Kirchberg* I S.375-376.

Kompetenzrahmen des Bundesimmissionsschutzrechts ist folglich auch hier Art.74 Nr.11 GG (Recht der Wirtschaft)⁹³⁶.

Bezüglich dieser Verordnung besteht im Vergleich zur StrlSchV und RöV die Besonderheit, dass sich in ihr nicht Änderungen der internationalen Empfehlungen ausdrücken, sondern erstmals normative Vorgaben getroffen werden. Es handelte sich sogar um die erste auf Gesetz oder Rechtsverordnung beruhende Regelung zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung mit konkreten Schutz- und Vorsorgepflichten im europäischen Raum⁹³⁷. Letztlich wurde aber nur eine Rechtslage normiert, die ganz überwiegend an die zu den elektromagnetischen Feldern entwickelte Judikatur aus den Jahren zuvor anknüpfte (somit die Rechtsprechung „eher Bestätigung denn Korrektur“ erfuhr)⁹³⁸, so dass sich die Rechtswirklichkeit nicht spürbar änderte.

Es waren schließlich die erheblichen Unsicherheiten der Rechtsprechung bei der Beurteilung der Gefährlichkeit elektromagnetischer Strahlen, die den Verordnungsgeber zum Handeln bewegten. Sende- und Empfangsanlagen sind nicht im Katalog der 4.BImSchV aufgeführt und gehörten deshalb nicht zu den sogenannten gefährlichen Anlagen, die einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedurften. Die Anforderungen an solche nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, die im Baugenehmigungs- und Zustimmungsverfahren zu beachten sind, enthalten die §§ 22 ff. BImSchG, so dass die zuständige Baurechtsbehörde und die Gerichte stets zu prüfen hatten, ob von den Antennenanlagen für den Mobilfunk schädliche Umwelteinwirkungen i.S.d. §§ 3 Abs.1, 22 Abs.1 Nr.1 und 2 BImSchG ausgingen⁹³⁹.

Daher wurden Grenzwerte für elektrische und magnetische Feldstärken bzw. Flussdichten bezogen auf Hochfrequenzanlagen (z.B. Sendefunkanlagen) und auf Niederfrequenzanlagen (z.B. Freileitungen, Erdkabel, Bahnstromoberleitungen) festgesetzt⁹⁴⁰, die wissenschaftlich nachweisbare nachteilige Gesundheitswirkungen ausreichend berücksichtigten⁹⁴¹, um der Verwaltung und den Gerichten die Prüfung zu erleichtern („Gewinn an Rechtssicherheit“⁹⁴²).

⁹³⁶ Peinsipp 1998 S.110

⁹³⁷ So Kirchberg I S.376, Himmelmann in Himmelmann/Pohl/Tünnesen-Harmes B.1.26 Rn.1 und BR-Drucks.393/1/96 S.4.

⁹³⁸ Vgl. Peinsipp bei Kirchberg II (Fn.6) S.442

⁹³⁹ Zur Rechtslage vor Erlass der 26.BImSchV vgl. Gassner S.1048-1052. Siehe auch Deutsch S.35-36.

⁹⁴⁰ Vgl. Kloepfer S.1241-1242

⁹⁴¹ Wahlfels S.654

⁹⁴² Kutscheidt S.2481; vgl. Kremser 1997 S.1363.

In § 1 Abs.1 26.BImSchV wird im Hinblick auf § 22 Abs.1 S.3 BImSchG ausdrücklich klargestellt, dass die Verordnung nur für Anlagen gilt, die gewerblichen Zwecken dienen⁹⁴³. Eine ganze Reihe von Anlagen und Geräten, die auch Gegenstand der öffentlichen Diskussion um die Wirkungen elektromagnetischer Felder sind, sind daher ausgenommen (z.B. Sendefunkanlagen des Bundesgrenzschutzes, der Bundeswehr oder der Bundeswasser- und Schifffahrtsverwaltung, Sendeanlagen öffentlich-rechtlicher Rundfunkanstalten, private Amateurfunkanlagen; erfasst jedoch werden Telekommunikations- und Bahnanlagen)⁹⁴⁴, da § 22 BImSchG nichtgewerbliche Anlagen privilegiert⁹⁴⁵.

Der Anwendungsbereich der Verordnung ist jedoch auf die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Anlagen beschränkt, d.h. die von ortsveränderlichen technischen Einrichtungen, z.B. Handys und Haushaltsgeräten, ausgehenden elektromagnetischen Strahlen werden nicht geregelt⁹⁴⁶. Die 26.BImSchV berücksichtigt auch nur thermische Effekte, nicht aber athermische Wirkungen. Auf letztere wurde bewusst verzichtet, da auf diesen Wirkungen beruhende Gesundheitsgefahren im Erlasszeitpunkt (und bis heute) nicht nachweisbar und daher einer rechtlichen Regelung nicht zugänglich waren⁹⁴⁷.

Ausgeklammert werden gem. § 1 Abs.1 S.3 ferner medizinische Implantate⁹⁴⁸. Auch Regelungen zum Schutz von Arbeitnehmern, die beruflich elektromagnetischen Wellen ausgesetzt sind, bleiben außen vor: für sie gelten §§ 3, 4 ArbSchG und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften⁹⁴⁹. Denn Ziel der 26.BImSchV ist nicht der Schutz der Arbeits-, sondern der Allgemeinbevölkerung⁹⁵⁰.

⁹⁴³ Vgl. *Peinsipp* 1998 S.110. Weiter konnte der Bundesgesetzgeber aufgrund seines Kompetenzrahmens zur Normsetzung im Bereich der nichtionisierenden Strahlung nicht gehen. So zutreffend im Ergebnis auch *Roßnagel/Neuser* S.403.

⁹⁴⁴ Vgl. *Peinsipp* 1998 S.110 ff. mit weiteren Ausführungen.

⁹⁴⁵ So *Peinsipp* bei *Henke* S.419

⁹⁴⁶ Vgl. *Himmelman* in *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes* B.1.26 Rn.7. Einer Empfehlung der SSK zufolge sollen die Teilkörper-SAR-Werte der Handys aber nicht mehr als 2 W/kg betragen, vgl. *BfS* Strahlung 2003 S.45.

⁹⁴⁷ Vgl. *Peinsipp* 1998 S.116; *Peinsipp* bei *Henke* S.419, *ZVEI* S.14 und vertiefend *Kirchberg* I S.377.

⁹⁴⁸ Zur Begründung siehe *BR-Drucks.*393/1/96 S.2.

⁹⁴⁹ Vgl. *BR-Drucks.*393/96 S.10

⁹⁵⁰ Vgl. *Pützenbacher* 1998 S.107 ff. m.w.N.

Faktisch ergänzt wird die 26.BImSchV, ohne dass es sich hierbei um untergesetzliche Normen im Rechtssinne handelt, durch die Selbstverpflichtung der Mobilfunkbetreiber vom 05.12.2001⁹⁵¹, der Vereinbarung über den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze (Verbändevereinbarung) vom 09.07.2001 und diverse weitere Vereinbarungen der Länder mit der Mobilfunkbranche⁹⁵².

Obgleich die Rechtsprechung durchgehend den Grenzwerten der 26.BImSchV ausreichende Gesundheitsvorsorge attestierte (vgl. zuletzt BVerfG NJW 2002, 1638-1640), kann es in Einzelfällen dennoch vorkommen, dass der Bau oder die Nutzung z.B. einer Mobilfunkanlage gerichtlich untersagt wird, wenn z.B. nachbarschützende Vorschriften des öffentlichen Baurechts verletzt werden⁹⁵³.

(2) Einfluss epidemiologischer Forschung

In der Verordnungslegende der 26.BImSchV und deren amtlichen Begründungen BR-Drucksachen 393/96, 393/1/96 und 393/2/96 fehlt ein expliziter Hinweis auf die Epidemiologie.

Ausdrücklich geht aus der Begründung jedoch hervor, dass sich der Verordnungsgeber bei der Frage der Grenzwerte an den Empfehlungen der IRPA, ICNIRP und SSK orientiert hat, denen sich der LAI angeschlossen hatte. Diese Gremien verfügten aus Sicht des Normgebers über den für die Bewertung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse hinsichtlich der Wirkung elektromagnetischer Felder erforderlichen Sachverstand⁹⁵⁴. Die SSK hat das BMU auch hier wiederum im Vorfeld beraten⁹⁵⁵.

„Herzstück“ der Verordnung sind die in den §§ 2 und 3 i.V.m. den Anhängen 1 und 2 enthaltenen Grenzwertbestimmungen für Hoch- und Niederfrequenzanlagen⁹⁵⁶, die bereits oben im 1.Kapitel (II.3.3.a) tabellarisch

⁹⁵¹ *Selbstverpflichtung der Mobilfunkbetreiber* vom 05.12.2001

⁹⁵² Letztere beiden zu finden unter <http://www.izmf.de/html/de/7494.html>; vgl. *Wahlfels* S.655 und 660.

⁹⁵³ Vgl. *Wahlfels* S.656 und *Kirchberg* I S.377. Siehe auch den Fall VGH Kassel, Urteil vom 06.12.2004 (Az. 9 UE 2582/03), in dem die Mobilfunkbasisstation aber genehmigt wurde.

⁹⁵⁴ So *BR-Drucks.*393/96 S.2 und 10. Vgl. daneben *Kirchberg* I S.376, *Peinsipp* bei *Henke* S.419, *Peinsipp* 1998 S.105, *Kötter/Schüler* S.776, *Kutscheidt* S.2482, *Kremser* 1997 S.1364 und die *Selbstverpflichtung der Mobilfunkbetreiber* S.2.

⁹⁵⁵ Zur weiteren Vorstellung epidemiologischer Ergebnisse bezüglich nieder- und hochfrequenter elektromagnetischer Felder vgl. *SSK* Nr.29 (2001).

⁹⁵⁶ *Kirchberg* I S.376; siehe auch *Kremser* 1997 S.1362-364.

aufgelistet wurden. Bei der Suche nach einem möglichen Einfluss der Epidemiologie auf die Entstehung der Grenzwerte ist der Blick daher auf diese beiden Anhänge zur Verordnung zu richten; die übrigen Vorschriften der 26.BImSchV scheinen bereits dem Regelungsgegenstand nach keinen direkten Bezug zur epidemiologischen Forschung aufzuweisen.

(a) § 2 i.V.m. Anhang 1 (Hochfrequenzanlagen)

In *BR-Drucks.393/96* S.15-18 wird als Hintergrund für die Dosisgrenzwerte in Anhang 1 auf IRPA/INIRC-Guidelines von 1988⁹⁵⁷ und eine SSK-Empfehlung vom 12.12.1991⁹⁵⁸ verwiesen.

Diese genannte SSK-Empfehlung enthält zwar allgemeine Empfehlungen und Aussagen zum Schutz vor Mobilfunkstrahlung, diskutiert und empfiehlt u.a. auch SAR-Werte (u.a. einen Ganzkörper-SAR-Wert von max. 0,08 W/kg)⁹⁵⁹, lässt aber nicht erkennen, wie die Feldstärkegrenzwerte von 27,5 V/m und $1,375 \cdot \sqrt{f}$ bzw. 0,073 A/m und $0,0037 \cdot \sqrt{f}$ konkret zustande kamen. Einziger Zusammenhang scheint zu sein, dass die empfohlenen SAR-Werte für menschliches Gewebe anders als elektrische und magnetische Feldstärkewerte für technische Anlagen nicht im Vorhinein festgelegt werden können, weil sie bereits nicht gemessen werden können, und daher auf die Feldstärkegrenzwerte ausgewichen wurde⁹⁶⁰. Obgleich in der amtlichen Begründung und verschiedenen Literaturquellen immer wieder auf die SSK-Empfehlung Bezug genommen wurde⁹⁶¹, erscheint sie für die hier interessierende Frage, wie die in der Verordnungslegende genannten Grenzwerte konkret zustande gekommen sind, als eher nicht von Belang.

Die Grenzwerte aus der Verordnungslegende finden sich in der SSK-Empfehlung vom 12.12.1991 nicht wieder.

Die SSK-Empfehlung verweist aber auf die IRPA/INIRC-Guidelines von 1988⁹⁶², wo sich in Tab.2 der Guidelines die in Anlage 1 zur 26.BImSchV

⁹⁵⁷ IRPA 1988. - Zu dieser Zeit wurden die später auf die ICNIRP übertragenen Aufgaben noch vom INICR-Committee der IRPA übernommen.

⁹⁵⁸ SSK-Empfehlung vom 12.12.1991

⁹⁵⁹ Vgl. SSK-Empfehlung vom 12.12.1991 S.10

⁹⁶⁰ Vgl. *BR-Drucks.393/96* S.16

⁹⁶¹ Die Literaten haben dabei sehr wahrscheinlich und weitestgehend ohne eigene Prüfung Angaben aus der *BR-Drucks.393/96* übernommen.

⁹⁶² Vgl. SSK-Empfehlung vom 12.12.1991 S.7 und 9-10

genannten Feldstärken als empfohlene Werte für die Allgemeinbevölkerung wortwörtlich finden lassen⁹⁶³.

Über die IRPA/INIRC-Empfehlung erklärt sich auch die Begrenzung auf die 32-fachen Feldstärkewerte der Anlage 1 in § 2 Nr.2 BImSchV als Spitzenwerte bei gepulster elektromagnetischer Strahlung⁹⁶⁴.

Wenn man jedoch anhand der 1988-Empfehlung der IRPA/INIRC versucht weiterzuverfolgen, aufgrund welcher einzelnen Untersuchungen und Quellen in der Originalliteratur die empfohlenen Feldstärken zustande kamen, verlaufen sich die Spuren. Die Empfehlung benennt zwar unter „References“ verschiedene Publikationen⁹⁶⁵, lässt aber weitgehend offen, in welchem Umfang und an welcher Stelle diese Schriften von den Komiteemitgliedern als Hintergrundmaterial konkret herangezogen wurden.

Es lassen sich keine konkreten epidemiologischen Studien benennen, auf die die in Anhang 1 normierten Grenzwerte zurückgeführt werden könnten.

(b) § 3 i.V.m. Anhang 2 (Niederfrequenzanlagen)

Wenn man die Hintergründe der max. zulässigen Feldstärken von 5 und 10 kV/m bzw. 100 und 300 μ T in Anhang 2 hinterfragt, wird man von der BR-Drucks.393/96 S.18 zunächst auf die SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 verwiesen, mit dem weiteren Hinweis, die dort genannten Werte seien aus einer IRPA/INIRC-Empfehlung von 1990 abgeleitet worden⁹⁶⁶.

Tatsächlich findet sich die Zahlenangabe von 5 und 10 kV/m für die elektrische Feldstärke in der genannten SSK-Empfehlung auf S.35 und 36 auch wieder, die zu den IRPA/INIRC-Guidelines von 1990 S.115 zurück verfolgt werden kann.

Gleiches gilt auch für die magnetische Flussdichte von 100 und 300 μ T, die von der SSK (ebenfalls auf S.35 und 36) mit Verweis auf die IRPA/INIRC, bzw. hier bereits der Nachfolgeorganisation ICNIRP, empfohlen wurde (zurückgehend auf eine Pressemitteilung der ICNIRP vom 12.05.1993).

⁹⁶³ Siehe *IRPA* 1988 S.117

⁹⁶⁴ Vgl. *IRPA* 1988 S.117

⁹⁶⁵ Vgl. *IRPA* 1988 S.118-119

⁹⁶⁶ Vgl. *IRPA* 1990

Die SSK betont, dass diese Werte auf dem gesicherten Wissen über akute Wirkungen niederfrequenter elektromagnetischer Felder beruhen, bei deren Einhaltung alle vorliegenden Erkenntnisse und Erfahrungen gegen gesundheitsschädigende Auswirkungen sprächen⁹⁶⁷. Soweit die elektrische Feldstärke betroffen ist, bleibt der Betrachter darauf angewiesen, dies so zu glauben. Denn sobald man versucht, die Originalliteratur ausfindig zu machen, auf denen die konkreten Grenzwerte von 5 und 10 kV/m beruhen, fehlen konkrete Quellenangaben.

In der IRPA/INIRC-Empfehlung lassen sich in Bezug auf den Grenzwert in Anhang 2 der 26.BImSchV für die elektrische Feldstärke lediglich Belege für die Aussage finden, dass unterhalb von 10 kV/m bei 50-Hz-Feldern keine Effekte gemessen werden konnten⁹⁶⁸. Warum aus dieser Erkenntnis aber ausgerechnet ein empfohlener Grenzwert von 5 kV/m, warum nicht stattdessen 4 oder 6 kV/m abgeleitet wurde, wird nicht erläutert.

Für die magnetische Flussdichte, die auch Hauptstreitpunkt in den nachfolgend vorgestellten Gerichtsverfahren war, weil hier im höherdosigen Bereich u.a. Einwirkungen auf die zellulären Regulations- und Botensysteme (insbes. Kalzium-Stoffwechsel), Veränderungen der Proteinexpression und Beeinflussungen der Zellteilung und Differenzierung beobachtet wurden⁹⁶⁹, stellt die SSK im Anhang A1 eine tabellarisch aufbereitete Auswahl von 18 experimentellen Untersuchungen zur Wirkung schwacher 50/60 Hz-Felder auf Zellen und Organismen vor⁹⁷⁰. Hieraus ist ersichtlich, dass die Epidemiologie kein Zutun am konkreten Zustandekommen der Werte für die magnetische Flussdichte hatte. Bestätigt wird diese Erkenntnis durch die tabellarische Darstellung weiterer elf epidemiologischer Studien und deren Bewertung im Anhang A2, die keinen signifikanten Beleg für eine Dosis-Wirkungs-Beziehung erbringen konnten⁹⁷¹.

⁹⁶⁷ SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.37 und 41

⁹⁶⁸ Vgl. IRPA 1990 S.118

⁹⁶⁹ Vgl. SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.45

⁹⁷⁰ SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.47. – Beim ersten Blick auf die dort genannten Werte könnte man geneigt sein, die Grenzwerte der 26.BImSchV für nicht ausreichend zu erachten. Dieses Missverständnis klärt sich jedoch, wenn man berücksichtigt, dass die SSK der Vollständigkeit halber auch solche Studien auflistete, deren Ergebnisse mangels Reproduzierbarkeit später nicht berücksichtigt werden konnten.

⁹⁷¹ Vgl. SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.51-57

(3) Zwischenergebnis

Auch hier lassen sich untergesetzlich normierte Grenzwerte aus einer Verordnungslegende über die SSK bis zu Empfehlungen internationaler Strahlenschutzgremien (hier: IRPA und ICNIRP) zurückverfolgen.

Sobald man jedoch der Frage nachzugehen versucht, welche Originalliteraturquellen aus dem Referenzanhang der Empfehlungen konkret zur Ausformulierung der einzelnen Zahlenwerte führten, verschwimmt das Bild vor den Augen des Betrachters.

In epidemiologischen Studienberichten wurden zwar Risikozusammenhänge diskutiert, es lässt sich aber kein ernsthafter Zusammenhang zwischen bestimmten Erkrankungen (z.B. Krebs) und der Exposition durch hochfrequente Sendeanlagen und Mobiltelefone nachweisen⁹⁷².

Zum einen wiesen Studienberichte, die gleichwohl entsprechende Wirkungen behaupteten, verschiedene Mängel auf, die ihre Verwertbarkeit mangels relevanter Angaben zur Exposition ausschloss⁹⁷³: Ungenauigkeiten in der statistischen Auswertung, unzureichende Ermittlung der bei der Exposition vorkommenden Feldstärken (Dosis-Wirkungs-Beziehungen), Unzulänglichkeiten bei der Abgrenzung von Begleitfaktoren sowie das Fehlen von Untersuchungsergebnissen zur Erkennung von Wirkungsmechanismen bei behaupteten Spätwirkungen⁹⁷⁴.

Zum anderen ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Fehlen epidemiologischer Einflüsse nicht notgedrungen den in der epidemiologischen Forschung tätigen Wissenschaftlern angelastet werden kann, sondern auch methodische Gründe hat, weil die Epidemiologie in gewissen Bereichen einfach an ihre Grenzen stößt⁹⁷⁵. Im Spektrum der ionisierenden Strahlung lassen sich epidemiologische Studien deswegen leichter durchführen und Toxizitätsbelege erbringen, weil die wesentlich stärkere Strahlennoxen dort – anders als bei EMF - zu verwertbaren Ergebnissen führt. Wo keine Effekte auftreten⁹⁷⁶, kann die Epidemiologie nun einmal selbst dann keine nachweisen, wenn die Forschungsprojekte alle nur

⁹⁷² Vgl. SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.29-30 und 41

⁹⁷³ Vgl. SSK Nr.29 (2001) S.16

⁹⁷⁴ Vgl. SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995 S.29 m.w.N.

⁹⁷⁵ Einen Überblick zur epidemiologischen Originalliteratur, der die Fülle der Studienberichte im EMF-Bereich erkennen lässt, geben ICNIRP 2001 und ICNIRP 2004.

⁹⁷⁶ So auch die Feststellungen in der SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Schutz ...)

denkbaren Störeinflüsse berücksichtigen und methodisch – weder Personal noch Kosten sparend - auf höchstem Niveau durchgeführt werden.

Gleiches gilt für den Bereich niederfrequenter Felder; auch hier konnten epidemiologische Studien im Ergebnis keine Gefahrenzusammenhänge nachweisen⁹⁷⁷. Entgegenstehende Hinweise aus zwischenzeitlich durchgeführten oder noch laufenden epidemiologischen Studien, deren Durchführung angeregt wurde, sind bislang negativ.

Der epidemiologische Einfluss beim Zustandekommen der Grenzwerte der 26.BImSchV strebt daher praktisch gegen Null. Zur Festlegung der Feldstärke- und Flussdichtewerte bei elektromagnetischen Feldern hat die Epidemiologie im Ergebnis nicht beigetragen – weder auf nationaler noch auf internationaler Ebene. Oder in der Sprachwahl der ICNIRP: *„It is the view of the ICNIRP that the results from the epidemiological research on EMF field exposure and cancer, including childhood leukemia, are not strong enough in the absence of support from experimental research to form a scientific basis for setting exposure guidelines.“*⁹⁷⁸ Sie wurde aber zu Rate gezogen⁹⁷⁹; zumal immerhin auch die ICNIRP ein „Standing Committee on Epidemiology“ unterhält⁹⁸⁰.

Die für die 26.BImSchV ermittelten Werte beruhen letztlich auf Tier- und Probandenversuchen in der medizinischen Forschung (Medizinphysik, Biologie)⁹⁸¹.

Man kann daher mit einiger Berechtigung an dieser Stelle sagen: Indem die Epidemiologie keine Gesundheitsbeeinträchtigungen durch EMF feststellen konnte, stützt sie die Befunde der Laborforschung, dass im untersuchten Grenzwertbereich der 26.BImSchV keine Gesundheitsrisiken zu erwarten sind. Neue Erkenntnisse, die weiteren Forschungsaufwand erforderten, erscheinen inzwischen unwahrscheinlich, so dass das Gebiet potentieller Strahlenrisiken durch EMF vorerst „ausgeforscht“ sein dürfte. Zunehmend mehr Epidemiologielehrstühle sind deswegen zu der Entscheidung gelangt, die

S.7.

⁹⁷⁷ Vgl. SSK Nr.29 (2001) S.12 und IRPA 1990 S.118

⁹⁷⁸ ICNIRP 1998 S.499

⁹⁷⁹ SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Schutz ...) S.4

⁹⁸⁰ Siehe <http://www.icnirp.org/sc.htm>

⁹⁸¹ Vgl. IRPA 1990 S.118; so auch Auskunft R.Matthes (BfS).

Investition von Forschungsmitteln, die an anderer Stelle im Gesundheitsbereich dringender benötigt werden, lasse sich auf dem EMF-Gebiet nicht länger rechtfertigen, und ziehen sich daher aus diesem Bereich zurück⁹⁸². Die noch in den 1990er Jahren verbreitete Auffassung „*Further investigation is needed ...*“⁹⁸³ erscheint heute überholt und dürfte nunmehr lauten: „*At present further investigation appears unnecessary.*“.

c) Verbesserung des UV-Schutzes (de lege ferenda)

Aufgrund epidemiologischer Studien und anderer medizinisch-biologischer Erkenntnisse sind die Gefahren von UV-Exposition an sich hinreichend gut erforscht (Hautkrebs, Augenschäden; siehe oben), um legislative Maßnahmen gegen die Risiken ultravioletter Strahlung über die bereits bestehenden Unfallverhütungsvorschriften am Arbeitsplatz hinaus zu rechtfertigen⁹⁸⁴. Angesichts von jährlich 2.600 Hautkrebstoten, bei steigender Tendenz, könnte die staatliche Schutzpflicht für Leben und körperliche Unversehrtheit aus Art.2 Abs.2 S.1 i.V.m. Art.1 Abs.3 GG auf einen verbesserten Gesundheitsschutz abzielende Legislativakte nunmehr sogar gebieten⁹⁸⁵.

Vom medizinischen Standpunkt aus möchte man sich eigentlich ein völliges Verbot künstlicher UV-Bestrahlung zu kosmetischen Zwecken wünschen. Eine so weitreichende „ärztliche Bevormundung“ wird sich gegen den Willen der Bürger selbst für Menschen mit empfindlichem Hauttyp jedoch nicht durchsetzen lassen: Der Catwalk des urbanen Freizeitmenschen, auf dem zart gebräunte Haut jugendlich und sexuell-attraktiver erscheint als vornehme Blässe, ist heilig⁹⁸⁶.

Selbstredend ist auch, dass der Gesetzgeber das Freizeitverhalten der Bevölkerung in den Sommermonaten (durch Aufenthaltsbegrenzungen in

⁹⁸² Auskunft *Blettner*

⁹⁸³ Vgl. *SSK-Empfehlung* vom 17./18.12.1998 (Schutz ...) S.7

⁹⁸⁴ Die Juristen freilich haben sich für die Problematik kosmetischer UV-Applikationen bislang so gut wie nicht interessiert. Die größte Aufmerksamkeit scheinen Solarien in der Rechtsliteratur im Hinblick auf steuerrechtliche Fragen und die Betriebserlaubnis an Sonn- und Feiertagen gefunden zu haben, vgl. z.B. *Mayen*.

⁹⁸⁵ Zutreffend aber *Di Fabio* S.7, der die Versuche, den Gesetzgeber auf dem Umweg über das BVerfG zum Normerlass zu zwingen, wenn parlamentarische Mehrheiten fehlen, zu Recht kritisiert.

⁹⁸⁶ *Kierski* S.173-174 zeigt jedoch auf, dass gegen Betreiber und Hersteller nach dem Heilmittelwerbeengesetz (BGBl. 1994 I S.3068 und 2001 I S.3586) vorgegangen werden kann, wenn sie Solarien irreführend Eigenschaften andichten, die ihnen nach medizinischem Kenntnisstand nicht zukommen können („Blut wird entgiftet“, „Leistungssteigerung bis zu 60%“, „Behandlung von Tuberkulose ...“).

Freibadverordnungen o.ä.) und in Urlaubsländern nicht regeln kann. Dirigistische Eingriffe diesen Formats in das Recht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit aus Art.2 Abs.1 GG erschienen übermäßig, denn es mag Menschen geben, die hauttypabhängig trotz ausgiebiger Sonnenbäder nie an Krebs erkranken, und wiederum andere, die an Hautkrebs erkranken, obgleich sie UV-Strahlung weitestgehend gemieden haben⁹⁸⁷. Daher können insoweit nur die bereits bestehenden Warnungen vor Überexposition⁹⁸⁸ jedes Frühjahr und jeden Sommer wiederholt werden, um an die Vernunft der Bevölkerung zu appellieren⁹⁸⁹.

Anders verhält es sich jedoch mit der künstlichen UV-Bestrahlung in Solarien zu kosmetischen Zwecken außerhalb medizinischer Anwendungen. Bislang besteht nur ein sog. Zertifizierungsprogramm des BfS, welches jedoch kaum nachgefragt wurde. Hier könnte der Gesetzgeber ggf. ansetzen und für die gewerblich betriebenen Solarbänke strengere Auflagen vorsehen⁹⁹⁰.

Schwierig an der Problematik ist aber bereits, dass dem Bund aus Art. 70 ff. GG kein Kompetenztitel zukommt, welcher ein Bundesgesetz rechtfertigen würde, um der Bevölkerung die freizeitliche Nutzung von UV-Solarien zu verbieten oder dieses Recht auch nur einzuschränken. Art.73 GG lässt keine ausschließlichen Bundeskompetenzen erkennen. Auch im Bereich der konkurrierenden Gesetzgebung aus Art.74 GG ist keine Vorschrift ersichtlich, die derart weitreichende Eingriffe in das Recht der Bürger auf Benutzung von Solarien aus Art.2 Abs.1 GG gestatten würde. Gesetze aufgrund von Art.74 Abs.1 Nr.11 GG (Recht der Wirtschaft), die eine Ausnahmvorschrift zu Art.70 GG darstellt, können nur auf die Gewerbebetriebe als Adressaten abzielen, gestatten jedoch keine Verbote an die Adresse der Nutzer.

⁹⁸⁷ Vgl. auch *Stober* S.360-361

⁹⁸⁸ An dieser Stelle sei verwiesen auf eine Produktentwicklung der Firma Holtkamp Elektrotechnik GmbH aus Osnabrück (<http://www.holtkamp.de>), die zur Messung der Strahlungseinwirkung und Warnung vor Überexposition ein SkinControl-Meter (<http://www.skincontrol.de>) entwickelt hat. Die Technik zeigt an, ab wann hauttypabhängig die maximal empfohlene Besonnungszeit erreicht wird, evtl. denkbar als Kompromiss für diejenigen, die auf Sonnenbäder nicht völlig verzichten wollen.

⁹⁸⁹ Vgl. insgesamt *BfS UV-Fibel*

⁹⁹⁰ Vgl. auch *Stober* S.354 ff., der diskutiert, ob Eingriffe gegen Hersteller und Betreiber auf das Gerätesicherheitsgesetz (GSG) und die Medizingeräteverordnung (MedGV) – beide inzwischen außer Kraft getreten – gestützt werden können und auf Einschränkungsmöglichkeiten nach §§ 24, 24 a Gewerbeordnung (GewO) verweist – ebenfalls bereits aufgehoben. – Das GSG wurde durch das zum 01.05.2004 in Kraft getretene GPSG ersetzt (BGBl. 2004 I S.2).

Damit stellt sich die Frage, ob die Länder aufgrund der fehlenden Bundeskompetenz und ihrer damit gegebenen Gesetzgebungszuständigkeit aus Art.70 Abs.1 GG befugt wären, den Bürgern die kosmetische Nutzung von ultraviolettem Licht in Sonnenstudios zu untersagen. Angesichts der nicht konkret bezifferbaren Gesundheitsrisiken könnte Landesrecht möglicherweise gegen Art.2 Abs.1 GG verstoßen, wollte es Solarbänke gänzlich verbieten: Der Anspruch auf freie Entfaltung der Persönlichkeit umfasst auch das Recht zur Selbstschädigung, soweit Rechte Dritter dadurch nicht verletzt werden.

Hinzu kommt, dass der Gesetzgeber ein Totalverbot von Solarien im Lichte des Gleichbehandlungsgrundsatzes aus Art.3 Abs.1 GG kaum sachlich wird begründen können, solange er nicht auf der anderen Seite auch andere Gesundheitsrisikofaktoren wie Alkohol, Tabak, Marihuana, Boxsport, Bergsteigen, Prostitution etc. untersagt. So gefährlich ist die UV-Strahlung im Einzelfall und im Vergleich zu legalen Drogen und Extremsportarten wiederum nicht, dass sich hier ein Messen mit zweierlei Maßstäben ohne weiteres rechtfertigen ließe⁹⁹¹.

An die Adresse der Betreiber scheinen nach hier vertretener Auffassung Gesetze oder Rechtsverordnungen, z.B. gestützt auf die Ermächtigungsgrundlage in § 3 Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)⁹⁹², die z.B. die Beaufsichtigung, Hygienestandards, das Aushändigen einer Schutzbrille, Maximalbestrahlungen pro Nutzer etc. vorschreiben könnten, aber durchaus möglich und dies auch sehr weitreichend (ggf. bis hin zum Betriebsverbot) – sofern nur der politische Wille vorhanden ist⁹⁹³. Zu den Einzelheiten, welche Schutzmaßnahmen sich sinnvoll normieren ließen, vgl. die Empfehlungen zum zertifizierten Solarienbetrieb

⁹⁹¹ Diese Betrachtung lehnt sich an den sog. Marihuana-Beschluss des BVerfG vom 09.03.1994 (BVerfGE 90, 145-226 = NJW 1994, 1577-1590) an, vgl. Ziff. 2 b) des amtlichen Leitsatzes: *„Bei einer Gesamtabwägung zwischen der Schwere des Eingriffs und dem Gewicht sowie der Dringlichkeit der ihn rechtfertigenden Gründe muss die Grenze der Zumutbarkeit für die Adressaten des Verbots gewahrt werden (Übermaßverbot oder Verhältnismäßigkeit im engeren Sinne). Die Prüfung an diesem Maßstab kann dazu führen, dass ein an sich geeignetes und erforderliches Mittel des Rechtsgüterschutzes nicht angewandt werden darf, weil die davon ausgehenden Beeinträchtigungen der Grundrechte des Betroffenen den Zuwachs an Rechtsgüterschutz deutlich überwiegen, so dass der Einsatz des Schutzmittels als unangemessen erscheint.“*

⁹⁹² Zum Entstehungshintergrund des GPSG vgl. BT-Drucks.15/1620, 15/1805 u. 15/1892.

⁹⁹³ Die WHO fordert die Regierungen der UN-Mitgliedsstaaten sogar aktiv zu solchen legislativen Maßnahmen auf, vgl. <http://www.who.int/uv/publications/en/sunbeds.pdf> S.7.

(<http://www.bfs.de/uv/solarien>), an denen sich bundesweit bislang jedoch weniger als 100 Studiobetriebe (somit < 1%) beteiligen⁹⁹⁴.

Verbote sollten in einer freiheitlichen Gesellschaft zwar nur das letzte Mittel zur Gefahrenabwehr sein. Da aber feststeht, dass Patienten an malignen Melanomen schon im 3. und 4. Lebensjahrzehnt erkranken, gelegentlich auch früher⁹⁹⁵, darüber hinaus für Hautkrebs eine lange Latenzzeit besteht⁹⁹⁶ und daher besonders Kinder und Jugendliche durch übermäßige UV-Exposition vom Krebsrisiko betroffen sind, könnte schon jetzt erwogen werden, im Jugendschutzgesetz, ähnlich wie für den Tabak- und Alkoholkonsum, z.B. als § 10 a JuSchG, eine Norm einzufügen, die Minderjährigen die Benutzung von gewerblich betriebenen Solarbänken in Sonnenstudios, Schwimmbädern, Saunaanlagen und Fitnessstudios untersagt⁹⁹⁷. In diesem Alter machen sich Jugendliche auch noch nicht allzu viele Gedanken darüber, welche Auswirkungen Augenschäden im späteren Leben bedeuten können, wenn die empfohlene Schutzbrille nicht getragen wird⁹⁹⁸. Die Gesetzgebungskompetenz des Bundes für einen solchen Schritt hin zu einem besseren Jugendschutz ist über Art. 74 Abs. 1 Nr. 7 GG (öffentliche Fürsorge) – anders als bei Maßnahmen gegen die Erwachsenenbevölkerung – jedenfalls vorhanden.

Die Solarien wären dann entsprechend zu sichern oder zu beaufsichtigen, so dass Teenager nicht durch einfachen Münzeinwurf die Geräte für sich in Betrieb nehmen könnten. Auch würden nicht schon im jugendlichen Alter Kunden nachwachsen, die den Boom der Bräunungsstudios⁹⁹⁹ später weiter beschleunigen. Als Konsequenz würde sich ferner eine erweiterte Aufsichtspflicht von Eltern, Lehrern und Jugendbetreuern in (Sport)Vereinen ergeben, die zu einer weiteren Schärfung des Risikobewusstseins beitrüge.

⁹⁹⁴ Auskunft des BfS. Zum Zertifizierungsprogramm vgl. auch BfS-Jahresbericht 2002 S. 8-9 und BfS-Jahresbericht 2003 S. 20-21.

⁹⁹⁵ So SSK-Begründung vom 08.06.2001 S. 7

⁹⁹⁶ Vgl. http://www.bfs.de/bfs/druck/strahlenthemen/sonne_ozon_uv.html

⁹⁹⁷ BfS Infoblatt 4/01 S. 1: „Kinder und Jugendliche im Alter unter 18 Jahren sollten Solarien keinesfalls nutzen.“. Ebenso SSK-Empfehlung vom 08.06.2001 S. 3 und 10. Auch die WHO fordert ein Solarien-Verbot für Personen unter 18 Jahren, vgl. <http://www.who.int/uv/publications/en/sunbeds.pdf> S. 7, wie es bereits schon z.B. in Frankreich besteht, a.a.O. S. 5.

⁹⁹⁸ Zur Aufklärung der Gruppe der Teenager und junger Erwachsener, vgl. Breitbart/Breitbart S. 81 und 85-86.

⁹⁹⁹ Vgl. bereits Stober S. 353

Auch die Lehrpläne der Kultusministerien erhielten über das Gesetz, besonders für die Sekundarstufe II, einen Unterrichtsansatz, um im Rahmen der Vermittlung naturwissenschaftlicher Allgemeinbildung (Optik im Physikunterricht; Humanbiologie im Biologieunterricht; auch Jugendschutz im Gesellschaftskundeunterricht) über die praktische Seite des Strahlenschutzes aufzuklären, was zu einer weiteren Schärfung der gesellschaftlichen Risikowahrnehmung beitragen dürfte.

Möglicherweise würden Münzsolarien auch völlig vom Markt verschwinden, da sich deren Beaufsichtigung als zu teuer erweisen könnte; dem *nervus rerum* könnte dieser Schritt daher bereits schon sehr nahe kommen. Obgleich mit einer Jugendschutznorm wahrscheinlich nur ein kleiner Teil der Solarienbesucher abgehalten werden könnte (z.B. aber minderjährige Bodybuilder, betont modebewusste Teenager), würde sie doch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung bedeuten und über den Adressatenkreis der Minderjährigen hinaus auch Signalwirkung an die Gruppe der Erwachsenen entfalten.

d) Verbesserung des Laserschutzes (de lege ferenda)

Auch wäre angesichts der oben erwähnten Gefahren von Haut- und Augenschäden zu erwägen, ohne diese Überlegungen weiter vertiefen zu wollen, ob der Gesetzgeber nicht besser daran täte, die Verwendung von Laserstrahlen in Kosmetik- und Friseurstudios von Qualifikationsnachweisen des Personals und Schutzmaßnahmen bei der Anwendung abhängig zu machen. Auch hier würde sich der Verdacht auf einen Verstoß gegen das Übermaßverbot auf tun, wollte man Laseranwendungen am Menschen ausschließlich auf medizinisches Personal reduzieren, da keineswegs Lebensgefahr droht und mildere Mittel zur Gefahrenabwehr zur Verfügung stehen. Aber eine qualifizierte Aus- oder Weiterbildung, die Ermächtigungsgrundlage für eine gesetzliche Regelung lieferte wiederum Art.74 Abs.1 Nr.10 GG, könnte die Gefahr von laserbedingten Gesundheitsschäden bereits erheblich reduzieren, ohne sich als unzulässigen Eingriff in die Berufsfreiheit aus Art.12 Abs.1 GG zu erweisen.

5. Zwischenergebnis

1.

Es lässt sich nicht im Einzelnen nachverfolgen, auf welche Weise und in welchem Umfang die epidemiologische Forschung über internationale Richtlinien, Regeln und Empfehlungen Eingang in das deutsche

Strahlenschutzrecht gefunden hat. Das Strahlenschutzrecht wird zwar nachweislich durch die Arbeiten internationaler Fachgremien und Organisationen (v.a. ICRP und UNSCEAR bzw. ICNIRP) geprägt¹⁰⁰⁰, an denen die Epidemiologie beteiligt ist¹⁰⁰¹. Diese Aussage lässt sich für die ionisierende Strahlung nicht nur im Hinblick auf den UNSCEAR-Report von 1988 und die ICRP-60-Empfehlung treffen, sondern auch auf die jeweils vorhergehenden und nachfolgenden¹⁰⁰². Auch für den Bereich nichtionisierende Strahlung ist diese Aussage in gleichem Umfang gültig: Die ICNIRP hat zwar eine Art „Philosophie-Papier“ veröffentlicht, in dem sie allgemein beschreibt, welches Quellenmaterial wie von ihr gewichtet wird und die Bedeutung epidemiologischer Studien unterstreicht („Hierarchy of data“, „Principles of development of guidance on limiting exposure“)¹⁰⁰³; es lässt sich aus den Veröffentlichungen aber nicht auf das Zustandekommen von konkreten Grenzwertempfehlungen im Einzelfall schließen.

Die am Ende des Normgebungsprozesses auf nationaler Ebene aus internationalen Empfehlungen entstandenen Gesetze und Verordnungen quasi wie chemische Reagenzien im Labor auf ihre Einzelbestandteile hin zu analysieren, wird bereits dadurch erschwert, dass über die Sitzungen der internationalen Verbände ICRP, IRPA und ICNIRP keine Protokolle vorliegen, die den Prozess der Willensbildung transparent werden lassen. Veröffentlicht werden von den Organisationen nur die jeweiligen Abschlussberichte, zwar mit allgemeinen Verweisen auf Originalliteratur, aber ohne konkrete Fundstellennachweise auf die zugrunde liegenden Quellen. Auch die SSK-Stellungnahmen nehmen zuweilen nur in pauschaler Form zu epidemiologischen Studienberichten Stellung, wobei die SSK die Bedeutung der epidemiologischen Forschung zur Erfassung möglicher Gesundheitsrisiken aber ausdrücklich unterstreicht¹⁰⁰⁴.

Für den juristischen Betrachter wäre es sicherlich leichter, die Entstehung der einzelnen wissenschaftlichen Empfehlungen nachzuvollziehen, wenn die Einzelaussagen der Berichte stets als Fuß- oder Endnotentext die Herkunft der Informationen bezeichneten.

¹⁰⁰⁰ So im Ergebnis auch *Bischof/Pelzer* Band II S.26

¹⁰⁰¹ Zur Einbindung der Epidemiologie in die Risikoabschätzung und Risikobewertung siehe auch <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/risikoabschaetzung.html>.

¹⁰⁰² Siehe z.B. *UNSCEAR* 1993 S.10-12, *UNSCEAR* 1994 S.3-5 und 13-17 sowie *UNSCEAR* 2000 S.11-13; vgl. ferner <http://www.bfs.de/ion/wirkungen/leukaemie.html>.

¹⁰⁰³ *ICNIRP* 2002 S.543-547

Andererseits bietet es für die internationalen und nationalen Strahlenschutzgremien auch Vorzüge, nicht im Einzelnen Auskunft über den Prozess ihrer Willensbildung zu geben: Die Empfehlungen können dann weniger leicht kritisiert werden. Es handelt sich schließlich um „erlauchte Kreise“, zu denen nicht jeder Wissenschaftler Zutritt erlangt, somit um eine Art Elitezirkel: die „Besten der Besten“. Würde z.B. die ICRP konkret Rechenschaft darüber ablegen, wie das 20 mSv-Konzept zustande kam, würden sich unweigerlich Wissenschaftler finden, die - zur eigenen Profilierung - an dieser Stelle Reibungskonflikte erzeugen wollten.

Auch in der Rechtsprechung (vgl. § 43 DRiG) und z.T. auch für die Arbeit von Parlamentsabgeordneten und deren Mitarbeitern (vgl. § 203 Abs.2 Nr.4 StGB) existiert schließlich ein Beratungsgeheimnis, welches nicht zuletzt die Funktionsfähigkeit der Gremien sicherstellen soll. Die Kammern und Senate der Gerichte teilen nur mit, zu welchem Ergebnis sie gefunden haben, führen aber keine Sitzungsprotokolle über die Beratungen, die sie zusammen mit den Beschlüssen und Urteilen veröffentlichen und aus denen sich der Gang der Willensbildung konkret entnehmen ließe. Das Risiko, dass die juristische Literatur andernfalls angriffslustig über die Gruppe der Richter „herfallen“ und das Ansehen der Justiz nachhaltig beschädigen könnte, muss beim Blick auf die sprachliche Wut mancher Urteilskritiken als einigermaßen hoch angesehen werden¹⁰⁰⁵.

Von einer ähnlichen Gruppendynamik wird man auch in der Wissenschaft auszugehen haben, jedenfalls dort, wo hierarchische Strukturen bestehen. Deswegen arbeiten auch die internationalen und nationalen Strahlenschutzgremien, aus Gründen der Arbeitsvereinfachung, möglicherweise aber auch um ihre Funktionsfähigkeit zu erhalten, nach dem Prinzip der „geheimen Kabinettpolitik“¹⁰⁰⁶.

Bisweilen ist auch zu beobachten, dass, während die Anpassung nationaler Rechtsvorschriften an internationale Empfehlungen gerade vollzogen oder noch nicht einmal abgeschlossen ist, bereits wieder an neuen internationalen

¹⁰⁰⁴ Vgl. SSK Nr.29 (2001) S.23

¹⁰⁰⁵ Diese Ausführungen sind rein deskriptiv zu verstehen; der Verfasser plädiert für größtmögliche Offenheit bei der Erläuterung des Zustandekommens von gerichtlichen Entscheidungen.

¹⁰⁰⁶ Der Verfasser selber vertritt jedoch durchgehend die Auffassung, dass sich die Wissenschaft in demokratische Strukturen einzufügen und größtmögliche Transparenz zu gewährleisten habe.

Standards gearbeitet wird¹⁰⁰⁷. Es lassen sich in der Normgebungspraxis von daher keine isolierten Beiträge der Vertreter einzelner Wissenschaftsdisziplinen erkennen, wie sie z.B. in § 3 Abs.2 der SSK-Satzung erwähnt werden¹⁰⁰⁸, sondern allenfalls die Mitwirkung in interdisziplinär besetzten Kollegialgremien.

Die einzelnen Normen (AtomG, StrlSchV, RöV, StrVG, Atomausstiegsgesetz, BImSchG, 26.BImSchV) zitieren die Epidemiologie nicht ausdrücklich. Die Epidemiologen werden von den Juristen im Normgebungsprozess nicht isoliert wahrgenommen. Sie treten in den Beratungsgremien, die oben einzeln dargestellt wurden, nur als Teil von Kollegialorganen hervor. Dies entspricht jedoch auch der universitären Wissenschaftspraxis. Forschungsgruppen sind nie ausschließlich mit Epidemiologen, sondern stets interdisziplinär besetzt (bzw. bringen Epidemiologen ergänzend auch andere Studienhintergründe mit)¹⁰⁰⁹. Die Epidemiologen an Universitätskliniken arbeiten eng mit den klinischen Fachabteilungen zusammen. Dort wo Epidemiologen bei Behörden beschäftigt sind, arbeiten sie immer im Team mit Angehörigen anderer Disziplinen. Daher folgt es wissenschaftlicher Logik, wenn der Normgeber epidemiologische Berater und Sachverständige nicht isoliert, sondern nur zusammen mit den Vertretern anderer Disziplinen zu Rate zieht¹⁰¹⁰.

Erkennbar ist jedoch, dass die Epidemiologie die internationale Strahlenschutzebene weitaus stärker beeinflusst als die nationale. Ihr Beitrag zu Schutzkonzepten vor ionisierender Strahlung (Radioaktivität, Radon, Röntgen) dürfte insgesamt betrachtet wahrscheinlich höher ausfallen als der jeder anderen Strahlenwissenschaft. Auch zum Bereich der UV-Krebsforschung steuert die Epidemiologie wichtige Erkenntnisse bei; zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern strebt ihr Beitrag – mangels messbarer Effekte - hingegen nahezu gegen Null.

Wenn man die Veröffentlichungen von UNSCEAR und ICRP inhaltlich und im Aufbau mit denen der SSK vergleicht, wird deutlich, dass die beiden ersten Gremien Grundlagenforschung betreiben und dafür auf epidemiologische

¹⁰⁰⁷ Vgl. *Bischof* 1978 S.671

¹⁰⁰⁸ Vgl. Bundesanzeiger 1990, 891 und 1999, 202

¹⁰⁰⁹ Siehe hierzu auch *Wing* 1994 S.82

¹⁰¹⁰ Dem steht nicht entgegen, dass *UNSCEAR* 1994 S.13 ff. die wichtige Rolle epidemiologischer Studien für die Krebsforschung unterstreicht und zugleich die Limitierungen dieser Studien, z.B. im niedrigdosigen Bereich, anspricht.

Studien zurückgreifen, wohingegen die SSK mehr mit Umsetzungs- und praktischen Anwendungsfragen zu diesen Empfehlungen befasst ist. Der allgemein anerkannte hohe Stellenwert und die hohe wissenschaftliche Qualität der SSK sind in diesem Zusammenhang aber ausdrücklich hervorzuheben¹⁰¹¹.

Hier dürfte auch der Grund zu suchen sein, warum der Einfluss “politischer Wissenschaftler” im Bereich des Strahlenschutzes insgesamt eher begrenzt blieb. Sie vermögen zwar im populärwissenschaftlichen Schrifttum, über das Internet und die Tagespresse in gefühlsüberbetonten Diskussionsbeiträgen ein begrenztes Maß an Hysterie und Schrecken in der Bevölkerung zu verbreiten, indem sie bei Laien latente Technikängste ansprechen, werden damit aber bei der ICRP, ICNIRP, der Art.31-Gruppe und der SSK nicht gehört, da die wissenschaftlichen Mitglieder dieser Gremien anders als die Medien für politische Kommunikationsstrategien unempfänglich sind.

Das Gebot der Verhältnismäßigkeit macht es für den Normgeber im Übrigen unmöglich, selbst das letzte und kleinste Risiko aus der Welt zu schaffen¹⁰¹², zumal die Politik nicht nur Umwelt- und Gesundheitsschutzinteressen verpflichtet ist, sondern – vor allem in Zeiten hoher Arbeitslosigkeit - auch volkswirtschaftliche und industriepolitische Notwendigkeiten (z.B. Infrastrukturprojekte für die Bevölkerung) zu berücksichtigen hat¹⁰¹³.

2.

Es fehlt im Grundgesetz bislang ein einheitlicher Kompetenztitel zu Gunsten des Bundes für den Umweltschutz¹⁰¹⁴, der eine bundeseinheitliche Regelung für nichtionisierende Strahlung zuließe. Gleichwohl ist zu überlegen, ob und ggf. wie sich das über die Zeit gewachsene Sammelsurium¹⁰¹⁵ untergesetzlichen

¹⁰¹¹ Auch im Urteil VGH München NVwZ-RR 1999, 729-731 wird der hohe Stellenwert deutlich, den die Rechtsprechung der SSK beimisst.

¹⁰¹² Vgl. *Hosemann* S.402

¹⁰¹³ *Tünnesen-Harmes* A.2 Rn.30 in *Himmelreich/Pohl/Tünnesen-Harms* macht darauf aufmerksam, dass ein allzu kritisches Vorgehen „*in dubio pro securitate*“ („*Vorsorge ins Blaue*“) auf „*die Verhinderung der gerade für die deutsche Wirtschaft unverzichtbaren Hochtechnologieentwicklung*“ hinausliefe. Auch *Di Fabio* bei *Henke* S.419 weist darauf hin, dass die Vorsorgepflicht des Staates im Hinblick auf Art.12 GG und den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz bei Vorsorgegrenzwerten nicht überspannt werden dürfe.

¹⁰¹⁴ *Kloepfer* S.653

¹⁰¹⁵ Vgl. http://www.rwth-aachen.de/zentral/dez11_113_sifaweb.htm als Übersicht zum Ausmaß des angesprochenen Problems.

Strahlenschutzrechts zur besseren Übersichtlichkeit und Vereinfachung der Rechtsanwendung zusammenfassen lässt¹⁰¹⁶.

Strahlenschutzrecht erscheint in der Gesetzgebungskompetenz des Bundes besser aufgehoben als bei den Ländern¹⁰¹⁷, denn Strahlung macht vor Ländergrenzen nicht Halt, weswegen nur eine bundesweit einheitliche Regelung der Sache nach angemessen erscheint. Ein Staatsvertrag der Länder über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung wäre hier nur die zweitbeste Lösung.

Der Globalität von Umweltpolitik wird die bisherige Kompetenzordnung der Bundesrepublik leider noch nicht gerecht¹⁰¹⁸. Der ganz überwiegende Teil des deutschen Umweltrechts beruht *de lege lata* inzwischen auf europäischen Vorgaben. Die Brüsseler Richtlinien sind oft integrativ angelegt und beziehen zugleich mehrere Bereiche mit ein: Luft, Wasser, Boden, Natur und Klima. Was die EU sinnvollerweise übergreifend regelt, muss in Deutschland vor dem Transfer in nationales Recht aufgrund der Kompetenzzersplitterung zwischen Bund und Ländern zunächst sachwidrig wieder in Einzelbereiche aufgespalten werden, weswegen Richtlinien nicht selten unvollständig und verspätet umgesetzt werden¹⁰¹⁹. Es wird daher eine der Aufgaben der Föderalismusreform sein, die Voraussetzungen für ein unbürokratisches und besser europataugliches Umweltrecht in der Bundesrepublik zu ermöglichen. Eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen, könnte ein einheitlicher Kompetenztitel „Umwelt“ in der konkurrierenden Normgebung sein¹⁰²⁰, um hierauf gestützt die bestehenden Umweltschutznormen zur besseren Übersichtlichkeit in einem einzigen Umweltgesetzbuch (UBG) zu vereinheitlichen¹⁰²¹.

Eine andere Lösung könnte ein separater Kompetenztitel sein, z.B. als Art. 74 Abs.1 Nr.11 b GG, der den Bund auch im Bereich der zivilen Nutzung der nichtionisierenden Strahlung ermächtigt. Rechtspolitisch am naheliegendsten erscheint jedoch, Art. 74 Abs.1 Nr. 11 a GG *de lege ferenda* wie folgt neu zu fassen:

¹⁰¹⁶ Zur Schaffung eines eigenständigen Strahlenschutzgesetzes, das den Schutz vor ionisierender und nichtionisierender Strahlung im Arbeitsschutz, Bevölkerungsschutz/ Umweltschutz, Patientenschutz, Probandenschutz und Verbraucherschutz umfassend neu gestalten würde vgl. *Peinsipp* 1998 S.105.

¹⁰¹⁷ So im Ergebnis auch *Kutscheidt* S.2487 (für den Bereich EMF).

¹⁰¹⁸ So auch *Trittin* in *FAZ* vom 11.08.2004.

¹⁰¹⁹ Vgl. EU-Nachrichten, *NJW* aktuell, Jg. 2004, Heft 37 S.XIV

¹⁰²⁰ So der Vorschlag von *Trittin* in *FAZ* vom 11.08.2004.

¹⁰²¹ Zum Entwurf eines möglichen Umweltgesetzbuches vgl. *Pohl* in *Himmelmann/ Pohl/Tünnesen-Harmes* A.11.

„die Erzeugung und Nutzung der Kernenergie und nichtionisierende Strahlung erzeugender Energiequellen, die Errichtung und den Betrieb von Anlagen, die diesen Zwecken dienen, den Schutz gegen Gefahren, die bei Freiwerden von Kernenergie oder durch ionisierende und nichtionisierende Strahlen entstehen, und die Beseitigung radioaktiver Stoffe;“.

Hierdurch würde zum einen eine optisch einprägsame Gleichstellung der ionisierenden Strahlung mit der nichtionisierenden Strahlung erreicht, was unter dem Blickwinkel der öffentlichen Risikowahrnehmung als Signal wünschenswert erscheint. Letzteres auch, um weitere übergreifende rechtswissenschaftliche Forschungsprojekte über nichtionisierende Strahlung anzustoßen, die bislang noch weitgehend fehlen. Zum anderen würde sich der Normgeber, ohne die Legende des Grundgesetzes übermäßig zu komplizieren, an eine bereits bewährte Formulierung anlehnen, die von Gerichten und Behörden vor dem Hintergrund der bisherigen Rechtsprechung verstanden und ohne allzu große Reibungsverluste umgesetzt werden könnte.

Innerhalb der Bundesregierung würde es ferner zur Vermeidung von Reibungsverlusten zwischen den einzelnen Ministerien führen, wenn alle Strahlenschutzkompetenzen, gleich ob es sich um ionisierende oder nichtionisierende Strahlung handelt, in einem Ressort gebündelt würden (bislang nur teilweise durch Konzentration im BMU verwirklicht).

3.

Es ist nicht einsehbar, warum der Strahlungsbereich, der noch zum Strahlenschutzrecht fallen soll, ausgerechnet beim Übergang zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung (Wellenlängengrenze 100 nm) gezogen wird. Diese Trennung zwischen “Strahlenschutzrecht” und “Immissionsschutzrecht”, die vom Gesetzgeber mit der Aufspaltung von Atom- und Immissionsschutzrecht initiiert und von Rechtslehre und Literatur fortgeschrieben wurde (Näheres dazu weiter unten), ergibt bereits juristisch keinen Sinn. Auch vom Standpunkt der Physik, die auf das Wellenspektrum mit fließenden Übergängen blickt, ist schwer einsichtig, warum bei einer Wellenlänge von 100 nm der darunter liegende Bereich noch zum Strahlenschutzrecht gehören, der darüber liegende schon nicht mehr, und

stattdessen zusammen mit Lärm, Luft- und Wasserverschmutzung in das große (Auffang)Feld des Immissionsschutzrechtes fallen soll.

Nichtionisierende Strahlung vermag ebenso wie ionisierende Strahlung Gesundheitsschäden hervorzurufen. Auch wenn die Gesundheitsrisiken der energiereichen ionisierenden Strahlung deutlich größer sind und obgleich im Bereich der elektromagnetischen Felder bislang unentdeckte Gesundheitsrisiken wenig wahrscheinlich sind¹⁰²², erscheint es naturwissenschaftlich und rechtssystematisch unkorrekt, um nicht zu sagen: willkürlich, nichtionisierende Strahlung pauschal vom Strahlenschutzrecht auszunehmen und einer anderen Regelungsmaterie, dem Immissionsschutzrecht, zuzuordnen¹⁰²³.

4.

Aus der Erkenntnis, dass Strahlenschutzgremien interdisziplinär besetzt sind und nur als Kollegialorgane Einfluss nehmen, resultieren selbstverständlich weitere Fragen, denen hier jedoch nicht im Einzelnen nachgegangen werden kann. Eine davon ist sicherlich auch: Sind in der Strahlenschutzprävention alle Disziplinen, die z.B. § 3 Abs.2 der SSK-Satzung aufzählt, gleichberechtigt, oder gibt es eine/mehrere dominante Wissenschaftsdisziplinen ? Oder anders formuliert: Welche Rolle spielen Epidemiologen im Innenverhältnis dieser Gremien, wie sehen die Vertreter der Physik, Biologie, Chemie, Medizin etc. die Epidemiologen und wie bewerten sie deren Beitrag zum Strahlenschutz ?

¹⁰²² Vgl. *Determann* UPR S.146

¹⁰²³ Weiteres hierzu unten im Abschnitt C.

B. Die Rechtsprechung

Der Rechtsprechung kommt aus Art.92 ff. i.V.m. Art.20 Abs.3 GG der Auftrag zu, gesetzliche Vorschriften im konkreten Einzelfall auszulegen und anzuwenden¹⁰²⁴. Die Vorschrift des Art.20 Abs.3 GG bindet neben der vollziehenden Gewalt ausdrücklich auch die Rechtsprechung an Gesetz und Recht¹⁰²⁵. Als “Dritte Gewalt” ist sie ein Grundpfeiler der rechtsstaatlichen Ordnung; sie gewährleistet Rechtsschutz und Rechtssicherheit¹⁰²⁶. Dabei ist sie nicht nur “Mund des Gesetzgebers”¹⁰²⁷, sondern leistet auch Rechtsfortbildung, Weiterentwicklung und Anpassung des Rechts¹⁰²⁸, zumal nicht auf jede relevante Änderung gesellschaftlicher Verhältnisse mit einem gesetz- oder verordnungsgeberischen Tun reagiert werden kann¹⁰²⁹. Soweit der Gesetz- und Verordnungsgeber entscheidungsrelevante Fragen nicht geregelt hat, haben die Gerichte die Aufgabe, diese Funktion im Einzelfall zu übernehmen¹⁰³⁰.

Die Fachgerichte (hier: Verwaltungsgerichte) sind für die Auslegung und Anwendung einfachrechtlicher Gesetze und untergesetzlicher Normen (Verordnungen, Verwaltungsvorschriften) zuständig. Dabei sind sie anders als bei Parlamentsgesetzen, die sie bei Zweifeln an der Verfassungsmäßigkeit gem. Art.100 Abs.1 GG, §§ 13 Nr.11, 80 ff. BVerfGG (konkrete Normenkontrolle)¹⁰³¹ nur dem Bundesverfassungsgericht oder bei Zweifeln an der Vereinbarkeit mit Europarecht gem. Art.234 EGV (Vorabentscheidungsverfahren)¹⁰³² dem Europäischen Gerichtshof vorlegen können, an untergesetzliche Vorschriften nicht gebunden. Die (Verwaltungs)Richter sind nicht nur befugt, sondern sogar verpflichtet, von der

¹⁰²⁴ Zu Aufgabe und Funktion der Rechtsprechung sowie der Stellung der Richter vgl. *Bruno Schmidt-Bleibtreu* und *Axel Hopfau* in *Schmidt-Bleibtreu/Klein* Vorb. v. Art.92 Rn.1-10.

¹⁰²⁵ *Hendler* S.483. Siehe insgesamt auch *Hoffmann* zur Vertiefung über das Verhältnis von Gesetz und Recht.

¹⁰²⁶ Siehe den Beschluss der Herbstkonferenz der Justizministerinnen und Justizminister vom 25.11.2004

¹⁰²⁷ Eine auf Montesquieu zurückgehende Betrachtung: “*Le juge comme la bouche de la Loi*”.

¹⁰²⁸ Eine Entwicklung, die auch zunehmend kritisch zu sehen ist, da die Eigenständigkeit der Richter immer häufiger zu einer Rechtsfortbildung *contra legem* führt, mit Charakterzügen einer Jurokratie, vgl. *Streck* S.336.

¹⁰²⁹ Vgl. *U.Fischer*

¹⁰³⁰ Ähnlich *Schmalz* S.37 m.w.N.

¹⁰³¹ Zu den näheren Einzelheiten vgl. die Kommentierung von *Hans-Bernhard Brockmeyer* bei *Schmidt-Bleibtreu/Klein* Art.100.

¹⁰³² Vgl. *Streinz* S.220-225

Anwendung einer verordnungs- oder satzungsrechtlichen Grenzwertfestsetzung, die sie z.B. wegen des Verstoßes gegen Art.3 GG (Gleichheitsgrundsatz) für nichtig halten, abzusehen¹⁰³³.

Richter sind – wie Rüthers aufzeigte¹⁰³⁴ – unabhängig und nur dem Gesetz unterworfen (Art.97 Abs.1 GG), aber dennoch dem “Zeitgeist” ausgesetzt, somit wie alle anderen mit der Gefahr einer Vereinnahmung durch die u.U. „sachfremde Instrumentalisierung der Wissenschaft“ konfrontiert¹⁰³⁵.

1. Die Bedeutung der Epidemiologie für die Rechtsfindung

Die tatsächlichen Verhältnisse sind im Verwaltungsgerichtsprozess grundsätzlich vom Gericht festzustellen. Sachverständigenbeweis ist erst dann zu erheben, wenn die Richter nicht selbst über die erforderlichen Kenntnisse verfügen¹⁰³⁶. Zur Klärung naturwissenschaftlicher Fragen ist jedoch regelmäßig die Zuziehung von Fachleuten erforderlich; der Stand der Wissenschaft ist zur Klärung dieser Fragen zu Rate zu ziehen¹⁰³⁷.

Auf die Hilfe von Sachverständigen zählt die verwaltungsgerichtliche Praxis u.a. bei der Risikoabschätzung, der Grenzwertbestimmung und in der Prognostik, wofür sowohl medizinische, toxikologische, empirisch-analytische als auch epidemiologische Untersuchungen in Auftrag gegeben werden¹⁰³⁸.

Naturwissenschaftler sind jedoch rechtliche Laien. Sie können durch ihren Sachverstand in Gerichtsverfahren einerseits zwar beraten, nie aber selber den Letztentscheid treffen¹⁰³⁹, der den Richtern obliegt. Andererseits besteht die Gefahr, dass die Rechtsanwendung zum Risiko wird, wenn sie sich vom Stand der Wissenschaft lösen wollte. Die Rechtsprechung vertritt daher zutreffend die

¹⁰³³ Vgl. *Hendler* S.485; ausführlicher zu Grenzwerten in förmlichen Gesetzen und untergesetzlichen Normen siehe *Hendler* S.483-490.

¹⁰³⁴ Vgl. *Bernd Rüthers* bei *Eyrich/Odersky/Säcker* S.83

¹⁰³⁵ Siehe hierzu auch *Sendler* 1992 S.186

¹⁰³⁶ Vgl. *König-Ouvrier* S.137, die darauf hinweist, dass juristische Zielvorstellungen zuweilen jedoch nur schwer mit den auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen fußenden gutachterlichen Beurteilungen in Einklang zu bringen sind; siehe daneben auch *König-Ouvrier* DÄ 2003.

¹⁰³⁷ Siehe nur *Roller* 2004 S. 68 f. mit Verweis auf die Wyhl-Entscheidung des BVerwG.

¹⁰³⁸ Vgl. *Hegele* S.19, die die Epidemiologie ausdrücklich erwähnt und auf die Entscheidungen OVG Münster DVBl. 1976, 790, 795 und DVBl. 1988, 152, 154 verweist.

¹⁰³⁹ So *Weber* S.101

Ansicht, dass sich die Vorsorge gegen Schäden nach dem neuesten wissenschaftlichen Stand zu richten habe¹⁰⁴⁰.

Stand der Wissenschaft meint die Summe derjenigen wissenschaftlichen Erkenntnisse, die für die Beurteilung des wissenschaftlichen Fortschritts maßgeblich sind¹⁰⁴¹ - folglich grundsätzlich auch die Epidemiologie¹⁰⁴². Mit epidemiologischen Untersuchungen wird versucht, mögliche ursächliche oder mitverursachende Faktoren von Krankheiten in der physikalisch-chemischen Umwelt und in den sozialen Lebens- und Arbeitsbedingungen von Bevölkerungsgruppen zu erkennen¹⁰⁴³.

Wo auf Seiten der Juristen kein eigenes Fachwissen vorhanden ist, bedarf es insoweit richterlicher Zurückhaltung bei der Eigenbeurteilung von Risiken. Deswegen werden epidemiologische Sachverständige herangezogen, um über den diesbezüglichen Stand der Wissenschaft Auskunft zu geben. Kraft ihrer fachlichen Autorität sind Wissenschaftler letztverantwortlich für die Ermittlung von Risikobereichen, Schadensumfängen und Schutzmaßnahmen, die die Grundlage der rechtlichen Bewertung darstellen und an deren Feststellungen die Juristen sich gebunden fühlen sollten¹⁰⁴⁴.

Von Interesse ist dabei, welche konkrete Bedeutung die Richter epidemiologischen Sachverständigengutachten beimessen. Sind epidemiologische Ergebnisse in Form von Studienberichten und Fachgutachten z.B. in der Lage, zu einer Beweislastumkehr im Strahlenschutzrecht zu führen, werden sie überhaupt von den Richtern gesehen und zitiert ?

¹⁰⁴⁰ Vgl. BVerfGE 49, 89, 136 (Kalkar I); BVerfGE 53, 30, 59; BVerwG DVBl. 1972, 678, 680 (Würgassen); siehe hierzu auch *Roller* 2002 S.12.

¹⁰⁴¹ Vgl. *Lohse* S.102

¹⁰⁴² *Lohse* sieht in diesem Rechtsbegriff sogar das wesentliche Tatbestandsmerkmal zur Sicherstellung der Gefahrenabwehr im Atom- und Immissionsschutzrecht und zeigt zutreffend auf, dass Wissenschaft im anlagenrechtlichen Sinne nicht die akademische Wissenschaft aus Art.5 Abs.3 S.1 GG meint - was erkennbar der dahinter stehenden Idee der Gefahrenabwehr zuwider liefe; vgl. *Lohse* S.105 und 135.

¹⁰⁴³ *Hegele* S.138 mit weiteren Erklärungen zur Epidemiologie im Gerichtskontext S.138-141.

¹⁰⁴⁴ Vgl. *Weber* S.102-103

a) Fluchtpunkt: Gerichtssituation in den USA

Nachgegangen werden soll u.a. einer Kritik, die am US-Rechtssystem geübt wurde¹⁰⁴⁵. Bryant und Reinert zufolge wurde in den meisten Gerichtsentscheidungen über Schadensersatzforderungen in den USA ein Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen der Strahlenexposition durch elektromagnetische Felder und Gesundheitsschäden abgelehnt¹⁰⁴⁶. Sie halten der amerikanischen Justiz vor: *„In the past 20 years, however, the law has misused one discipline in particular, epidemiology. Some of the misuse is not the outcome of particular legal rules. Judges, lawyers, or witnesses who do not adequately understand epidemiology simply missapply it. Regrettably, however, judges and policy-makers are establishing systemic rules that give epidemiologic studies either more or less weight than scientists would give them. As a result, the law is being taken further from the truth.“*¹⁰⁴⁷

Eine der Ursachen für diesen Kritikpunkt erkannten sie darin, dass: *„Thus, an initial problem for courts assessing epidemiologic evidence is the lack of scientific training of most federal and state judges. This lack of training makes judges vulnerable to misunderstanding and manipulation.“*¹⁰⁴⁸ - und sprechen damit eines der zentralen Probleme der Richterschaft im Umgang mit medizinischen und naturwissenschaftlichen Fragen überhaupt an: Fehlendes Fachwissen. Die fehlerhafte Anwendung epidemiologischen Wissens – so Bryant und Reinert weiter - spiegele sich jedoch nicht nur in der Unerfahrenheit der Richterschaft wider, sondern auch zuweilen in der Überschätzung der Epidemiologie als Erkenntnisquelle: *„It is one thing for courts to recognize the insight that epidemiology offers scientists in assessing causation; it is quite another to import criteria that are not followed by the medical and scientific*

¹⁰⁴⁵ Zur Gerichtssituation in Großbritannien und dem dortigen Haftungsrecht im Umgang mit Strahlung (*“... not necessarily influenced by scientific rationality ...”*) siehe Riley.

¹⁰⁴⁶ Siehe auch Kheifets et al. S50. Auch Pützenbacher 1998 S.155-185, der sich mit der Rechtslage zu EMF in den USA auseinandersetzt, bestätigt Bryant/Reinert insoweit.

¹⁰⁴⁷ Bryant/Reinert S.27; zu einer ähnlich gelagerten Kritik in anderem Zusammenhang vgl. Blettner/Kleihues S.89: *“Die Komplexität der meisten [epidemiologischen] Studien wird in der Öffentlichkeit verkürzt und daher meistens falsch dargestellt. Dies führt zu einer häufig unberechtigten Kritik der epidemiologischen Methode als Ganzes und damit auch zu einer Herabsetzung gegenüber anderen Wissenschaften.”*. Zur Gefahr der sachfremden Instrumentalisierung der Epidemiologie siehe insgesamt auch Wing 1998.

¹⁰⁴⁸ Bryant/Reinert a.a.O.

community, thereby giving epidemiology greater weight in assessing legal causation than it is given by scientists.“¹⁰⁴⁹

Und zur weiteren Erklärung: „*In our view, there are several reasons why the law continues to misuse epidemiology. First, some of the misuse stems from the unfamiliarity of many judges with the scientific process. Miscommunication and misunderstanding inevitably lead to misuse. A second explanation is the desire of judges to impose bright-line rules, such as requiring an epidemiologic study to demonstrate a twofold magnitude of association, a p value of less than 0.05, or a confidence interval that does not include unity. Judges, seeking certainty where scientists are unwilling to impose it, may apply these rules to make decisions easier, and give an air of scientific „objectivity“ to their rulings. Third, there may be a fear [...] that ‘junk science`, in combination with dramatic testimony from injured plaintiffs, will work a pernicious influence on gullible juries. [...] A fourth factor contributing to legal misuse of epidemiology is a combination of judicial hubris and susceptibility. Judges are called upon, every day, to master unfamiliar subjects and make major decisions affecting others’ lives. They do so, moreover, in an adversarial context, where they are understandably suspicious of all the participants’ motives. Ultimately, even without any scientific training, some judges come to believe that they are better equipped than scientists (or at least the scientists before them) to determine what is and is not valid scientific methodology.*“¹⁰⁵⁰

b) Gerichtssituation in Deutschland

Angesichts dieser Kritik besteht Anlass zu der Frage, ob sich vergleichbare Aussagen auch über die Rechtsprechung deutscher Gerichte treffen lassen. Zwischen dem US-amerikanischen und dem deutschen Rechtssystem bestehen im materiellen und prozessualen Recht keine derart großen Unterschiede, die einen Vergleich von vornherein unzulässig erscheinen ließen.

In beiden Systemen liegt die originäre Sachkompetenz zur Beurteilung wissenschaftlich-technischer Fragen bei Wissenschaftlern und Ingenieuren. Die

¹⁰⁴⁹ *Bryant/Reinert* S.29; zu epidemiologischen Studien in US-Gerichtsverfahren siehe auch den Hinweis bei *Pützenbacher* 1998 S.164.

¹⁰⁵⁰ *Bryant/Reinert* S.33; kritisch zum Umgang mit der Epidemiologie an US-Gerichten auch *Gordis* S.341-342. Dass für die USA, wo die Epidemiologie schon länger die ausdrückliche Aufmerksamkeit von Politik und Entscheidungsträgern fand, insoweit eine etwas andere Ausgangskonstellation vorliegen könnte als für die Bundesrepublik, wird nahe gelegt auch durch die Ausführungen von *Matanoski et al* S.S94 und S96.

Risikobewertung in einer rechtsgüterabwägenden Gesamtbetrachtung ist hingegen Sache der Gerichte, i.e. der dort tätigen Richter¹⁰⁵¹.

2. Inhaltsanalyse ausgewählter Entscheidungen

Es interessiert daher in einer Rückschau, wie die Verwaltungsgerichte epidemiologisch relevante Sachverhalte – gekennzeichnet durch den “Stand von Wissenschaft und Technik”¹⁰⁵² - im Einzelfall handhaben. Seit ungefähr Mitte der 90er Jahre haben sich auch die Sozialgerichte verstärkt mit epidemiologischen Fragestellungen befasst, z.B. im Rahmen von abgewiesenen Rentenanträgen und sozialrechtlichen Versorgungsansprüchen¹⁰⁵³. Diese Gerichtsbarkeit konnte jedoch in den Fokus der vorliegenden Arbeit nicht integriert werden. Da bereits eine Fülle verwaltungsgerichtlicher Entscheidungen (= Beschlüsse und Urteile) im Zusammenhang mit der Nutzung von strahlenerzeugenden Anlagen vorliegt, war aus den vergangenen 20 Jahren eine – zwangsläufig subjektive - Auswahl zu treffen¹⁰⁵⁴. Angesichts des Umstandes, dass Literatur zum Strahlenschutzrecht zumeist zum Atomrecht vorliegt, die Autoren den Bereich der nichtionisierenden Strahlung tendenziell bislang aber eher vernachlässigten, wurde einer Besprechung von Entscheidungen auf dem Gebiet der nichtionisierenden Strahlung hierbei der Verzug gegeben.

Zwar können auch Entscheidungen von Verwaltungsgerichten erster Instanz von erstrangiger Bedeutung sein¹⁰⁵⁵; vorliegend wurden für einen besseren

¹⁰⁵¹ Siehe hierzu auch *H. Wagner* 1980 S.665

¹⁰⁵² Zur verfassungsrechtlichen Unbedenklichkeit dieses unbestimmten Rechtsbegriffs vgl. *H. Wagner* 1980 S.667: Der Begriff Sorge dafür, dass man die Entscheidung im Einzelfall an die wissenschaftlich-technische Entwicklung im Einzelfall anpassen könne, und ermögliche einen dynamischen Grundrechtsschutz. Zu letzterem vgl. auch *Gassner* S.1053.

¹⁰⁵³ Z.B. BSG NZS 1998, 388-390 (grauer Star durch UV-Strahlung); LSG Sachsen, Urteil vom 27.03.2003, Az. L 6 KN 45/02, bestätigt durch BSG-Urteil vom 18.08.2004, Az. B 8 KN 1/03 U R (Kehlkopfkarcinom durch ionisierende Strahlung); siehe auch LSG Nordrhein-Westfalen vom 13.05.1998, Az: L 17 U 24/94 (Frage nach dem Ursachenzusammenhang zwischen beruflichen Einwirkungen ionisierender Strahlen und Benzol für die Entstehung einer akuten myeloischen Leukämie). Zur Problematik berufsbedingter Strahlenexposition siehe auch *BfS* 2000 S.9-10, sowie S.26-27 zu Radon am Arbeitsplatz.

¹⁰⁵⁴ Siehe hierzu auch die Untersuchungsansätze richterlicher Entscheidungen bei *van Buiren/Ballerstedt/Grimm* S.19 ff., 63 ff. sowie *Deutsch* S.111 ff..

¹⁰⁵⁵ Vgl. *Lerche* S.7

einheitlichen Rahmen jedoch nur Entscheidungen ab der OVG-Ebene berücksichtigt¹⁰⁵⁶.

a) Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 19.12.1985¹⁰⁵⁷ (Kernkraftwerk Wyhl)

In seiner sog. Wyhl-Entscheidung vom 19.12.1985 (Az. 7 C 65/82) hatte sich das BVerwG mit einer Teilgenehmigung für das südbadische Kernkraftwerk Wyhl auseinanderzusetzen. Die Kläger hatten u.a. behauptet, durch radioaktive Abstrahlung der Anlage würde ihnen Schäden an Leben und Gesundheit drohen. Die Genehmigungsbehörde hingegen ging davon aus, dass körperliche Schäden durch ionisierende Strahlen nicht zu befürchten seien. In 1. Instanz waren die Kläger erfolgreich, sowohl die Berufungs- als auch die Revisionsinstanz wiesen die Klage jedoch ab.

Das BVerwG erklärte zwar zur Prognose, ob nach dem Stand von Wissenschaft und Technik die erforderliche Schadensvorsorge getroffen wurde, dass auch solche Schutzmöglichkeiten in Betracht gezogen werden müssten, die sich nur deshalb nicht ausschließen ließen, weil nach dem derzeitigen Wissensstand bestimmte Ursachenzusammenhänge weder bejaht noch verneint werden könnten und daher insoweit noch keine Gefahr, sondern nur ein Gefahrenverdacht oder ein "Besorgnispotential" bestehe. Vorsorge bedeute, dass bei der Beurteilung von Schadenswahrscheinlichkeiten nicht allein auf das vorhandene Ingenieurwissen zurückgegriffen werden dürfe, Schutzmaßnahmen auch anhand bloß theoretischer Überlegungen und Berechnungen in Betracht gezogen werden müssten, um Risiken aufgrund noch bestehender Unsicherheiten und Wissenslücken hinreichend zu erforschen¹⁰⁵⁸.

¹⁰⁵⁶ Entscheidungen der Eingangsgerichte im Bereich elektromagnetischer Strahlung werden u.a. besprochen von *Deutsch* S.111-115, der darauf hinweist, dass die Verwaltungsgerichte den Antragstellern – mit stark voneinander abweichenden Begründungen - häufig einstweiligen Rechtsschutz zubilligten (S.111), ein *non-licet* eher zuungunsten der Anlagenbetreiber ausgehen ließen, diese VG-Rechtsprechung insgesamt jedoch ein uneinheitliches Bild liefere (S.115) – siehe hierzu auch *FR* vom 27.03.1992 -, wohingegen die Rechtsprechung ab der OVG-Ebene einheitlicher erscheine (S.125). Auch *Jenke* S.138-139, *Kirchberg* II S.442, *Kremser* 1995 S.852, *Kremser* 1997S.1361 und *Blümel/Pfeil* S.470 und 482 weisen auf die einheitliche Rechtsprechungslinie der Obergerichte hin.

¹⁰⁵⁷ BVerwGE 72, 300-332 (= NVwZ 1986, 208-216); zu den dort aufgestellten Anforderungen an die Schadensvorsorge vgl. *Steinberg/Roller* S.27-32 in *Schneider/Steinberg*; zur Erweiterung des Vorsorgetatbestandes auch *Roller* 2002 S.7 ff..

Epidemiologische Erkenntnisse werden in der o.g. Entscheidung, die auch in späteren Jahren noch auf einen großen Nachhall in der Literatur stieß¹⁰⁵⁹, nicht explizit erwähnt. Von epidemiologischer Seite hätte der klägerseitigen Behauptung auch widersprochen werden müssen, da die Gesundheitsrisiken durch funktionierende Kernkraftwerke – wie oben ausgeführt - vernachlässigbar sind¹⁰⁶⁰. Zwar hätten die Verwaltungsrichter Ergebnisse der epidemiologischen Forschung zur Begründung der Klageabweisung zitieren können, obgleich das vorliegende Studienmaterial damals noch nicht dem heutigen Umfang entsprach. Angesichts der geringen Bedeutung, die der Epidemiologie in Deutschland in den 1980er Jahren noch beigemessen wurde, verwundert deren Fehlen jedoch nicht sonderlich.

b) Beschluss des Obergerverwaltungsgerichts Koblenz vom 14.10.1986¹⁰⁶¹
(Radarstrahlung)

In einem Beschluss vom 14.10.1986 (Az. 7 B 48/86) wies das OVG Koblenz wie schon zuvor das Verwaltungsgericht einen Antrag auf Erlass einer einstweiligen Anordnung gem. § 123 Abs.1 S.2 VwGO (Regelungsanordnung)¹⁰⁶² ab, bei dem sich die Antragstellerin gegen den Betrieb einer Radaranlage auf dem Nachbargrundstück wandte, hilfsweise die Ergreifung von Schutzmaßnahmen verlangte. Der Senat vertrat die Auffassung: Radarstrahlen stellten nach damaligem Erkenntnisstand keine schädlichen Umwelteinwirkungen i.S.des § 3 Abs.1 und 2 BImSchG dar, wenn ihre Dichte den nach DIN 57848 Teil 2/VDE-Vorschrift 0848 Teil 2 Ausgabe Juni 1984 “Gefährdung durch elektromagnetische Felder, Schutz von Personen im Frequenzbereich von 10 kHz bis 3000 GHz” zu ermittelnden Grenzwert (Mittelwert) nicht überschreitet. – Die Richter setzten sich zwar mit verschiedenen Literaturquellen auseinander, die ihnen von der Antragstellerin zugereicht wurden (u.a. Brodeur: Mikrowellen – Die verheimlichte Gefahr, 1980; Schulte-Uebbing: Radaranlagen Ursachen des Waldsterbens ?), jedoch nicht mit Ergebnissen der Strahlenepidemiologie.

¹⁰⁵⁸ Vgl. *Roller* DÖV1998, 658

¹⁰⁵⁹ Vgl. *Roller* 2004 S.64 ff., der die richtungsweisende Bedeutung des Urteils (Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik für die Exekutive, Erweiterung des Vorsorgetatbestandes) für das Atomrecht hervorhebt.

¹⁰⁶⁰ Vgl. nur *BfS* 2000 S.29

¹⁰⁶¹ OVG Koblenz NVwZ 1987, 149-150

¹⁰⁶² Vgl. *Michael Happ* bei *Eyermann* § 123 Rn.23-24 und *Bader/Funke-Kaiser/Kuntze/*

c) Urteil des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs vom 27.01.1993¹⁰⁶³
(Bahnstromleitung)

Die Entscheidung erging noch in der Zeit vor Erlass der 26.BImSchV. Ebenso wie später andere Gerichte sah der 20.Senat des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs München in seinem Urteil vom 27.01.1993 (Az.20 A 92.40093 und 20 AE 92.40159) aber keine Anhaltspunkte dafür, dass die von der IRPA und der SSK – u.a. gestützt auf epidemiologische Erkenntnisse - empfohlenen Grenzwerte für elektrische und magnetische Felder für Grundstücke in der Nähe von 110-kV-Bahnstromleitungen in Zweifel gezogen werden konnten. Entgegenstehende (Privat-)Gutachten, in denen neue wissenschaftliche Erkenntnisse behauptet wurden, ließen die Richter nicht gelten.

Diese Entscheidung soll zur Verdeutlichung richterlicher Entscheidungsfindung ausführlicher beleuchtet werden.

(1) Tatbestand

Der Kläger war Miteigentümer eines Grundstücks, zu dem in 65 m Abstand von der Deutschen Bundesbahn eine 110-kV-Bahnstromleitung gebaut werden sollte. Auf dem Grundstück befand sich ein Wohnhaus, in dem er mit seiner Familie zeitweilig wohnte und als Familientherapeut arbeitete. Die der Leitung nächstgelegene Gebäudekante hatte einen Abstand von etwa 90 m zur Trassenmitte.

Wegen der Nähe der Leitung befürchtete der Kläger gesundheitliche Nachteile. Da er sich ca. acht Jahre zuvor einer Brustkrebsoperation unterzogen hatte, sah er sich durch das elektromagnetische Feld der Bahnstromleitung einem gesteigerten Gesundheitsrisiko ausgesetzt.

Er beantragte, den Planfeststellungsbeschluss dahingehend abzuändern, dass eine Überschreitung des summativ auftretenden Wertes für die Stärke der magnetischen Flußdichte von 0,025 bis 0,035 μ T auf seinem Grundstück ausgeschlossen wurde. Nach Erlass des Planfeststellungsbeschlusses gewonnene neue wissenschaftliche Erkenntnisse hätten zu der Annahme berechtigt, elektrische und magnetische Felder in der Umgebung von Bahnstromleitungen würden gesundheitsschädigende Wirkungen hervorrufen. Diesen Vortrag stützte er u.a. auf ein Schreiben einer "Internationalen Gesellschaft für Elektrosmog-Forschung" aus Going am Wilden Kaiser/Österreich vom 29.11.1991. Danach

¹⁰⁶³ von Albedyll § 123 Rn.11.
Bayerischer VGH VGHE BY 46, 33-38 = NVwZ 1993, 1121-1123

sei an der zur geplanten Hochspannungsleitung gelegenen Wand des Hauses des Klägers und in diesem Haus eine magnetische Flußdichte von jeweils 10 nT gemessen worden. Beim Betrieb der Stromleitung hätte sich die bis dahin noch sehr geringe und daher auch nicht gesundheitsgefährdende elektromagnetische Strahlenbelastung innerhalb und außerhalb des Hauses des Klägers aber auf das 20 bis 30fache erhöhen und damit eine Größenordnung erreichen können, die – so wurde behauptet - “nach neuestem Erkenntnisstand zwangsläufig zu erheblichen gesundheitlichen Beschwerden führen musste”. Diese und weitere “neue wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse” seien bei der Festlegung der damals in Deutschland bestehenden DIN-VDE-Richtwerte für elektromagnetische Strombelastung nicht berücksichtigt worden.

Der Beklagte beantragte Klageabweisung und berief sich darauf, dass nach den zum damaligen Zeitpunkt geltenden Grenzwerten der DIN VDE 0848 Teil 4 vom Oktober 1989 bei einer Frequenz von 50 Hz elektrische Felder eine Feldstärke von 20.000 V pro Meter (V/m) und magnetische Felder bei einer Feldstärke von 4.000 A/m¹⁰⁶⁴ nicht überschritten hätten. Die gemäß der Bekanntmachung des BMU vom 03.07.1991 von der SSK empfohlenen und bei der Trassierung der Bahnstromleitung zum Vergleich herangezogenen IRPA-Grenzwerte der WHO von 1990 hätten 5.000 V/m für das elektrische und 80 A/m (= 100.000 nT) für das magnetische Feld betragen. Bei einer Frequenz von 16 2/3 Hz wie bei der Bahnstromleitung hätten sich die Grenzwerte um einen Faktor von 1,6 auf 8.000V/m bzw. auf 128 A/m (= 160.000 nT) erhöht. Demgegenüber hätte sich bei einer Volllast der Bahnstromleitung in einem Abstand von 70 m ein Wert von 0,195 A/m (= 245 nT) für die magnetische Feldstärke errechnet. In einem Abstand von 90 m hätte sich ein Spitzenwert von 120 nT ergeben. Diese Werte hätten damals folglich nicht einmal annäherungsweise den empfohlenen IRPA-Wert von 128 A/m erreicht. Die elektrische Feldstärke hätte an der Stelle eines minimalen Bodenabstandes unter 110-kV-Bahnstromleitungen ca. 2.200 V/m betragen und sei bei einem Abstand von 70 m völlig zu vernachlässigen gewesen.

(2) Entscheidungsgründe

Die Verpflichtungsklage wurde abgewiesen, da der Kläger nach Auffassung des Gerichts keinen Anspruch auf Einhaltung des von ihm geforderten Mindestwerts für die magnetische Flußdichte hatte, weswegen ihn die Ablehnung hierauf

gerichteter Maßnahmen durch die Beklagte nicht i.S.v. § 113 Abs.5 S.1 VwGO¹⁰⁶⁵ in eigenen Rechten verletzte.

Das Gericht prüfte den Klageanspruch anhand von § 75 Abs.2 S.2 VwVfG, wonach gegen „nicht voraussehbare Wirkungen“ der planfestgestellten Anlage auf das Recht eines anderen „Vorkehrungen oder die Errichtung und Unterhaltung von Anlagen“ verlangt werden können, welche die nachteiligen Wirkungen ausschließen. In den Augen der Richter fehlte es jedoch bereits an einer von der Stromleitung ausgehenden nicht voraussehbaren nachteiligen Wirkung, weswegen sie einen Leistungsanspruch des Klägers verneinten. Der Senat setzte sich deshalb auch nicht mit etwaigen technischen Alternativen oder Maßnahmen zur Abhilfe gem. § 75 Abs.2 S.2 VwVfG auseinander.

Das Maß dessen, was an Umwelteinwirkungen, zu denen auch die Einwirkungen elektrischer und magnetischer Felder gehörten, zu dulden war, prüfte der Senat anhand von § 3 Abs.1 und § 22 Abs.1 BImSchG¹⁰⁶⁶. Danach hatte der jeweils Betroffene Anspruch darauf, dass Umwelteinwirkungen oberhalb der Schwelle der Zumutbarkeit unterblieben. Diese Schwelle sah das Gericht bei schädlichen Umwelteinwirkungen als überschritten an, d.h. bei Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet waren, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen herbeizuführen, wobei die Grenze, ab der Immissionen nicht mehr zu dulden und deshalb rechtswidrig waren, bereits unterhalb der Gesundheitsschädigung verlief¹⁰⁶⁷.

Diese Schwelle der Zumutbarkeit war für die Einwirkungen elektrischer und magnetischer Felder damals allerdings nicht durch gesetzliche oder untergesetzliche Normen festgelegt¹⁰⁶⁸ und musste deshalb vom Gericht im

¹⁰⁶⁴ 1256 nT entsprechen einem Feldstärkewert von 1 A/m.

¹⁰⁶⁵ Vertiefend zur Verpflichtungsklage vgl. *Jörg Schmidt* bei *Eyermann* § 113 Rn.33-44.

¹⁰⁶⁶ In der Fassung der Bekanntmachung vom 14.05.1990; vgl. BGBl. Teil I 1990 S.880 – mit Änderung durch Gesetz vom 10.12.1990, BGBl. Teil I 1990 S.2634).

¹⁰⁶⁷ Der Senat verweist an dieser Stelle auf BVerwGE 79, 254, 257, Urteil 7 C 33/87 vom 29.04.1988 (= NJW 1988, 2396-2399).

¹⁰⁶⁸ Die 26.BImSchVO vom 16.12.1996, die diese Problematik als untergesetzliche Vorschrift nunmehr regelt, trat erst Jahre später in Kraft (vgl. zum Stand des Immissionsschutzrechts noch im Jahre 1995 Feldhaus NVwZ 1995, 963,969,970 insbesondere mit den dortigen Fn.131-135).

Rahmen des angegebenen normierten Maßstabes näher bestimmt werden¹⁰⁶⁹. Im wesentlichen stützte sich der Senat dabei auf die Empfehlungen der SSK:

„Eine solche Bewertung enthält die Empfehlung der beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gebildeten Strahlenschutzkommission vom 18./19.04.1991 (BAnz. S.5206). Die Empfehlung ist im Hinblick auf in weiten Teilen der Bevölkerung diskutierte Berichte verabschiedet worden, in denen ein Zusammenhang zwischen Feldwirkungen und dem Auftreten von Kopfschmerzen, Erschöpfungszuständen, Allergien, Erbschäden oder Krebs hergestellt wird.

In der Strahlenschutzkommission sind u.a. die Fachgebiete Biophysik, Strahlenbiologie, Nichtionisierende Strahlen, Strahlengenetik, Strahlenphysik, Strahlenschutzmedizin, Strahlenmeßtechnik und Strahlenschutztechnik vertreten (§ 3 Abs.2 der Satzung der Reaktor-Sicherheitskommission und der Strahlenschutzkommission vom 29.01.1990; BAnz. S. 891). Die Mitglieder der Kommission sind unabhängig und nicht an Weisungen gebunden (§ 4 Abs.1 der Satzung). Zusammensetzung der Kommission und Unabhängigkeit ihrer Mitglieder gewährleisten somit eine umfassende fachliche Kompetenz.“

Den Inhalt der Empfehlung der SSK, auf die Bezug genommen wird, gibt das Urteil zusammengefasst wie folgt wieder:

„Die im Körper durch elektrische oder magnetische Felder induzierten Ströme könnten in Abhängigkeit von der Stromdichte, gemessen in Milliampere pro Quadratmeter (mA/m^2), biologische Wirkungen hervorrufen. Unterhalb von 1 mA/m^2 seien keine wissenschaftlich abgesicherten biologischen Wirkungen bekannt. Solche Stromdichten könnten im Organismus durch elektrische Felder von mehr als etwa 2 kV/m oder durch magnetische Wechselfelder von über etwa 50 A/m erzeugt werden. Akute Gefahren für die Gesundheit durch Störung von Nerven-, Muskel- und Herzfunktionen träten erst bei Körperstromdichten im Bereich von 100 bis 1.000 mA/m^2 auf.

¹⁰⁶⁹ Der Senat verweist an dieser Stelle auf die Entscheidung BVerwGE 69, 256, 276 f., Urteil 4 C 58/81 (VG München) vom 30.05.1984 (= NVwZ 1984, 718-723) zum Luftrecht.

Die im Alltag durch Entladungsströme hervorgerufene "Elektrisierung" könne als Belästigung oder Schmerz empfunden werden, sei aber nicht gesundheitsgefährdend.

Epidemiologische Studien in Nordamerika und Schweden hätten Anlaß zu Vermutungen gegeben, daß eine langdauernde Exposition durch Magnetfelder, wie sie im Alltag vorkämen, die Entstehung von Krebs und Leukämie fördere. Dem stünden jedoch Negativbefunde gegenüber. Wegen der großen statistischen Streubreite habe aus keiner dieser Untersuchungen ein eindeutiger Zusammenhang abgeleitet werden können.

In den meisten Studien hätten Unzulänglichkeiten bei der Abgrenzung von Begleitfaktoren sowie bei der Auswahl der Kontrollkollektive bestanden. Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Internationale Strahlenschutzassoziation (IRPA) sähen einen solchen Zusammenhang nicht als erwiesen an. Zur endgültigen Abklärung der Frage nach Spätwirkungen durch elektrische oder magnetische Felder erscheine jedoch, auch im Hinblick auf Kombinationswirkungen, weitere Forschungsarbeit notwendig.“

Gegenüber den in der Bundesrepublik Deutschland in der DIN VDE 0848 Teil 4 vom Oktober 1989 festgelegten Sicherheitsgrenzwerten habe die SSK unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge eine Orientierung an den Grenzwertempfehlungen der IRPA empfohlen. Mit diesen Grenzwertempfehlungen für die Gesamtbevölkerung hätten auch gleichzeitig erhebliche Belästigungen durch direkte akute und indirekte Wirkungen ausgeschlossen werden können. Die Grenzwertempfehlungen der IRPA hätten auf der Begrenzung von Körperstromdichten basiert, die durch elektrische oder magnetische Wechselfelder im Organismus erzeugt werden könnten. Dabei hätten den Empfehlungen zufolge für den Daueraufenthalt von Personen der Bevölkerung (im Gegensatz von beruflich Exponierten) elektrische Körperstromdichten von 1 bis 2 mA/m \ddot{U} nicht überschritten werden sollen. Hieraus hätten sich die Grenzwerte von 5000 V/m für elektrische und von 80 A/m für die magnetische Feldstärke ableiten lassen.

Die Richter würdigten, dass der SSK bekannt war, dass die Festlegung der Grenzwerte auf die Wirkungen nur eines Umwelteinflusses zugeschnitten waren. Sie sahen, dass das mögliche Zusammenwirken mit anderen physikalischen Einflüssen, chemischen Noxen oder biologischen Faktoren unberücksichtigt geblieben war. Darüber hinaus war ihnen bekannt, dass bei empfindlichen Personen elektrische Felder auch unterhalb der Grenzwerte als Belästigung und Beeinträchtigung des Wohlbefindens empfunden werden konnten, auch wenn mit langfristig zu erwartenden Gesundheitsschäden nicht zu rechnen gewesen sei.

Insgesamt – so die Urteilsbegründung – sei die Empfehlung zu dem Ergebnis gekommen, dass nach dem damaligen Stand der Forschung kein nachweisbarer Zusammenhang zwischen einer Einwirkung von elektrischen oder magnetischen Feldern im Alltag und dem Auftreten der weiter oben genannten gesundheitsschädigenden Wirkungen bestanden hätte. Hinsichtlich der im Alltag vorherrschenden elektrischen und magnetischen Felder hätten alle bis dahin vorliegenden Kenntnisse und Erfahrungen gegen gesundheitsschädigende Wirkungen gesprochen.

Für die magnetische Feldstärke habe sich bei einer Entfernung von 90 m ein Wert von 120 nT, in einer Entfernung von 70 m ein Wert von 245 nT ergeben. Dem habe bei einer Frequenz von $16 \frac{2}{3}$ Hz ein Grenzwert nach den Empfehlungen der IRPA von 160.000 nT bzw. nach der damals neueren Empfehlung von Prof. K. ein Vorsorgewert von $(20.000 \text{ nT} \times 1,6 =) 32.000 \text{ nT}$ gegenüber gestanden. Im Hinblick auf das Stromdichtemodell der IRPA-Grenzwertempfehlung hätte ein Grenzwert von 20.000 nT für die magnetische Flussdichte, der eine magnetische Feldstärke von 16 A/m entspräche, die Stärke magnetischer Wechselfelder, ab der biologische Wirkungen bekannt seien, mehr als dreifach unterschritten. Unterschiede in der Empfindlichkeit, die nach Operationen gegeben sein konnten, hätten bei dieser Größenordnung nicht ins Gewicht fallen können. Folglich hätte der Kläger die Einhaltung eines Grenzwertes angestrebt, der einer äußerst weitgehenden Vorsorge entsprach, worauf jedoch kein Anspruch bestanden habe¹⁰⁷⁰.

¹⁰⁷⁰ Auf den zugleich gestellten Antrag auf Erlass einer einstweilen Anordnung nach § 123 VwGO (vgl. zur Funktion dieser Intervention *Michael Happ* bei *Eyermann* § 123 Rn.1 und 18 ff.) wurde in der Besprechung nicht weiter eingegangen, zumal der Eilantrag wegen fehlenden Anordnungsanspruchs (Rechtsverletzung) mit wenigen Worten abgelehnt wurde.

(3) Diskussion

Die Entscheidung erging zu einer Zeit, als die Auswirkungen von elektromagnetischer Strahlung unter Wissenschaftlern wie auch in der Öffentlichkeit verstärkte Aufmerksamkeit erfuhren und kontrovers, teilweise – bis heute - emotional diskutiert wurden¹⁰⁷¹. Die Ausführlichkeit der Urteilsbegründung, die hier nur verkürzt wiedergegeben wurde, vermittelt bereits exemplarisch ein gutes Bild davon, wie sorgfältig deutsche Verwaltungsgerichte – in Abgrenzung zu der Kritik von Bryant/Reinert – abwägen.

Wie kaum ein anderes Feld ist das Fachplanungsrecht – hier: Bau einer Schienentrasse mit Bahnstromleitung - dem Zielkonflikt zwischen Nutzung und Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ausgesetzt¹⁰⁷². Die Durchführung von Infrastrukturprojekten steht häufig im Widerspruch zur Notwendigkeit des Erhalts der Umwelt¹⁰⁷³, obgleich derartigen Projekten die wirtschaftliche Notwendigkeit nicht abgesprochen werden kann. Sehr wahrscheinlich dürfte es Klägern dabei regelmäßig auch um die als ästhetische Beeinträchtigung der Nachbarschaft empfundenen Störungen durch die technischen Anlagen gehen, nicht ausschließlich nur um Gesundheitsschutz¹⁰⁷⁴. Da Ästhetik als solche jedoch nicht justiziabel ist¹⁰⁷⁵, wird der Strahlenschutz als Argument bemüht, was nicht bedeuten soll, dass bestimmte Personen von den Einwirkungen auch nur geringer Felder beeinflusst werden können (Strahlungssensibilität)¹⁰⁷⁶.

Maßgebliche Entscheidungsgrundlage für den Senat war zutreffend § 75 Abs.2 S.2 VwVfG¹⁰⁷⁷ und entscheidungserheblich damit die Frage, ob von der Bahnleitung „Wirkungen auf die Rechte des Klägers“, sprich Auswirkungen durch eine gesundheitsgefährdende Strahlendosis, ausgingen. Gem. §§ 24, 26 Abs.1 VwVfG hatte bereits die beklagte Behörde diese Frage von Amts wegen

¹⁰⁷¹ Siehe *Determann* UPR S.145, *Dehos/Weiss* S.652, *Henke* S.415 und *Silny* S.4.

¹⁰⁷² Vgl. hierzu auch *Ramsauer* bei *Determann* UPR a.a.O.

¹⁰⁷³ Vgl. auch *Roller/Gebers* S.10

¹⁰⁷⁴ Vgl. *Kötter/Schüler* S.772

¹⁰⁷⁵ Vgl. OVG Greifswald LKV 1998, 408-409 wonach sich ein Grundstückseigentümer vernünftigerweise auf Veränderungen in der Nachbarschaft einstellen muss, die lediglich seinen Lagevorteil beeinträchtigen.

¹⁰⁷⁶ Vgl. *Determann* UPR a.a.O.; ebenso BMU in *Bundesanzeiger* 1991, 5207.

¹⁰⁷⁷ Zur nachträglichen Anordnung von Schutzauflagen vgl. *Hansjochen Dürr* bei *Knack* § 75 Rn.84-97 (S.1477-1482).

aufzuklären und verneint¹⁰⁷⁸. Das Gericht hat die Argumente des Klägers eingehend gewürdigt, ist aber der Auffassung der SSK gefolgt („*Gegen sie wurden substantiierte Einwendungen nicht vorgetragen.*“), der es einen hohen Stellenwert beimäß¹⁰⁷⁹. Jedoch ging es für die Richter nicht darum, das Urteil auf eine absolute Gewissheit über die biologischen Auswirkungen des Elektromagnetismus zu stützen, sondern die Eintrittswahrscheinlichkeit der behaupteten Risiken zu klären.

Die Deutsche Bundesbahn konnte sich auf die Einhaltung der von der SSK und IRPA empfohlenen Grenzwerte berufen. Demgegenüber ist es dem Kläger nicht gelungen, diesen Anschein von Ungefährlichkeit des Projektes zu erschüttern. An seinem Haus wurden magnetische Flußdichten von 10 – 15 nT gemessen. Unter den gegebenen geographischen und technischen Besonderheiten durften gemäß dem von der SSK empfohlenen IRPA-Wert eine Flußdichte von 160.000 nT nicht überschritten werden. Bei einem Abstand von 70 – 90 m zur Leitung ergaben sich jedoch Spitzenwerte, die bereits 245 nT nicht überschritten. Wenn der Kläger beantragte, den Planfeststellungsbeschluss dahingehend abzuändern, dass er keinen höheren Flußdichten als 35 nT ausgesetzt werde, forderte er einen vielfach höheren Grenzwert, als die SSK ihn empfahl. Aus den von ihm zur Untermauerung seines Antrages vorgelegten Privatgutachten und Literaturquellen konnte eine schlüssige Begründung nicht herausgelesen werden, warum das Gericht ihm gegen die behaupteten Risiken Rechtsschutz gewähren und damit ein bedeutendes Infrastrukturprojekt umgestalten sollte. Selbst engagierte Technikkritiker und Befürworter scharfer Grenzwerte hielten sogar noch bei 220 kV/380 kV-Hochspannungsfreileitungen einen Abstand von 60-80 m zur Wohnhausbebauung für ausreichend¹⁰⁸⁰. Überhaupt fragt sich, wie sich der Kläger denn im Haushalt organisiert, wo bereits in 30 cm Abstand zu einem elektrisch betriebenen Dosenöffner eine magnetische Flussdichte von bis zu 30 nT auftritt, in 3 cm Abstand zu einem Haarfön (den man in der Hand hält) sogar bis zu 2.000 nT¹⁰⁸¹.

¹⁰⁷⁸ Zur Ermittlungspflicht der Behörden vgl. *Wolfgang Clausen* bei *Knack* § 24 Rn.5-13 (S.419-424) und weiter § 26 Rn.3 und 17-33 (S.448 und 452-458)..

¹⁰⁷⁹ Siehe auch die Urteilsbesprechungen bei *Deutsch* S.121-122 und *Blümel/Pfeil* S.480-481.

¹⁰⁸⁰ Siehe *Blümel/Pfeil* S.468 m.w.N.

¹⁰⁸¹ Vgl. *SSK-Empfehlung* vom 16./17.02.1995 S.12-13 (Magnetfelder im Alltag)

Die Rechtsordnung gewährt keinen Anspruch auf Schutz gegen nichtvorhandene Risiken. Man könnte zusammenfassend sagen: Das Gericht ist „best epidemiological advice“ gefolgt, als es sich der SSK und IRPA anschloss¹⁰⁸².

d) Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 22.03.1993¹⁰⁸³
(Bahnstromleitung)

Der Rechtsprechung des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs ist der 2.Senat des VGH Kassel in seinen Urteilen Az. 2 A 3300/89 und 2 A 3316/89 vom 22.03.1993 in wesentlichen Fragen gefolgt.

Auch diese Entscheidung soll zu Vergleichszwecken ausführlicher wiedergegeben werden.

(1) Tatbestand

Die Klägerinnen wandten sich gegen die Feststellung des Plans für den Neubau einer 110-kV-Bahnstrom-Freileitung. Die Klägerin zu 1, eine Gemeinde, war Eigentümerin mehrerer (Straßen-)Grundstücke, die von der Freileitung überspannt wurden; sie war ferner Eigentümerin von mit Wohn- und Dienstgebäuden bebauten Grundstücken, denen sich die stromführenden Leitungsseile bis auf Entfernungen von unter 50 m näherten. Die Klägerin zu 2 war Eigentümerin eines mit einem dreigeschossigen Wohnhaus bebauten Grundstücks, zu dessen Grenze der äußere Rand des Schutzstreifens der Bahnstromleitung einen Abstand von ca. 16 m einhielt. Diese Leitung näherte sich dem Gebäude bis auf 28 Meter. Die Klägerinnen verlangten u.a., dass die Freileitung unterirdisch verlegt und ein besser isolierter (und sehr viel kostspieligerer¹⁰⁸⁴) Kabeltyp verwendet werden sollte¹⁰⁸⁵.

Zur Begründung hatten sie sich auf ein privat in Auftrag gegebenes Sachverständigengutachten bezogen, demzufolge mehrere Wohngebäude ihrer Gemeinde besonders stark von den elektromagnetischen Feldern der Oberleitungen betroffen gewesen seien. Die Beklagte hätte sich nur auf die in der DIN VDE 0848 (Teil 4) vom Oktober 1989 genannten Grenzwerte gestützt, aber übersehen, dass „neueren wissenschaftlichen Untersuchungen aus dem

¹⁰⁸² Siehe zu Bahnstromleitungen in der immissionsschutzrechtlichen Diskussion auch *Pützenbacher* 1998 S.121-122. Sehr ähnlich entschied auch BVerwG NVwZ 1994, 1000-1002.

¹⁰⁸³ *VGH Kassel* ESVGH 43, 192-206, Urteil 2 A 3300/89 und 2 A 3316/89 vom 22.03.1993 (= NVwZ 1994, 391-395).

¹⁰⁸⁴ Siehe zu den erheblich höheren Kosten von Erdkabeln gegenüber Freilandleitungen auch *FAZ* vom 14.05.2005.

Ausland zufolge“ von Hochspannungsleitungen ausgehende magnetische Felder geeignet gewesen seien, schwerwiegende Erkrankungen (u.a. Krebs) hervorzurufen. Derartige Risiken hätten aufgrund des sich aus dem Immissionsschutzrecht ergebenden Vorsorgegrundsatzes durch Verzicht auf den Bau von Hochspannungsfreileitungen ausgeschlossen werden müssen, zumal dies ohne wesentliche Nachteile für andere Belange möglich gewesen wäre. Sie beantragten, den streitgegenständlichen Planfeststellungsbeschluss aufzuheben.

Die Beklagte beantragte, die Klage abzuweisen. Sie stützte sich v.a. darauf, dass die Feldstärke der um die Freileitung (sowie die Oberleitung) auftretenden elektrischen und magnetischen Felder die nach der DIN VDE 0848 (Teil 4) zulässigen Werte unterschritten hätten, ebenso wie die 1988 von der IRPA und die 1991 vom BfS empfohlenen Richtwerte. Die Feldstärke hätte selbst noch die niedrigsten bei 16 2/3-Hz-Wechselstrom überhaupt diskutierten Werte (für Träger von Herzschrittmachern) von 4 kV/m für das elektrische und von 25,6 A/m (entsprechend ca. 32 μ T) für das magnetische Feld unterschritten. Denn bei einem Abstand zu den stromführenden Leiterseilen von ca. 18 m (der geringsten Entfernung eines Wohngebäudes) sowie zur Oberleitung von ca. 28 m hätten die Betriebswerte ungünstigstenfalls (Addition von Spitzenwerten bei theoretischer Vollbelastung der 110-kV-Bahnstromleitung und gleichzeitiger maximaler Streckenbelastung der Fahrleitung) bei 4,2 kV/m für das elektrische und 5,28 μ T für das magnetische Feld gelegen.

Gegenüber diesen Berechnungen hätten die während des tatsächlichen Betriebs durchgeführten Messungen der Feldstärke noch weitaus niedrigere Werte ergeben. Die unterirdische Verlegung der Kabel im Bahnkörper sei aus Platzgründen nicht möglich gewesen, wobei eine Abschirmung von 15-kV-Speiseleitungen bzw. -kabeln (etwa durch Verwendung sog. „MU-Metalls“) über eine Länge von mehr als 3 km mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand ebenfalls nicht möglich gewesen sei.

(2) Entscheidungsgründe

Der Senat hat die Klagen abgewiesen, da er durch den angefochtenen Planfeststellungsbeschluss keine Verletzung der Rechte der Klägerinnen zu erkennen vermochte.

Die hier interessierende Frage, ob von der Anlage Immissionen ausgingen, die Gesundheitsgefahren darstellten und gesetzlich verboten waren, hat der Senat

anhand des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 15.03.1974¹⁰⁸⁶, in der damaligen Fassung zuletzt geändert durch Verordnung vom 26.11.1986¹⁰⁸⁷, geprüft.

Zwar hätte es sich nach Auffassung der Richter bei der Bahnstrom-Freileitung gem. §§ 4 ff. BImSchG in Verbindung mit der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchVO – vom 24.07.1985 (BGBl. I S.1059, im hier maßgeblichen Zeitpunkt zuletzt geändert durch die Verordnung vom 15.07.1988, BGBl. I S.1059), um eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage gehandelt, so dass sich Errichtung und Betrieb nach §§ 22 ff. BImSchG bemessen hätten. Gleichwohl hätten von ihr „schädliche Umwelteinwirkungen“ in Form elektrischer und magnetischer Felder („Strahlen“ bzw. „ähnliche Erscheinungen“ im Sinne des § 3 Abs.2 und 3 BImSchG) ausgehen können, die in ihren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit dem gesetzlichen Minimierungsgebot – hier aus § 22 Abs.1 S.1 BImSchG - unterworfen gewesen seien.

Die Richter führten in der weiteren Prüfung aus, dass gem. § 22 Abs.1 S.1 BImSchG nach dem Stand der Technik vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen verhindert bzw. unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß hätten beschränkt werden müssen. Für durch Hochspannungsleitungen verursachte Einwirkungen elektrischer und magnetischer Felder hätte zum damaligen Zeitpunkt allerdings noch kein durch Rechtsnorm oder Verwaltungsvorschrift gem. § 48 BImSchG gezogener gesetzlicher Grenzwert bestanden¹⁰⁸⁸, so dass sich das Gericht veranlasst sah, für den zu entscheidenden Einzelfall eine solche Belastungsgrenze unter Würdigung aller bedeutsamen Einzelfallumstände innerhalb des durch die §§ 3 und 22 Abs.1 BImSchG vorgegebenen Zumutbarkeitmaßstabes selber zu bestimmen.

Im Ergebnis vermochte der Senat bei seiner weiteren Abwägung jedoch keine Grenzwertüberschreitung zum Nachteil der Klägerinnen durch Immissionen festzustellen, die nicht geduldet werden konnten und daher rechtswidrig gewesen seien.

¹⁰⁸⁶ BGBl. 1974 I S.721, 1193

¹⁰⁸⁷ BGBl. 1986 I S. 2089

¹⁰⁸⁸ Vgl. hierzu §§ 3 und 4 der erst später erlassenen 26.BImSchV vom 16.12.1996; mit Anmerkungen von *Peinsipp* zu § 4 bei *Determann* UPR S.146.

Der Senat machte sich die Ausführungen bzw. Empfehlungen der SSK, die gerade im Hinblick auf in weiten Teilen der Bevölkerung befürchtete gesundheitsschädigende Wirkung elektrischer und (vor allem) elektromagnetischer Felder speziell auch in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen veröffentlicht worden waren, zu eigen und wandte sie mit den nachfolgend wiedergegebenen, die Bahnstromfrequenz von 16 2/3 Hz (statt 50 Hz) sowie die konkreten Einzelfallumstände berücksichtigenden Maßgaben auf den zur Entscheidung vorgelegten Planungsfall an:

Nach dem von der SSK dargestellten damaligen Stand der Forschung seien für die auf den Grundstücken in unmittelbarer Trassennähe lebenden Menschen von der streitigen Bahnstromleitung sowie der seit längerer Zeit vorhandenen Oberleitung insgesamt keine gesundheitlichen Risiken ausgegangen. Die 1988 von der IRPA veröffentlichten Grenzwerte elektrischer und magnetischer Felder seien nach Messungen und Berechnungen der Beklagten auch am mit ca. 18 m (Dauer-) Abstand zu den stromführenden Leiterseilen nächstgelegenen Wohngebäude ebenso – und zwar um ein Vielfaches – unterschritten worden, wie die von der SSK im Jahre 1991 (auch für Implantatträger) empfohlenen Werte. Den niedrigsten insoweit überhaupt für 16 2/3 Hz-Wechselstrom genannten Grenzwerten von 4 kV/m für das elektrische und von 25,6 A/m (entsprechend ca. 32 µT) für das magnetische Feld haben nach dem Inhalt des Planfeststellungsbeschlusses direkt unter vergleichbaren Bahnstromleitungen in Deutschland und Österreich gemessene Feldstärken von 0,75 bis 2,2 kV/m sowie von 4 bis 30 A/m (entsprechend ca. 5 bis 38 µT) gegenüber gestanden. Diese Stärken hätten sich entfernungsabhängig für das Anwesen F-Strasse auf 0,6 kV/m bzw. bei Zugrundelegung von Höchstlastbedingungen auf 4,22 A/m (entsprechend ca. 5,28 µT) reduziert. Ein weitere Messung hätte bei dem in der wissenschaftlichen Diskussion besonders beachteten Magnetfeld in der Überlagerung von Bahnstrom-Freileitung und Oberleitung Spitzenwerte von 4,5 – 5 µT ergeben. Für die weiter entfernt liegenden Grundstücke der Klägerinnen hätte sich eine zusätzliche Abschwächung der Feldeinwirkung, und zwar in besonders hohem Maße beim elektrischen Feld, das zudem durch Hauswände um bis zu 90 % reduziert worden sei, ergeben. Zwei weiteren Messungen zufolge hätte das elektrische Feld am Wohngebäude B-Strasse 207 Werte im Normalbereich, das magnetische eine Stärke von 0,5 und 1 µT (Grundpegel nachts/tags) bei Spitzenwerten bis über 4 µT erreicht. Dabei sei entsprechend den – von den Klägerinnen nicht bestrittenen – Angaben der

Beklagten davon auszugehen gewesen, dass das betreffende Magnetfeld im wesentlichen nicht durch die 1990 errichtete Bahnstrom-Freileitung, sondern überwiegend – zu etwa 2/3 – von der seit langer Zeit vorhandenen Oberleitung erzeugt worden sei. Gleichwohl sei nachvollziehbar gewesen, dass sich bei den magnetischen Feldern seit der von der Klägerin zu 2) im November 1989 veranlassten Messung im Tagesmittel fast eine Verdoppelung ergeben habe. Auch dies habe zu gesundheitlichen Bedenken aber keinen Anlass gegeben. Denn selbst wenn unterstellt worden wäre, zu Feldstärken von über 5 μT habe es nicht nur jeweils ganz kurzfristig (bei Maximalbelastung von Bahnstrom-Freileitung und Oberleitung) kommen können, sei der nach damals aktuellem Forschungsstand niedrigste überhaupt in Betracht kommende Vorsorgegrenzwert von ca. 32 μT (entsprechend 20 μT beim 50-Hz-Feld) immer noch um das mehr als Sechsfache unterschritten worden.

Die vorstehenden Erwägungen seien schließlich auch nicht durch seit 1989 veröffentlichte epidemiologische Studien in Frage gestellt worden, die im Bereich von Hochspannungsleitungen der Energieversorgungsunternehmen eine signifikante Erhöhung der Krebsrisiken speziell bei Kindern festzustellen gemeint hätten. Diese Arbeiten hätten – wie die früheren – schon deshalb eine nur sehr begrenzte Aussagekraft gehabt, weil sie die Ursächlichkeitsfrage unbeantwortet gelassen hätten (hätten unbeantwortet lassen müssen) und sich darin erschöpft hätten, Vermutungen über mögliche Zusammenhänge zwischen dem Vorhandensein von Hochspannungsleitungen und erhöhter Krankheitsrate anzustellen.

Mit dem OVG Münster (Urteil vom 05.11.1992 – 20 AK 10/89¹⁰⁸⁹ – Seite 24 des amtlichen Umdrucks mit Hinweisen auf die Fachliteratur) kam der Senat zu der Auffassung, dass „diese Vermutungen“ [gemeint sind die Ergebnisse der epidemiologischen Studien] bis dahin „bei weitem noch zu vage“ gewesen seien, als dass sie es erfordert hätten, unter Vorsorgegesichtspunkten noch niedrigere Grenzwerte zugrunde zu legen.

Im Übrigen hätten die neueren Untersuchungen vor allem amerikanischer und schwedischer Wissenschaftler die biologischen Auswirkungen sehr geringer Magnetfeldstärken im Nanotesla-Bereich betroffen, die im zu entscheidenden Fall – völlig unabhängig vom Hinzutreten der planfestgestellten Bahnstrom-

¹⁰⁸⁹ Vgl. juris-Rechtsprechungsdatenbank Dokument Nr: MWRE295004711 (BImSchG-Rspr § 22 Nr 78)

Freileitung – auf den klägerischen Grundstücken durch andere Einflüsse bereits erreicht gewesen seien.

Insgesamt bewertete der Senat die Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder, denen die klägerischen Grundstücke durch Bau und Betrieb einer 110-kV-Bahnstrom-Freileitung über einer 15-kV-Oberleitung ausgesetzt waren, als vernachlässigbar gering und schließt mit den Bemerkungen:

„Ungeachtet dessen teilt der Senat die von der SSK wie auch von den Klägern geäußerte Auffassung, dass angesichts noch fehlender Kenntnisse über entsprechende Wirkungsmechanismen die Möglichkeit einer Induktion oder Promotion von Spätwirkungen nicht prinzipiell ausgeschlossen werden kann, so dass es weiterer Forschungsarbeit bedarf. [...] Auf diese Weise sind die naturwissenschaftlichen Voraussetzungen für eine etwa erforderliche rechtliche Problembewältigung – bspw. in Form von Grenzwertnormierungen – zu schaffen, die im grundrechtsrelevanten Bereich dem Gesetzgeber obliegt.“

(3) Diskussion

Auch die vorstehend in Auszügen wiedergegebene Entscheidung des Hessischen Verwaltungsgerichtshofes gewährt einen guten Einblick, mit welchen Detailfragen sich Gerichte im Strahlenschutzrecht zu beschäftigen haben, welche Abwägungen dabei zu treffen sind, und wurde daher ebenfalls vertieft wiedergegeben.

Wiederum erkannten die Richter, dass es aus naturwissenschaftlich-medizinischer Perspektive im Entscheidungszeitpunkt an einem gesicherten Erkenntnisstand über die athermischen Wirkungen und die Gesundheitsschädlichkeit elektromagnetischer Felder fehlte. Sie sahen sich gehalten, sich am Erkenntnisstand der Wissenschaft zu orientieren, wonach eine gesundheitsschädigende Wirkung nicht nachgewiesen werden konnte. Das non licet¹⁰⁹⁰ ließen sie zu Lasten der Klägerinnen gehen.

Letztlich lässt sich als Quintessenz im Hinblick auf die interessierende Frage, welchem Fachverstand der Senat folgte und welchen Stellenwert er dabei der

¹⁰⁹⁰ Vgl. zur Frage der Beweislast hierzu auch *Ramsauer* bei *Determann* UPR S.145-146, *Henke* S.417-418, *Schmalholz* S.672 und *Werhahn* S.705, wobei offenbar auch Überlegungen für eine Beweislastumkehr in solchen Fällen im Raum standen.

Epidemiologie gewährte, auch hier feststellen, dass das Gericht der SSK eine starke Stellung einräumte, die nur durch erhebliche entgegenstehende wissenschaftliche Evidenz (nicht aber Einzelgutachten) gebrochen werden konnte, wobei die Richter diese Voraussetzungen jedoch nicht gegeben sahen.

Die Richter erkennen in der SSK ein interdisziplinär besetztes Kollegialorgan, darunter auch mit Epidemiologen, eine fachliche Größe, der sie folgen. Hierin kann freilich dann eine Gefahr liegen, wenn die SSK nicht nach wissenschaftlichen, sondern nach politischen Kriterien besetzt wird. Denn die Besetzung der SSK erschließt sich den Richtern nicht und wurde vom Senat auch weder überprüft noch hinterfragt. Vielmehr wurde die SSK - ohne erkennbare weitere Prüfung - als Autorität auf dem Gebiet des Strahlenschutzes gesehen.

Da selbst die nach damals aktuellem Forschungsstand niedrigsten Vorsorgegrenzwerte der IRPA im konkreten Fall um mehr als das Sechsfache bei Maximalbelastung unterschritten wurden, drangen die Kläger mit ihrer Rüge nicht durch¹⁰⁹¹.

Wiederum lässt sich auch hier sagen: Auch der VGH Kassel ist „best epidemiological advice“ gefolgt, als er sich der SSK anschloß und einzelnen entgegenstehenden Studienberichten nicht folgte¹⁰⁹². Denn wie später u.a. auch *Silny* und *Glaser* zur 26.BImSchV feststellten, konnten bei Einhaltung der in den streitgegenständlichen DIN-Normen vorgegebenen Grenzwerte keine Effekte auf den menschlichen Organismus festgestellt werden¹⁰⁹³.

e) Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 11.03.1993¹⁰⁹⁴
(Mobilfunk)

Besonders an der Frage der Gefährlichkeit des Mobilfunks scheiden sich in den Naturwissenschaften die Geister, mit dem Kernstreitpunkt, inwieweit die von den Basisstationen (= Funktürmen) und mobilen Endgeräten ausgehende elektromagnetische Strahlung Auswirkungen auf den Menschen hat¹⁰⁹⁵.

¹⁰⁹¹ *Blümel/Pfeil* S.481.

¹⁰⁹² Siehe auch die Entscheidungsbesprechung bei *Deutsch* S.120.

¹⁰⁹³ Vgl. nur *Determann* UPR S.145 und *Schmalholz* S.671.

¹⁰⁹⁴ VGH Kassel, Beschluss vom 11.03.1993, Az. 3 TH 768/92 (ESVGH 43, 176-182 = NVwZ 1993, 1119-1120)

¹⁰⁹⁵ Vgl. *Deutsch* S.18

Nachgeschoben daher ein nur wenige Tage zuvor ergangener Beschluss des 3.Senates des VGH Kassel, der aufzeigt, dass unterschiedliche Senate desselben Gerichts bei Technikfragen zu mitunter stark abweichenden Risikoeinschätzungen kommen können¹⁰⁹⁶.

Ohne sich direkt auf epidemiologische Studien zu stützen, gelangten die Richter in einem Verfahren nach § 80 Abs.5 VwGO diesmal zu der Auffassung, dass nach dem damaligen wissenschaftlichen Erkenntnisstand vom Mobilfunk ausgehende “schädliche Umwelteinwirkungen für die Bevölkerung im Sinne der §§ 3 Abs.1, 22 Abs.1 S.1 Nr.1 BImSchG” nicht ausgeschlossen werden konnten, und untersagten mit dieser Begründung Errichtung und Betrieb eines Mobilfunksendemastes in einem Wohngebiet – wie im Wesentlichen auch schon die Vorinstanz¹⁰⁹⁷.

Die Antragsteller trugen vor, bei der im D-Netz eingesetzten digitalen Übertragungstechnik wären niederfrequent gepulste Hochfrequenzen (900 MHz) abgestrahlt worden, die zu einer veränderten Calcium-Ausscheidung im Gehirn geführt hätten, weswegen bei Inbetriebnahme der Sendeanlage “mit erheblichen Gesundheitsgefahren und im Einzelnen voraussehbaren Gesundheitsschäden zu rechnen” gewesen sei. Die Grenzwerte hätten zu hoch gelegen und die Wirkung gepulster Strahlung auf biologische Systeme nicht berücksichtigt.

Die Antragsgegnerin hatte sich darauf berufen, dass Funkübertragungsanlagen wie vergleichbare Quellen elektromagnetischer Strahlung zum Bild des täglichen Lebens gehörten, die zwar niemand als “gesund” ansehen würde, die aber keine nennenswerten Gesundheitsbelastungen mit sich brächten und die deshalb als “nicht gesundheitsbelastend” eingestuft werden könnten, so wie Rundfunk- und Fernsehsender und eine Vielzahl von Haushaltsgeräten (z.B. Fernseher, Mikrowelle), daher als sozialadäquat hinzunehmen gewesen seien. Ferner konnte die Antragsgegnerin für sich in Anspruch nehmen, dass die berechneten Feldstärken mit den Verfügungen des Bundesministeriums für Post und Telekommunikation sowie den VDE-Empfehlungen übereinstimmten.

Den Richtern reichte dies nicht aus. Sie stimmten mit der Beigeladenen darin überein, dass bei einer Interessenabwägung die gesundheitlichen Belange der Bürger vorrangig gegenüber der Telekommunikationsversorgung seien. Nach damaligem Erkenntnisstand hätte die Möglichkeit in Betracht gezogen werden müssen, dass Menschen infolge der Hochfrequenz-Felder des D1-Funknetzes erkrankten, dessen Gefährdungspotential damals mangels fundierter Kenntnisse

¹⁰⁹⁶ Zur Urteilsbesprechung mit weiteren kritischen Anmerkungen siehe *Murswiek* 1993.

¹⁰⁹⁷ Siehe auch die Entscheidungsbesprechung bei *Deutsch* S.119-120.

der Wirkungszusammenhänge elektromagnetischer Strahlen nicht hätte eingeschätzt werden können. Die Antragsteller hätten gem. Art.2 Abs.2 S.1 GG jedoch einen Anspruch auf körperliche Unversehrtheit. Angesichts nicht gesicherter Erkenntnisse über die Wirkung elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder auf das biologische System hätten sich gesundheitliche Beeinträchtigungen auch bei einer Entfernung von 90 m zum Sendemast nicht ausschließen lassen. Hinzu sei ein metallenes Hüftimplantat der Antragstellerin gekommen, “worin ein zusätzliches Risiko” gelegen hätte.

Sodann zitierte das Gericht eine Fülle an Literatur, mit der es belegen wollte, dass die wissenschaftliche Diskussion über Gesundheitsgefahren nichtionisierender Strahlung international weiterginge und ein “allgemein anerkannter hoher Forschungsbedarf auf verschiedenen ungeklärten Problemfeldern” bestanden hätte.

Für das Eilverfahren schlossen die Oberverwaltungsrichter daraus auf eine Beweislastumkehr, mit dem Hinweis abschließender Klärung im Hauptsacheverfahren, womit sie sich von der h.M. absetzten: Nicht die Antragsteller hätte die Gefahren der Anlage zu beweisen, sondern die Betreiber deren Unschädlichkeit – genau die umgekehrte Argumentation zum Beschluss des wenige Tage späteren Beschlusses des 2.Senates VGH Kassel vom 22.03.1993¹⁰⁹⁸. Da beim Betrieb technischer Anlagen kaum jemals sämtliche erfindliche Gesundheitsrisiken ausgeschlossen werden können, alles andere setzte hellseherische Kräfte voraus, ist eine solche Argumentation – so gesundheitsfreundlich sie auch erscheinen mag – für die Betreiber höchst problematisch. Denn sie müssen jederzeit damit rechnen, dass der Betrieb strahlenemittierender Anlagen auch bei Einhaltung der nach dem Stand der Wissenschaft geltenden Grenzwerte gestoppt wird, was wenig Planungssicherheit gewährt¹⁰⁹⁹.

Zu bedenken ist auch, dass Arbeitsplätze durch eine überhohe Technikskepsis schwerer entstehen und erhalten bleiben können, wodurch gleichfalls Gesundheitsrisiken angelegt würden¹¹⁰⁰. Denn neue Technologien (auch

¹⁰⁹⁸ Mit dem 2.Senat VGH Kassel auch OVG Lüneburg UPR 1993, 155 und OVG Münster UPR 1993, 156. Siehe hierzu auch VGH Kassel (4.Senat) DÖV 2000, 335-338.

¹⁰⁹⁹ Vgl. *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.746-747 m.w.N., die ausführen, dass die Rechtsprechung bei Einhaltung der Grenzwerte der 26.BImSchV keine Abwehransprüche zubilligt. Zur Notwendigkeit der Planungssicherheit siehe auch *Peinsipp* bei *Schmalzholtz* S.672.

¹¹⁰⁰ Zu den Folgen von Arbeitslosigkeit auf den Gesundheitszustand vgl. *Breyer/Zweifel*

Medizingeräte) würden von der Industrie nicht mehr hier, sondern stattdessen nur noch in Ländern entwickelt und eingeführt, die diese verschärfte Risikointerpretation nicht betreiben.

Es ist aber zu trennen zwischen Vorsorgemaßnahmen gegen vermutete Risiken und Gefahrenabwehrmaßnahmen gegen konkrete Gefahren. Vorsorgemaßnahmen (z.B. gegen die behaupteten Risiken der Mobilfunkstrahlung) stehen anders als Gefahrenabwehrmaßnahmen stets unter dem Vorbehalt eines angemessenen Verhältnisses von Vorsorgeaufwand und Ertrag¹¹⁰¹.

Grundrechtliche Schutzpflichten gewährleisten keine absolute Sicherheit vor Grundrechtsgefährdungen aus staatlich genehmigten Anlagen. Nach der zum Atomrecht entwickelten Rechtsprechung des BVerfG ist der Gesetzgeber auch bei Berücksichtigung der ihm aus den Grundrechten treffenden Schutzpflichten nicht zu einem vollständigen Ausschluss jeglicher Gefährdung von Rechtsgütern verpflichtet¹¹⁰². Eine solche Forderung würde die Grenzen des menschlichen Erkenntnisvermögens verkennen und dem Staat selbst die probeweise Zulassung einer gefahren geneigten Technik verwehren. Als ausreichend wird vielmehr eine Vorsorge betrachtet, aufgrund derer Schäden nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnis praktisch als ausgeschlossen gelten können. Risikopotentiale jenseits der damit gezogenen Grenze "praktischer Vernunft" – z.B. als statistisch unwahrscheinlich geltende Ereignisse oder eine nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft unbekannte und daher nicht berechenbare Schadensneigung - sind

/Kifmann S.148. Zahlreiche epidemiologische Studien zeigen, dass sich soziale Ungleichheit als Einflussgröße auf Krankheiten, Exposition und Risikofaktoren erweist (siehe *Dulon/Bardehle/Blettner* S.630 m.w.N.; ferner *Schindler-Marlow*).

¹¹⁰¹ *Scherzberg* S.491

¹¹⁰² BVerfG, Beschluss vom 08.08.1978 (Kalkar I), BVerfGE 49, 89 ff., 140 ff. = DVBl. 1979, 45 ff. – amtlicher Leitsatz Ziff.6: "Vom Gesetzgeber im Hinblick auf seine Schutzpflicht eine Regelung zu fordern, die mit absoluter Sicherheit Grundrechtsgefährdungen ausschließt, die aus der Zulassung technischer Anlagen und ihrem Betrieb möglicherweise entstehen können, hieße die Grenzen menschlichen Erkenntnisvermögens verkennen und würde weithin jede staatliche Zulassung der Nutzung von Technik verbannen. Für die Gestaltung der Sozialordnung muß es insoweit bei Abschätzungen anhand praktischer Vernunft bewenden. Ungewißheiten jenseits dieser Schwelle praktischer Vernunft sind unentrinnbar und insofern als sozialadäquate Lasten von allen Bürgern zu tragen."; siehe hierzu auch *Scherzberg* S.491-492 und 509 und *Schmidt-Preuß* S.985-986. Für weitere Anmerkungen zur Sichtweise von Gefahrenabwehr und Risikovorsorge im Kalkar I-Beschluss siehe auch *Steinberg/Roller* S.23-25 in *Schneider/Steinberg*.

als sozialadäquat hinzunehmen. – Die Entscheidung hätte daher auch anders ausfallen können.

Epidemiologische Studien wurden ersichtlich weder von den Parteien noch vom Senat selbst in das Verfahren eingeführt; sie wären nach heutigem Forschungsstand jedoch in der Lage, zur Klärung der Sachfragen beizutragen. Wenn selbst epidemiologische Langzeituntersuchungen bislang keine Gesundheitsgefahren durch Mobilfunkstrahlung ermitteln konnten, besteht hinreichend Grund zu der Vermutung, dass solche auch nicht bestehen. Damit reduziert sich die Eintrittswahrscheinlichkeit des potentiellen Risikos aus dem Betrieb der Anlage in einem Umfang, der auch im Lichte des Art.2 Abs.2 S.1 GG eine Beweislastumkehr zu Gunsten der Kläger/Antragsteller nicht länger rechtfertigt.

Freilich hat sich die obige Rechtsauffassung des 3.Senates des VGH Kassel im Bereich elektromagnetischer Felder nunmehr auch durch die 26.BImSchV und nicht zuletzt durch BVerfG NJW 2002, 1638 ff. überholt. Das Bundesverfassungsgericht erteilte einer Pflicht des Staates gegen rein hypothetische Gefährdungen durch Mobilfunkanlagen darin eine Absage¹¹⁰³.

f) Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 30.12.1994 (Mobilfunk)¹¹⁰⁴

Zu seltenem Ruhm gelangte in Fachkreisen der Beschluss des VGH Kassel, diesmal aber des 4.Senates, weswegen auch diese Entscheidung kurz erwähnt werden soll¹¹⁰⁵.

Wiederum ging es um ein Verfahren des vorläufigen Rechtsschutzes gem. §§ 80, 80 a VwGO. Die Antragsteller waren Eigentümer eines Grundstücks, in dessen Nachbarschaft mit 150 m Abstand zu ihrem Wohnhaus eine Mobilfunkantenne errichtet werden sollte. Mit Bescheid vom 13.03.1991 erteilte der Antragsgegner die Genehmigung zur Errichtung der 28 m hohen Anlage, die mit vier in unterschiedlicher Höhe am Antennenträger befestigten Sendeantennen bestückt war (je eine Antenne für das D1- und C-Netz, sowie zwei für den Richtfunk). Nach erfolglosem Widerspruch hatten die Antragsteller beim Verwaltungsgericht um vorläufigen Rechtsschutz nachgesucht, den das

¹¹⁰³ Zu Prozessen gegen Mobilfunkanlagen in den USA, die auch dort überwiegend erfolglos blieben, vgl. *Pützenbacher* 1998 S.172-174 und *Pützenbacher* 1999.

¹¹⁰⁴ VGH Kassel, Beschluss 4 TH 2064/94 vom 30.12.1994 (NVwZ 1995, 1010-1017).

¹¹⁰⁵ Siehe auch die Entscheidungsbesprechung bei *Pützenbacher* 1998 S.130-141 und 151-152.

VG ablehnte. Auch die Beschwerde hiergegen zum VGH Kassel blieb erfolglos, denn der Senat beurteilte nach eingehender Diskussion¹¹⁰⁶ der entscheidungserheblichen technischen Details das Hauptsacheverfahren als offen. Das Gebot der Vorsorge könne aber nicht dazu führen, auf den Einsatz einer Technologie, deren Gefährlichkeit nicht erwiesen sei, grundsätzlich zu verzichten, so der Beschluss.

Der Senat sah bezüglich der thermischen Wirkungen die u.a. von der SSK empfohlenen DIN VDE-Werte als eingehalten an und bezüglich der athermischen Wirkungen keine Veranlassung zum Einschreiten¹¹⁰⁷. Insoweit bewegt sich die Entscheidung auf der einheitlichen Linie der OVG-Rechtsprechung, die – abgesehen von OVG Lüneburg¹¹⁰⁸ und VGH Kassel¹¹⁰⁹ - Klagen und Anträge gegen EMF-Anlagen stets zurückwies und ggf. anderslautende erstinstanzliche Entscheidungen abänderte, von daher nicht ungewöhnlich.

Bei der Ausbreitung des umfänglichen Formelwerks verrechnete sich der Berichterstatter jedoch um den Faktor 6,84, als er eine erforderliche Wurzelziehung vergaß¹¹¹⁰. Auch wenn der Fehler letztlich nicht entscheidungserheblich war, handelte sich der Senat für seine „Mathematikkünste“ den Spott der Verwaltungsrechtler ein¹¹¹¹. Es hat sich in der veröffentlichten Judikatur später auch nie wieder ein Verwaltungsgericht getraut, mathematisch mit eigenen Berechnungen von Sicherheitsabständen zu

¹¹⁰⁶ *Kirchberg* II S.443-444 spricht zutreffend davon, dass den Richtern bei dieser Abhandlung das Augenmaß verloren ging, zwischen Wichtigem und Unwichtigem zu trennen, und stellt seine Ausführungen in einen größeren Zusammenhang („*fast perverse Entwicklung*“). Der Beschluss ist schulmäßig aufgebaut, aber der Ehrgeiz des Berichterstatters, sein angelesenes Wissen in extenso zu demonstrieren, geradezu im Wettstreit mit anderen OVGs, über weite Strecken aber abgeschrieben (gleichwohl in die amtliche Entscheidungssammlung aufgenommen), tritt zu sehr in den Vordergrund.

¹¹⁰⁷ Soweit sich der Senat dennoch zu Vorsorgemaßnahmen gegen athermische Wirkungen von Hochfrequenzfeldern aussprach (Erhöhung des von der Genehmigungsbehörde ermittelten Sicherheitsabstandes), wurde diese Rechtsprechung durch den Beschluss VGH Kassel Az.4 TG 2118/99 vom 29.07.1999 (NuR 2000, 516-519 = NVwZ 2000, 694-696) im Hinblick auf den Erlass der 26.BImSchV ausdrücklich aufgegeben.

¹¹⁰⁸ OVG Lüneburg NVwZ 1993, 119

¹¹⁰⁹ VGH Kassel NVwZ 1993, 1119 (s.o.)

¹¹¹⁰ Vgl. VGH Kassel NVwZ 1997, 89 (3.Senat); *Kirchberg* II S.443; *Hoppenberg/Meiners/Martens* S.18.

¹¹¹¹ Vgl. u.a. *Kirchberg* II S.443-444

strahlenemittierenden Anlagen so weit vorzuwagen; die Irrtumsgefahr für Laien wurde nach den Erfahrungen des 4.Senates wohl (zutreffend) als zu hoch bewertet.

Tatsächlich scheinen die Richter auch besser beraten, sich nicht in dem Irrglauben zu wiegen, sie könnten komplexe naturwissenschaftliche Zusammenhänge ebenso gut erfassen und beurteilen wie Sachverständige mit jahrelanger Berufserfahrung. Letzteres kann schließlich nicht Aufgabe eines Richters sein, lediglich mit dem Ausbildungshintergrund eines Jurastudiums.

Für den Umgang der Gerichte mit epidemiologischen Sachverhaltsfragen, die zur Beurteilung auch erhebliches mathematisches Vorwissen verlangen, kann aus dem richterlichen Fauxpas die Empfehlung abgeleitet werden, besser Sachverständige zu bestellen¹¹¹², als selber Berechnungen anzustellen.

g) Urteil des Verwaltungsgerichtshofs Baden-Württemberg vom 14.05.1996 (Hochspannungsfreileitung)¹¹¹³

Im Streit des Verfahrens stand – soweit hier von Interesse – die 380/110 kV Hochspannungsfreileitung eines Energieversorgungsunternehmens, die die Liegenschaft der Kläger teilweise überspannte. Diese hatten sich u.a. mit der Argumentation gegen die Genehmigung des Regierungspräsidenten gewandt, dass die errechneten Grenzwerte eine Gesundheitsgefährdung nicht ausschließen konnten, da: *“in der DIN-Kommission und der Strahlenschutzkommission keine Juristen tätig [sind], weshalb die von diesen Kommissionen entwickelten Grenzwerte rechtlichen Anforderungen nicht genügen könnten.”* Zum Beleg ihrer Argumentation überreichten sie dem Senat den Tagungsband eines Elektromog-Hearings von 1993.

Die Richter zogen als Entscheidungsgrundlage gleichwohl die Empfehlungen der SSK heran und setzten sich insbesondere sehr eingehend mit der SSK-Stellungnahme vom 16./17.02.1995 auseinander¹¹¹⁴. Die Rechtsprechung habe die Schädlichkeitsschwelle unter Berücksichtigung aller Sachbereiche zu bestimmen, die für das Verständnis der zu beurteilenden Risiken maßgeblich seien, und eine möglichst umfassende Risikobewertung vorzunehmen, die biologische und medizinische Wirkungen einbeziehe, befand der Senat. Eine solche Bewertung hätte der o.g. Empfehlung der SSK entnommen werden

¹¹¹² Was im Übrigen weitaus prozessökonomischer erscheint.

¹¹¹³ VGH Mannheim, Urteil vom 14.05.1996 – 10 S 1/96 (DÖV 1996, 1005-1007 = NVwZ 1997, 90-95)

¹¹¹⁴ Siehe zu Hochspannungsfreileitungen in der immissionsschutzrechtlichen Diskussion auch *Pützenbacher* 1998 S.120-121.

können. Sodann führte das Urteil aus, welchen Untersuchungsgegenstand die SSK zum Auftrag hatte, und zählte die interdisziplinäre Besetzung aus § 3 Abs.2 der SSK-Satzung auf, worauf folgt: *“Dem halten die Kläger erfolglos entgegen, ein grundlegender Mangel dieser Zusammensetzung sei das Fehlen von Juristen. Denn an erster Stelle bedarf es des naturwissenschaftlich-technischen Erfahrungswissens, das durch die Kommission in ihrer Zusammensetzung repräsentiert wird; erst an zweiter Stelle ist in einem weiteren, getrennten Schritt die rechtliche Beurteilung und Qualifizierung der naturwissenschaftlichen Ergebnisse gefordert und damit die Aussage, ob gegebenenfalls empirisch festgestellte Risiken eine Gefahr oder erhebliche Belästigung im Rechtssinne darstellen.”*¹¹¹⁵

Aus diesem Urteilspassus lässt sich die Grundlage für das Zusammenwirken zwischen Epidemiologen und Juristen erkennen, wie sie auch in der behördlichen Praxis anzutreffen ist. Wissenschaftliche und juristische Risikoevaluation gehen nicht Hand in Hand, sondern finden zeitversetzt statt. Die Juristen werden erst auf der Grundlage der epidemiologisch ermittelten Risiken tätig, ziehen hieraus dann weitere Schlüsse für – in ihrem Verantwortungsbereich angesiedelte - legislative, administrative und richterliche Entscheidungen (*“zusätzlich zur naturwissenschaftlichen Analyse einer rechtlichen Bewertung dieser Erkenntnisse und Empfehlungen bedarf”*), die schließlich auch erst als solche gegenüber den Betroffenen Außenwirkungen entfalten¹¹¹⁶.

Im Zusammenhang mit der Exposition durch elektromagnetische Felder und kindlicher Leukämie gibt der Senat aus der SSK-Stellungnahme auch ausdrücklich wieder:

“1979 sei zum ersten Mal über einen möglichen Zusammenhang zwischen der Exposition durch elektromagnetische Felder mit Netzfrequenz und der Entstehung kindlicher Leukämie berichtet worden. Seither seien mehr als 35 epidemiologische Untersuchungen durchgeführt worden, um die Vermutung zu prüfen, ob eine langandauernde Exposition mit schwachen Magnetfeldern die Krebsentstehung fördern könnte. In den letzten Jahren seien mehrere

¹¹¹⁵ Diese Ausführungen sind zutreffend, weil zu trennen ist: Die SSK wurde nicht dazu eingerichtet, um dem BMU Rechtsrat zu erteilen, sondern um naturwissenschaftliche Sachverhalte medizinisch, epidemiologisch, physikalisch und biologisch zu beurteilen. Warum es hierfür Juristen brauchte, ist nicht ersichtlich. Bislang sind die SSK-Mitglieder damit ganz gut alleine klargekommen, zumal das BMU und BfS eine wohl ausreichende Zahl an Volljuristen vorhält. Vgl. auch *Blümel/Pfeil* S.477.

¹¹¹⁶ Diese Form der gewählten Beteiligung der SSK ist verfassungsrechtlich unbedenklich;

Wissenschaftler sowie nationale und internationale Strahlenschutzgremien bei der Beurteilung epidemiologischer Studien im Hinblick auf ihre Aussagekraft zu dem Ergebnis gekommen, daß ein Zusammenhang zwischen einer Exposition durch magnetische Felder, wie sie im Alltag vorkämen, und einem vermehrten Auftreten von Krebs nicht erwiesen sei.”

Diese Urteilstextstelle verdeutlicht, wie epidemiologische Forschung – im Wege der Risikokommunikation über die SSK – Eingang in die Spruchpraxis findet.

Auch geht aus der Urteilsbegründung hervor, dass nicht nur die epidemiologische Arbeit der SSK, sondern auch die weiterer internationaler Organisationen gesehen und gewürdigt wurden:

“Auch die WHO, die IRPA und das britische nationale Strahlenschutzamt sähen einen Zusammenhang nicht als erwiesen an; die Nachfolgeorganisation der IRPA, ICNIRP, habe dieses Ergebnis unter Einbeziehung weiterer Studien nach sorgfältiger Prüfung im Mai 1993 bestätigt. ICNIRP empfehle, daß die durch Exposition mit magnetischen Feldern mit Netzfrequenz erzeugten Körperstromdichten bei Dauerexposition 2 mA/m² (Sicherheitsfaktor 5 auf 10 mA/m²) nicht überschreiten sollten. Daraus resultiere der Grenzwert von 100 T für die magnetische Flußdichte.”

Der VGH vermochte daher *“zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine durchgreifenden Argumente zu erkennen, die den hier dargelegten naturwissenschaftlichen und medizinischen Erkenntnissen widersprechen”*.

Das hier nur in Auszügen wiedergegebene Urteil bietet einen guten Einblick in die Rezeption der Epidemiologie durch die Richterschaft. Auch wird noch einmal deutlich, welch hohen Stellenwert der SSK und anderen international reputierten Strahlenschutzorganisationen in der forensischen Praxis beigemessen wird¹¹¹⁷.

vgl. Kremser 1995 S.857-858.

¹¹¹⁷ Vgl. in diesem Zusammenhang auch Pützenbacher 1998 S.168-172, der aufzeigt, dass auch in den USA die Prozesse gegen Hochspannungsfreileitungen weitgehend erfolglos blieben. Siehe hierzu auch Pützenbacher 1999.

h) Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 21.08.1996 (Kernkraftwerk Krümmel)¹¹¹⁸

Das BVerwG wurde in diesem Verfahren wegen Fragen der neuerlichen Prüfung der Genehmigung für ein bereits in Betrieb genommenes, aber technisch nachgerüstetes Kernkraftwerk angerufen. Im 5-km-Umkreis um das schleswig-holsteinische Kernkraftwerk Krümmel war durch die Medien berichtet eine Häufung von Kinderleukämiefällen aufgetreten (sechs Kinder unter 15 Jahren und ein Erwachsener im Zeitraum Dezember 1989-Mai 1991¹¹¹⁹). Die im 20-km-Abstand zur Anlage wohnende Klägerin wandte sich deshalb gegen eine Änderungsgenehmigung, die den Einsatz eines neu entwickelten Typs von Brennelementen gestattete, da sie negative gesundheitliche Auswirkungen befürchtete.

Der Senat entschied den Streit, indem er das Verfahren bereits aus formalen Gründen an das OVG Schleswig zurückverwies, u.a. weil er Risikofragen durch die Vorinstanz nicht genügend aufgeklärt sah und dieser eine unerlaubte Einschränkung bei der Prüfung des Klägervorbringens vorhielt. Bei der wesentlichen Änderung bestehender Anlagen müsse als Bewertungsmaßstab für die Zulässigkeit der Änderung grundsätzlich der im jeweiligen Änderungszeitpunkt vorhandene Stand von Wissenschaft und Technik herangezogen werden. Auch Dritte hätten Anspruch auf den jeweils aktuellen Sicherheitsstandard - was die Vorinstanz verkannt hätte¹¹²⁰.

Ob die Klägerin aufgrund der großen Distanz zur Anlage überhaupt in relevantem Umfang durch Radioaktivität zurechenbar betroffen sein konnte, wie durch Sachverständige hätte geklärt werden müssen, ließ das BVerwG deshalb offen. Im Wesentlichen handelt die Entscheidung von juristischen Detailüberlegungen zum Genehmigungsrecht von Kernkraftwerken.

Das Thema Leukämie bei Kindern in der Nähe von Kernkraftwerken ist von besonderer Brisanz, da es emotional stark besetzt ist¹¹²¹. Außergerichtlich wurde der Frage zur Beruhigung der Bevölkerung daher nachgegangen. Das

¹¹¹⁸ BVerwG, Urteil vom 21.08.1996 – 11 C 9.95 – (DVBl. 1997, 52-57 mit Anmerkungen von *Steinberg/Roller* S.57-60, u.a. im Hinblick auf die Dynamik der Entscheidung für künftige Änderungsgenehmigungsverfahren).

¹¹¹⁹ Vgl. *Martignoni* S.349

¹¹²⁰ Vgl. hierzu auch *Roller* DÖV 1998 S.662

¹¹²¹ *Jung* 1999 S.241. Zu den Hintergründen spätdeterministischer Effekte ionisierender Strahlung bei Kindern siehe *UNSCEAR* 1993 S.869-922.

Niedersächsische Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit gab eine Untersuchung in Auftrag, bei der erforscht wurde, ob die Leukämiefälle um Krümmel in einem ursächlichen Bezug zu dem Betrieb der Kernanlage standen (Störfallhypothese)¹¹²². Die Untersuchung verlief jedoch negativ. Die Studie konnte keinen Kausalitätszusammenhang zwischen ionisierender Strahlung und dem Erkranken der Population ermitteln¹¹²³. Als eine der wahrscheinlichen Ursachen gingen die Epidemiologen vielmehr von einer durch Tiere übertragenen, bis dahin unbekanntem Viruserkrankung aus, da alle erkrankten Kinder zuvor Tierkontakt hatten und auch eine Massenentwicklung von Mäusen in der Region dem Auftreten der Leukämiefälle voranging¹¹²⁴. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit wurde darin gesehen, dass es sich bei der Häufung der Krankheitsfälle schlichtweg um ein zufälliges Ereignis handelte, ohne Ursachenzusammenhang zu äußeren Einflüssen¹¹²⁵. Denn auch genetische Faktoren spielen für die Entstehung von Leukämie eine wichtige Rolle¹¹²⁶.

Einigermaßen gut erforscht erscheint der Zusammenhang zwischen Leukämie und ionisierender Strahlung überhaupt letztlich nur im höheren Dosisbereich¹¹²⁷. Aufgrund dieser Ergebnisse wird bei einer plötzlichen Erhöhung der Leukämierate dann nur noch nach einer Strahlenquelle als "einzig plausibler Erklärung" gesucht¹¹²⁸. Gibt es diese Quelle nicht, wird sie unter Umständen sogar erfunden¹¹²⁹: So kamen letztlich auch die Spekulationen um einen vertuschten Störfall in Krümmel zustande¹¹³⁰, zumal aufgrund der im Zeitpunkt der Klageerhebung bekannten epidemiologischen Daten¹¹³¹ durch den

¹¹²² Siehe den Studienbericht von *Wichmann/Greiser*. Zu Leukämie-Clustern im Spannungsfeld von Epidemiologen, Journalisten, Politikern und Betroffenen vgl. auch *Maria Blettner/Rolf J. Lorenz* in *Geidel* S.53-73.

¹¹²³ Vgl. *Wichmann/Greiser* S.86. Siehe auch *Martignoni* S.349.

¹¹²⁴ Vgl. *Wichmann/Greiser* S.82; siehe auch *SSK 1994* (Bd.29) S.13. *Gilham et al.* weisen darauf hin, dass die Vorstellung, dass Infektionen bei Kinderleukämie eine ursächliche Rolle spielten, bereits 1940 geäußert wurde.

¹¹²⁵ Vgl. *Wichmann/Greiser* S.87

¹¹²⁶ Vgl. *Paschke/Hille* S.516

¹¹²⁷ Zu Leukämie bei Erwachsenen vgl. *Zeeb/Blettner* S.217 ff.

¹¹²⁸ Siehe hierzu auch *Hobom* und *Gilham et al.*

¹¹²⁹ Zu den Folgen des Ursachendenkens und daraus resultierender Paradoxien vgl. *Rupert Riedl* bei *Watzlawick* 1985 S.67-90.

¹¹³⁰ Vgl. *Paschke/Hille* S.515. *Jung* 1999 S.241 legt dar, dass es parteipolitische Interessen daran gab, trotz anderslautender Studienergebnisse der Bevölkerung auf dem Weg über die Medien einen nicht existenten Zusammenhang zwischen Kinderleukämiefällen und Kernkraftanlagen vorzuspiegeln.

¹¹³¹ Vgl. *SSK 1994* (Bd.29) S.5 ff.,14 und 98; siehe auch *Michaelis* S.213.

störungsfreien Betrieb der Anlage ein Leukämierisiko ausschließlich für Kinder ausscheiden musste¹¹³². Wenn man überdies berücksichtigt, dass der Gesetzgeber in § 31 a Abs.1 RöV einen Grenzwert von 1 mSv für die Dauer der (neunmonatigen) Schwangerschaft bei ungeborenen Kindern für unbedenklich hält, ist unerklärlich, wie man in die Annahme verfallen kann, dass eine Dosis von weniger als 0,01 mSv/a bei bereits zur Welt gekommenen Kindern Leukämie auslösen könnte. Nicht einmal in den am stärksten strahlenbelasteten Regionen Weißrusslands konnte im 11-Jahres-Zeitraum 1986 – 1997 nach dem Tschernobyl-Unfall ein Anstieg von Kinderleukämien verzeichnet werden¹¹³³.

Die SSK hat in ihrer Empfehlung zur Jodblockade der Schilddrüse bei kerntechnischen Unfällen für die Altersgruppe von Kindern bis einschließlich 12 Jahren die Verabreichung von Iodtabletten empfohlen, wenn eine Folgedosis für die Schilddrüse von 50 mSv und mehr zu erwarten ist (für die Altersgruppe 13-45 Jahre erst ab 250 mSv)¹¹³⁴. Auch diese Zahlen verdeutlichen noch einmal, wie wenig sich Eltern zu sorgen brauchen, selbst wenn Kinder unmittelbar am Zaun eines KKW spielen sollten.

Das Spielen im freien Feld in der Nähe eines KKW erscheint den vorliegenden Zahlen zufolge faktisch weniger gefährlich als das Verschlucken von Legobausteinen, die Teilnahme von Kindern am Straßenverkehr oder Kinderspiele auf offener Straße in sozialen Brennpunktmilieus von Großstädten. Die von Fachleuten erarbeiteten Modelle, wonach das Krebsrisiko um Kernkraftanlagen herum so gering war wie überall sonst, wurden von Journalisten, die über die Leukämiefälle berichteten, beharrlich ignoriert¹¹³⁵.

¹¹³² Die SSK-Stellungnahme vom 25.01.1993 widerspricht allen Vermutungen, auf die die Klage gestützt wurde. Vgl. für die Exposition durch Kerntechnikanlagen auch *BT-Drucks.14/9995* S.13 ff., *BT-Drucks-15/1660* S.13-16 und *BT-Drucks.15/3889* S.13-16.

¹¹³³ *GRS* 2000 S.25-26

¹¹³⁴ Vgl. SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998 (Positionen ...) S.14

¹¹³⁵ Vgl. hierzu auch *Matanoski et al* S.93 f.

Auch hier schuf sich *nuclear phobia* wieder einmal ihre eigene Wirklichkeit¹¹³⁶, indem die Klägerin wohl Pressemeldungen aufsaß¹¹³⁷.

Dem eigentlichen Klagevorbringen, da ein „vertuschter Störfall“ aufgrund der Messberichte nicht vorgelegen haben konnte und daher nur Regelemissionen als klägerseits angenommene Störquelle übrig blieben, wäre somit die Grundlage entzogen worden, wenn nicht erst die niedersächsische Landesregierung, sondern bereits das OVG Schleswig oder spätestens das BVerwG die epidemiologische Untersuchung von *Wichmann et altera* in Auftrag gegeben hätten.

Auch das BVerwG führt unzweideutig aus: *“Ein in der Rechtsordnung verankertes Recht, vor jedweder von einem KKW ausgehenden ionisierenden Strahlung geschützt zu sein, gibt es nicht (so BVerwGE 61, 256, 262, 269 = DVBl. 1981, 405). [...] Die Schadensvorsorge schließt die Hinnahme eines gewissen, nach den Maßstäben praktischer Vernunft nicht mehr in Rechnung zu stellenden `Restrisikos´ mit ein.”*¹¹³⁸.

i) Nichtannahmebeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 17.02.1997¹¹³⁹ (Transformatorstation)

In dem Verfahren hatte das BVerfG über die Annahme einer Verfassungsbeschwerde gegen ein OLG-Urteil zu entscheiden. Streitgrundlage war eine Unterlassungsklage gegen den Betrieb einer Transformatorstation und das von ihr ausgehende elektromagnetische Feld. Zwar setzte sich das BVerfG in dem Nichtannahmebeschluss gem. § 93 b i.V.m. § 93 a BVerfGG nicht ausdrücklich mit epidemiologischen Erkenntnissen auseinander, stützte

¹¹³⁶ Auch über die Forschungsanlage Jülich in Kreis Düren (siehe *Koelzer* S.69-70) wurden bereits ähnliche Spekulationen wie zum KKW Krümmel angestellt, die sich später als nicht haltbar erwiesen, vgl. hierzu *Paschke/Hille* S.518. Zu „selbsterfüllenden Prophezeihungen“ siehe *Watzlawick* 1985 S.91-110; zur Realität selbstgeschaffener Wirklichkeiten darüber hinaus den Beispielsfall in *Watzlawick* 1978 S.85-91.

¹¹³⁷ Vgl. *BVerwG*-Pressemitteilung Nr.30/1996 vom 21.08.1996

¹¹³⁸ *BVerwG* DVBl. 1997, 53. Der im Anschluss an das Krümmel-Urteil gestellte Antrag auf einstweiligen Rechtsschutz gem. §§ 80, 80 a VwGO (zur Funktion dieser Intervention vgl. *Jörg Schmidt* bei *Eyermann* § 80 Rn.1 und § 80 a Rn.1-3) wurde durch OVG Schleswig RdE 1997, 106-110 zurückgewiesen, da nach wissenschaftlichem Erkenntnisstand kein Anhalt für eine Leukämiegefahr durch das Krümmel-Werk gesehen wurde. Dieser Auffassung schloss sich das BVerwG DVBl. 1998, 596-599 im Folgeverfahren diesmal im Wesentlichen an.

¹¹³⁹ *BVerfG*, Beschluss vom 17.02.1997 – 1 BvR 1658/96 (NJW 1997, 2509-2510 = JZ 1997, 897-898 mit Anm. von *Kremser* 1995 S.898-900); siehe auch *Deutsch* S.127-128; ferner *Kloepfer* 2004 S.1242.

jedoch die Grenzwertempfehlungen der SSK aus der Zeit vor Erlass der 26.BImSchV¹¹⁴⁰ und ließ - wie zuvor bereits andere Gerichte – die hohe Bedeutung und das Vertrauen erkennen, welches auch die Verfassungsrichter den Sachverständigen der SSK entgegenbringen. Wiederum lässt sich folglich argumentieren, dass die an der SSK-Arbeit beteiligten Epidemiologen einen Gruppenbeitrag auch zu dieser Einzelfallentscheidung geleistet haben¹¹⁴¹.

j) Beschluss des Sächsischen Obergerichtes vom 17.12.1997¹¹⁴²
(Mobilfunk)

In einem Beschluss über den Streit um eine im Außenbereich betriebene Mobilfunkbasisstation behauptete die Antragstellerin eine Verletzung des Nachbarrechts und des Rücksichtnahmegebots, da vom Betrieb der Hochfrequenzanlage schädliche Umwelteinwirkungen ausgingen. Das Gericht prüfte anhand von § 3 BImSchG, ob unzumutbare Einwirkungen zu Lasten der Antragstellerin gegeben waren, und verneinte die Frage. Es führte aus, dass die durch den Betrieb der Mobilfunkanlage verursachten elektromagnetischen Felder als nichtionisierende Strahlen Immissionen und damit Umwelteinwirkungen i.S.v. § 3 Abs.1 und 2 BImSchG darstellten. Die immissionsschutzrechtliche Zulässigkeit richtete sich damit nach § 22 BImSchG, nicht nach § 4 BImSchG. Maßstab für die Einhaltung der Vorgaben des § 22 BImSchG durch das Vorhaben der Beklagten sei die auf der Grundlage des § 23 Abs.1 BImSchG mit Wirkung zum 01.01.1997 in Kraft getretene 26.BImSchV¹¹⁴³ gewesen, die zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen vor u.a. gewerblichen Zwecken dienenden Hochfrequenzanlagen erlassen worden sei.

¹¹⁴⁰ Vgl. in Bezug auf die Entscheidung auch *Determann NJW* und *Gassner S.1053*, der darauf hinweist, dass legislative Schutzpflichten es nicht gebieten würden, gesetzliche Regelungen so auszugestalten, dass jedwedes Restrisiko ausgeschlossen sei. Andernfalls würde man die Nutzung technischer Innovationen weitgehend unmöglich machen und auch die Grenzen menschlichen Erkenntnisvermögens verkennen (mit Verweis auf BVerfGE 49,89, 143 – Kalkar I). Hiergegen ließe sich auch nicht der „Soupçon“ einwenden, dass die Unmöglichkeit verlässlicher Aussagen über das Gefährdungspotential athermischer Effekte elektromagnetischer Felder nicht der Unmöglichkeit zu erkennen, sondern der fehlenden Bereitschaft dazu geschuldet sei.

¹¹⁴¹ *Kirchberg II S.445* legt dar, dass aufgrund der Vielzahl unbestimmter Rechtsbegriffe in der 26.BImSchV nach ihrem Erlass weitere Punkte offen blieben, die die EMF-Gegner zu neuerlichen gerichtlichen Verfahren anspornten.

¹¹⁴² SächsOVG, Beschluss vom 17.12.1997, Az. 1 S 746/96 (= DÖV 1998, 431-433)

¹¹⁴³ Rechtsverordnung vom 16.12.1996 (BGBl. 1996 I S.1996)

Das Gericht sah aufgrund der Standortbescheinigung des Bundesamtes für Post und Telekommunikation die Grenzwertvorgaben aus § 2 Nr.1 und 2 der 26.BImSchV durch die Basisstation eingehalten. Es diskutierte in dem Beschluss sogar, dass die 26.BImSchV den Empfehlungen der IRPA/ICNIRP und der Strahlenschutzkommission gefolgt sei¹¹⁴⁴, welche zugleich den Werten des 2.Teils der DIN VDE 0848 entsprochen hätten.

Aufgrund des Beschlusses des Bundesverwaltungsgerichts vom 08.11.1994¹¹⁴⁵ sah sich der Senat daran gehindert, das Vorhaben immissionsschutzrechtlich zu verbieten, weil eine abweichende Beurteilung der Möglichkeit schädlicher Umwelteinwirkungen i.S.d. BImSchG ausgeschlossen sei, wenn die Grenzwerte der 26.BImSchV – wie vorliegend - eingehalten wurden¹¹⁴⁶.

Eine gleichwohl anzunehmende Gefahr schädlicher Umwelteinwirkungen habe sich auch nicht aus dem Umstand ergeben, dass die 26.BImSchV mögliche athermische Auswirkungen von Hochfrequenzanlagen nicht berücksichtigte, da ein nachweisbares Gefährdungspotential, welches weitergehende Abstandsflächen erforderlich machte, als sich bereits aufgrund der thermischen Auswirkungen aus der 26.BImSchV ergeben habe, von den Richtern nicht nachvollzogen werden konnte.

Auch der Umstand, dass der Antragsteller zu 1 an einem Hirntumor erkrankt war, führte nicht zu einer abweichenden Beurteilung. Der Senat vertrat die Auffassung, dass die Grenzwerte der 26.BImSchV auch unter Berücksichtigung von besonders sensiblen gesundheitlichen Zuständen hinreichenden Schutz boten.

Insgesamt kann man den Beschluss dahingehend zusammenfassen: Bei Einhaltung der 26.BImSchV können keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Sendeanlagen für den Mobilfunk festgestellt werden.

Wiederum lässt sich hierzu kommentieren: Das Gericht ist der „h.M. des Strahlenschutzes“ gefolgt, wonach die Grenzwertbestimmungen der 26.BImSchV in ihrem Anwendungsbereich ausreichend Schutz vor nichtionisierenden Strahlen bieten, und hat sich von Mindermeinungen nicht

¹¹⁴⁴ Vgl. S.6 der Begründung des Verordnungsentwurfes vom 27.05.1996

¹¹⁴⁵ BVerwG, Beschluss vom 08.11.1994, Az.7 B 73/94 (= NVwZ 1995, 993)

¹¹⁴⁶ Zu diesem Ergebnis gelangt auch OLG Frankfurt CR 2001, 835-837 (= MMR 2001, 316-318) unter Berufung auf BVerfG NJW 1997, 2510; ferner OLG Frankfurt CR 2003, 828-830 (= MMR 2003, 671-675), bestätigt durch BGH Az.V ZR 218/03 vom 13.02.2004 - sowie das Parallelurteil OLG Frankfurt vom 18.06.2003 - Az.23 U 146/02, bestätigt durch BGH NJW 2004, 1317-1319.

leiten lassen. Den ausdrücklich erwähnten Gremien IRPA und SSK, in denen Epidemiologen mitwirken, wurde als „wissenschaftliche Autoritäten“ ein hoher Stellenwert, hohe fachliche Kompetenz und Vertrauenswürdigkeit zugemessen.

k) Nichtannahmebeschluss des Bundesverwaltungsgerichts vom 15.02.2000 (Atomrechtsgenehmigung)¹¹⁴⁷

In einem Nichtannahmebeschluss gem. § 133 Abs.5 VwGO¹¹⁴⁸ hat das Bundesverwaltungsgericht beiläufig eine für das Verhältnis von Epidemiologie zu Jura interessante Rechtsauffassung kundgetan.

Die Zulassungsbeschwerde richtete sich gegen ein Urteil des VGH München vom 10.08.1999¹¹⁴⁹, dem die Drittanfechtung einer atomrechtlichen Änderungsgenehmigung für das Kernkraftwerk Grafenrheinfeld zugrunde lag, wobei ein Kausalbeweis durch epidemiologische Studien nicht geführt werden konnte. Im Streit standen dabei insbesondere Fragen der Schadensvorsorge durch Einhaltung der Dosisgrenzwerte aus § 45 Abs.1 StrlSchV a.F., gemessen an § 7 Abs.2 S.1 Nr.3 AtG (Stand von Wissenschaft und Technik) und Art.2 Abs.2 S.1 GG (Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit), sowie Nachbesserungspflichten des Ordnungsgebers im Hinblick auf die StrlSchV und der Prüfungsumfang der Genehmigungsbehörde.

Der Nichtannahmebeschluss wurde formal darauf gestützt, dass weder die behauptete Divergenz gem. § 132 Abs.2 Nr.2 VwGO¹¹⁵⁰ noch ein Verfahrensmangel gem. § 132 Abs.2 Nr.3 VwGO¹¹⁵¹ dargetan werden konnte.

In einem amtlichen Leitsatz, im Anschluss an BVerwGE 106, 115, 128, ließen sich die Bundesrichter jedoch wie folgt ein: *“Es deutet auf ein der atomrechtlichen Genehmigungsbehörde zuzurechnendes Ermittlungs- und Bewertungsdefizit hin, wenn ihr neue Erkenntnisse, die für die Risikobewertung relevant sind, bei der Genehmigungserteilung nicht bekannt gewesen sind¹¹⁵². Wenn sie die neuen Ergebnisse dagegen als irrelevant eingestuft hat, lässt dies*

¹¹⁴⁷ BVerwG, Az. 11 B 58/99, Nichtannahmebeschluss vom 15.02.2000 (NuR 2000, 453-454 = NVwZ-RR 2000, 419-420). Die gegen diesen Beschluss erhobene Verfassungsbeschwerde hat das BVerfG mit Beschluss vom 22.07.2002, Az.1 BvR 635/00, nicht nur Entscheidung angenommen.

¹¹⁴⁸ Zur weiteren Erläuterung vgl. *Peter Schmidt* bei *Eyermann* § 133 Rn.18 ff..

¹¹⁴⁹ Bayerischer Verwaltungsgeschichtshof, Az. 22 A 96.40055, vom 10.08.1999 (NVwZ-RR 1999, 729-731)

¹¹⁵⁰ Zur Erläuterung der Divergenzzulassung siehe *Peter Schmidt* bei *Eyermann* § 133 Rn.12-14.

¹¹⁵¹ Zur Revisionszulassung aufgrund Verfahrensmangels siehe *Peter Schmidt* bei *Eyermann* § 132 Rn.15-18.

¹¹⁵² Mit Verweis auf BVerwGE 78, 177 und 101, 347, 362 f..

*eine Wissenslücke nicht erkennen. Unter der Voraussetzung, dass diese Einschätzung nicht auf einer Fehlgewichtung des zu betrachtenden Risikos beruht, darf dann ohne weitere gerichtliche Aufklärung davon ausgegangen werden, dass das Fehlen weiterer Ermittlungen die Entscheidung in der Sache nicht beeinflusst hat.*¹¹⁵³„

Für die Exekutive bedeutet dieser Richterspruch in der verwaltungsgerichtlichen Praxis nichts anderes, als dass sie sich auf Beklagtenseite in Genehmigungsprozessen nicht dahingehend einlassen sollte, ihr seien neuere wissenschaftliche epidemiologische Erkenntnisse nicht bekannt gewesen¹¹⁵⁴. Dieses Eingeständnis könnte in den Augen der Richter nämlich ein Ermittlungs- und Bewertungsdefizit begründen und würde den klägerischen Anwälten breiten Argumentationsspielraum und Angriffsflächen eröffnen¹¹⁵⁵. Wenn die Genehmigungsbehörde allerdings vorträgt, sie habe die von den Klägern in Bezug genommenen wissenschaftlichen Studien zwar gesehen, ihnen als „präsenten Vorwissen“¹¹⁵⁶ aber keine Bedeutung für das konkrete Genehmigungsverfahren beigemessen (z.B. aufgrund methodischer Mängel oder entgegenstehender Veröffentlichungen), muss der Behörde erst eine Fehlgewichtung nachgewiesen werden können, bevor ein Ermessensfehler angenommen werden kann. Angesichts der Vielzahl von Publikationen, die im Namen der Epidemiologie wissenschaftliche Richtigkeit für sich beanspruchen, aber zu teils sehr unterschiedlichen Ergebnissen gelangen, erscheint es nahezu unmöglich, der Verwaltung eine Fehlgewichtung konkret nachzuweisen, zumal dann nicht, wenn sie sich an den Empfehlungen der von der Rechtsprechung sehr geschätzten SSK und anderer internationaler Strahlenschutzgremien orientiert.

¹¹⁵³ Mit Verweis auf BVerwGE 106, 115, 128.

¹¹⁵⁴ Denn auch bereits VG Wiesbaden NuR 1994, 468 hatte im dortigen Fall zutreffend darauf hingewiesen, dass die sofortige Vollziehung der Zustimmung für einen Sendemast nur dann Bestand haben kann, wenn die Genehmigungsbehörde sich mit den Hinweisen aus Wissenschaft und Forschung auf mögliche Gesundheitsgefahren der Technik auseinander gesetzt und diese gewürdigt hat.

¹¹⁵⁵ Vgl. auch die Argumentation der Richter in OVG Schleswig RdE 2000, 146-150.

¹¹⁵⁶ Im Urteil wird ausgeführt: „Die Verwertung eines ‚präsenten Vorwissens‘ ist für sich genommen kein Umstand, der die Risikoeinschätzung der Genehmigungsbehörde im Hinblick auf den Stand von Wissenschaft und Technik als widerlegt erscheinen lassen könnte (mit Verweis auf BVerwGE 78, 177, 180).“ – Übersetzt: Es ist Ermessensspielraum der Behörde, wie sie die ihr bekannten wissenschaftlichen Ergebnisse gewichtet.

Abweichende Einzelstudien, die z.B. von „politischen Wissenschaftlern“ publiziert worden sein mögen, laufen spätestens dann in ihrer Bedeutung ins Leere.

l) Nichtannahmebeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 31.01.2001 (Mobilfunk)¹¹⁵⁷

Nach Erlass der 26.BImSchV hatte sich das BVerfG trotz seiner Entscheidung vom 17.02.1997 noch zwei weitere Male mit der Frage der Verlässlichkeit der dortigen Grenzwerte vor Gesundheitsrisiken durch athermische Wirkungen im Zusammenhang mit Mobilfunkstation zu befassen¹¹⁵⁸.

Im Beschluss vom 31.01.2001 hielt es die Wertung des Oberlandesgerichts, bei Einhaltung der in der 26.BImSchV enthaltenen Grenzwerte resultierten keine Gesundheitsrisiken, für verfassungsrechtlich nicht zu beanstanden.

Bei Einhaltung der Grenzwerte der 26.BImSchV, sofern minimale Restrisiken überhaupt einen Grundrechtseingriff darstellten, sah das BVerfG jedenfalls den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz gewahrt.

m) Nichtannahmebeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 28.02.2002¹¹⁵⁹

Im dritten Beschluss vom 28.02.2002 wurde schließlich letztmals klargestellt, dass die staatliche Schutzpflicht für Leben und körperliche Unversehrtheit aus Art.2 Abs.2 S.1 GG es nicht gebiete, alle nur denkbaren Schutzmaßnahmen vor potentiellen Gefahren von Mobilfunkanlagen zu treffen. Eine Verletzung der staatlichen Schutzpflicht könne nur dann festgestellt werden, wenn die öffentliche Gewalt Schutzvorkehrungen überhaupt nicht getroffen oder die getroffenen Maßnahmen gänzlich ungeeignet bzw. völlig unzulänglich seien, das gebotene Schutzziel zu erreichen, oder erheblich dahinter zurückblieben.

¹¹⁵⁷ BVerfG, Beschluss vom 31.01.2001, Az. 1 BvR 66/01 und 1 BvR 71/01 (NJW 2001, 1482-1484)

¹¹⁵⁸ Vielleicht mögen auch missverständliche Formulierungen, wie in dem Beitrag von *Roßnagel/Neuser* S.401 (vgl. dazu die Kritik von *Jenke* S.138-139; auch *Kremser* 1995 S.852, *Kirchberg* II S.442 und *Blümel/Pfeil* S.470 weisen darauf hin, dass die divergierenden erstinstanzlichen Entscheidungen ausnahmslos in zweiter Instanz kassiert wurden), als Klageermunterung von der Anwaltschaft aufgefasst worden sein.

¹¹⁵⁹ BVerfG, Beschluss vom 28.02.2002, Az. 1 BvR 1676/01 (VR 2002, 354-355 = NJW 2002, 1638-1640). Die Verfassungsbeschwerde richtete sich gegen OVG Rheinland-Pfalz MMR 2002, 180. Siehe auch die Entscheidungsanmerkungen von *Wahlfels* S.656.

Der Staat sei zum Schutz vor rein hypothetischen Gefahren und zur Ergreifung von Maßnahmen zur Verschärfung der Grenzwerte der 26.BImSchV nicht verpflichtet, zumal die Wissenschaft noch kein konsistentes Bild der möglichen Gefahren von Hochfrequenzanlagen gezeichnet habe¹¹⁶⁰.

Jedes andere Ergebnis wäre schließlich auch nur darauf hinausgelaufen, zum Zustand der Unwägbarkeit vor Erlass der 26.BImSchV zurückzukehren, deren maßgebliches Ziel darin bestand, für Infrastrukturmaßnahmen wie den Aufbau der Mobilfunkversorgung oder den Ausbau und der weiteren Elektrifizierung der Eisenbahnnetze einheitliche Schutzstandards zu schaffen, damit Rechtssicherheit sowohl für die gesundheitlich von den Anlagen Betroffenen als auch die Betreiber einkehren konnte¹¹⁶¹.

Die drei Entscheidungen des BVerfG können insgesamt dahingehend verstanden werden, dass ein verbleibendes Restrisiko von der Allgemeinheit sowie jedem Einzelnen immer dann getragen werden müsse, wenn die einschlägigen Grenzwerte zu elektromagnetischen Feldern nicht überschritten werden¹¹⁶². Auch wenn sich das BVerfG in seinen Entscheidungen nicht ausdrücklich mit dem Forschungsstand der Epidemiologie befasste, so war diese Wissenschaft doch insoweit für die Entscheidungen immer präsent, als dass sich aus ihren Studien trotz andauernder Forschung keine Ergebnisse ableiten ließen, die die Richter zu einer Korrektur der 26.BImSchV veranlasst hätten. Das BVerfG vertrat – nach dem Stand epidemiologischer Erkenntnis zutreffend – durchgehend die Auffassung, dass bei Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte evtl. Beeinträchtigungen des menschlichen Organismus die Schwelle einer Gesundheitsgefährdung nicht erreichten.

Mit diesem nunmehr dritten binnen fünf Jahren im Tenor inhaltlich gleichlautenden BVerfG-Nichtannahmebeschluss dürfte zu EMF und der 26.BImSchV verfassungs- und verwaltungsrechtlich bis auf weiteres rechtliche Klarheit geschaffen worden sein. Die auf dem Verordnungsweg normierten

¹¹⁶⁰ Siehe hierzu auch BGH NJW 2004, 1317-1319 und OVG Bautzen NJW 2005, 1143.

¹¹⁶¹ Vgl. *Peinsipp* 1998 S.106. Zur Notwendigkeit der Planungs- und Investitionssicherheit als ausdrückliches Ziel der 26.BImSchV siehe auch *Peinsipp* bei *Schmalzholz* S.672. Auch *Henke* S.417 beschreibt, dass eine weitere Herabsetzung der Grenzwerte der 26.BImSchV zu “nicht absehbaren wirtschaftspolitischen Konsequenzen” führen würde.

¹¹⁶² Vgl. hierzu auch *Pützenbacher* 1998 S.142, der die Entscheidung des BVerfG nur

Grenzwerte zu EMF halten somit jeder gerichtlichen Überprüfung stand – weitere Klageverfahren bei anhaltend gleichem Wissenschaftsstand müssen daher als aussichtslos beurteilt werden¹¹⁶³. - *Karlsruhe locuta, causa finita*.

3. Zwischenergebnis

Die richterliche Aufgabe besteht darin, Recht zu sprechen: Die gesetzlichen und untergesetzlichen Normen bilden einen Ordnungsrahmen, der für technische Anlagen, Geräte und Produkte bestimmte Beschaffenheits- und Verhaltensanforderungen vorschreibt und die Exekutive¹¹⁶⁴ sowie Judikative mit der Verwirklichung dieser Ordnung betraut¹¹⁶⁵. Wie die o.g. Fälle zeigen, kommen Richter dabei zuweilen um die Entscheidung von wissenschaftlichen Streitfragen nicht herum. Wichtig ist aber, dass sie ihre Position und ihre Grenzen im System kennen und im Auge behalten, sich nicht selber in den Wissenschaftsprozess einzuschalten, sondern aus den dargebotenen Meinungen diejenige auszuwählen, die ihnen am plausibelsten erscheint¹¹⁶⁶. Bei der rechtlichen Rezeption der naturwissenschaftlichen Risikoprognose ist eine zurückhaltende, konservative Vorgehensweise des Staates zur Wahrung der Verhältnismäßigkeit geboten¹¹⁶⁷.

Die Richter, insbesondere ab der hier erörterten OVG-Ebene, geben sich nachweislich Mühe (im positiven Sinne verstanden), arbeiten sehr sorgfältig und zeigen zuweilen auch den Ehrgeiz, technische Sachverhalte selber zu durchdringen. Der richterliche Ehrgeiz kann aber zur Gefahr für die Rechtsanwendung werden, wenn sie die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit verkennen: Die Sachverständigen sind andere.

Zwar möchte man sich hier und da eine stärkere ausdrückliche Berücksichtigung der Strahlenepidemiologie auch in der Rechtsprechung wünschen. Jedoch

1163 vorausahnen, aber noch nicht kennen konnte.
1163 Ggf. könnten sie sogar Missbrauchsgebühren nach § 34 Abs.2 BVerfGG auslösen, wenn nicht neue wissenschaftliche Erkenntnisse vorgelegt werden können.
1164 In der vorliegenden Arbeit nicht behandelt.
1165 Vgl. *Lukes* 1983 S.6
1166 Vgl. auch *Winter/Schäfer* S.711
1167 So zutreffend *Tünnesen-Harmes* A.2 Rn.31 in *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes*. – Eine konservative Grundhaltung der Richterschaft wirkt sich als stabilisierendes Element für die staatliche Ordnung aus. Wollten die Richter jeder angeblich neuen Strahlenschutzkenntnis bereitwillig aufsitzen, würde die Rechtsordnung nach Ansicht des Verfassers erheblich destabilisiert und an Verlässlichkeit verlieren.

bestehen keine Anhaltspunkte dafür, dass die Gerichte beim Umgang mit natur- und gesundheitswissenschaftlichen Konstellationen, wenn sie darüber zu entscheiden haben, Erkenntnisse epidemiologischer Studien auf die Gerichtssachverhalte falsch anwendeten¹¹⁶⁸.

Niemand, auch nicht die Rechtsprechung, kann den Bürgern das allgemeine Lebensrisiko nehmen, welches nun einmal in der Natur der Sache der Techniknutzung liegt. Das Risiko unvorhersehbarer Schäden ist von allen zu tragen¹¹⁶⁹. Rechtsschutz kann nur vor realistischen Risiken gefordert werden. Soweit gemessen an den gesetzlichen Grenzwerten Gesundheitsrisiken nicht bestehen, kann der Rechtsprechung kaum vorgehalten werden, effektiven Rechtsschutz zu verweigern.

Ein direkter und ausschließlicher Einfluss von Strahlenschutzepidemiologen auf die Rechtsprechung lässt sich summa summarum nicht nachweisen. Zwar haben die Richter über naturwissenschaftliche Sachverhalte zu entscheiden, mit denen sich auch die epidemiologische Forschung auseinandersetzt. Jedoch greifen sie bei der Entscheidungsfindung nicht isoliert auf einzelne Studien und Forschungsergebnisse zurück, sondern auf individuell beauftragte Gutachter oder allenfalls auf die Empfehlungen von Kollegialorganen wie z.B. der SSK¹¹⁷⁰.

Der Einfluss der Epidemiologie auf den Normgeber und die Rechtsprechung über Sachverständigenorgane macht im Übrigen Sinn; die isolierte Zurateziehung der Epidemiologie für strahlenschutzrechtliche Sachverhalte dürfte sich hingegen nur bei sehr speziellen Sachverhaltsfragen anbieten, zu denen andere Disziplinen kaum Erkenntnisse beisteuern können (vgl. berufliche Einzelfallexpositionen im Umgang mit Strahlung am Arbeitsplatz –

¹¹⁶⁸ Zur Kritik am Umgang mit Grenzwerten bei elektromagnetischer Strahlung durch die Gerichte siehe *Deutsch* S.128-129.

¹¹⁶⁹ Vgl. *Deutsch* S.145

¹¹⁷⁰ Zwar besteht im Verwaltungsprozess gem. § 86 Abs.1 VwGO der Amtsermittlungsgrundsatz (vgl. *Harald Geiger* bei *Eyermann* § 86 Rn.2-22), d.h. anders als im Zivilprozess hat das Gericht den Sachverhalt von Amts wegen aufzuklären und alle hierfür wesentlichen Beweise unabhängig vom Vortrag der Parteien zu erheben. Letztlich kommt dem Parteivortrag bei der Sachverhaltsaufklärung angesichts der Arbeitsbelastung der Gerichte, die – wo wissenschaftliche Mitarbeiter fehlen - investigatives Tätigwerden nur bedingt zulässt, eine mindestens ebenso große Bedeutung zu.

Uranbergarbeiter¹¹⁷¹, Bundeswehr-/NVA-Soldaten im Umgang mit Radartechnik - in sozialgerichtlichen Verfahren wegen verweigerter Berufsunfähigkeitsrenten nach § 240 SGB VI). Ebenso erscheint es wenig sinnvoll, die Strahlenbiologie, Strahlenphysik etc. isoliert zum Strahlenschutzrecht zu hören. Zweckmäßig ist vielmehr der Dialog der Vertreter einzelner Fachgruppen, die anschließend mit einer Stimme nach außen auftreten, was zugleich auch der besseren Orientierung für die im richterlichen Dienst tätigen Juristen dient.

Da die SSK wiederum interdisziplinär besetzt ist, kann nicht konkret ausgemacht werden, welche Einzelbeiträge Epidemiologen neben Ärzten, Physikern und Biologen am Zustandekommen der SSK-Empfehlungen leisten. Erst recht lassen sich somit keine konkreten Aussagen darüber treffen, ob und welchem epidemiologischen Einfluss die Richterschaft im Einzelfall unterliegt.

Der obigen Kritik von *Bryant/Reinert* vor dem Hintergrund der Erfahrung mit der US-Justiz kann für die verwaltungsgerichtliche Rechtsprechung in der Bundesrepublik jedenfalls nicht gefolgt werden. Möglicherweise war es auch eine Form von Selbstbeschränkung der Justiz im Umgang mit epidemiologischen Erkenntnissen¹¹⁷², die *Bryant/Reinert* vermissten. Anders in Deutschland (mit einer kleinen Ausnahme des angesprochenen Beschlusses des 4.Senats des VGH Kassel vom 30.12.1994). Die hiesigen Verwaltungsrichter entscheiden im Strahlenschutz zwar über politisch höchst kontroverse Sachverhalte, setzen sich dabei aber auffallend sorgfältig mit gutachterlichen Stellungnahmen und technischen Problemen auseinander.

Angenehm fällt besonders die Zurückhaltung der Gerichte bei der Beurteilung von noch nicht restlos erforschten Gefahrenlagen auf, die nahezu durchgehend der Versuchung widerstanden, eine vermeintliche Lösung für wissenschaftlich noch ungeklärte Situationen in leichtfertigen Verboten der Techniken und Anlagen zu suchen¹¹⁷³.

Besonders ab der OVG-Entscheidungsstufe¹¹⁷⁴ zeigt sich eine differenzierte und zurückhaltende Einstellung zum Sachverhalt und seiner rechtlichen

¹¹⁷¹ Vgl. *Grosche/Brachner* et al.; siehe auch SSK vom 19./20.09.2002.

¹¹⁷² Zur Selbstbeschränkung der Verwaltungsjustiz in Deutschland vgl. *van Buiren/Ballerstedt/Grimm* S.189-196.

¹¹⁷³ So auch für die USA *Pützenbacher* 1998 S.184. Siehe ferner *Pützenbacher* 1999.

¹¹⁷⁴ Ab der Einzelrichterentscheide, wie noch in § 6 VwGO für die VG-Kammern

Beurteilung. Die Interessenabwägungen sind überaus gründlich, so dass die Qualität der Entscheidungen ausdrücklich hervorzuheben ist, weswegen sie auch auf große Akzeptanz in der Verwaltung und bei den Bürgern stoßen¹¹⁷⁵.

Auch insoweit ist eine zurückhaltende und mäßige, ja selbstbeschränkende Haltung bei den Verwaltungsrichtern durchgehend anzutreffen.

An dieser Stelle eine Interviewaussage von Papier: *“Abgewogen – und sehr diffizil abgewogen – hat die deutsche Rechtsprechung schon immer. Fehlen von Abwägung oder Abwägungsdefizite kann man ihr also sicherlich nicht vorwerfen. Man kann allenfalls bei der Abwägung zu anderen Ergebnissen kommen, aber erfahrungsgemäß werden die Entscheidungen damit nicht besser, sondern sie werden nur anders.”*¹¹⁷⁶

Dass inhaltlich in den Entscheidungsbegründungen vereinzelt auch andere Ausführungen möglich gewesen wären, ergibt sich von selbst, soll im Rahmen dieser Arbeit aber nicht weiter zur Debatte stehen. Vor allem erhält man bei der Lektüre strahlenschutzrechtlicher Gerichtsurteile im Vergleich mit Umweltrechtslehrbüchern den Eindruck, dass die Richter sich tiefer und sorgfältiger mit den naturwissenschaftlichen Hintergründen von Strahlung beschäftigen als die Lehrbuchautoren¹¹⁷⁷. Die Gerichte haben sich bereits stärker den Naturwissenschaften angenähert und sind stärker interdisziplinär orientiert als die Gruppe der Hochschullehrer, obgleich letztere über ihre Universitätslehrstühle an sich auch eine räumlich größere Nähe zu Physik, Biologie, Medizin, Ingenieurwissenschaften und Epidemiologie aufweisen.

Diese Beobachtung soll im nachfolgenden Kapitel weiter vertieft werden.

¹¹⁷⁵ vorgesehen (vgl. *Harald Geiger* bei *Eyermann* § 6 Rn.4), nicht mehr vorkommen. Siehe zu den Hintergründen der hohen Akzeptanz der Rechtsprechung in Deutschland im übrigen auch *Württemberg* S.208.

¹¹⁷⁶ Siehe *Papier*

¹¹⁷⁷ Zur Vorreiterrolle der Verwaltungsgerichte vgl. auch *Ramsauer* bei *Henke* S.418.

C. Die Rechtslehre und das Schrifttum

In diesem Abschnitt soll die Untersuchung um einen Blick auf den Einfluss epidemiologischer Forschung auf die Rechtslehre und das Schrifttum ergänzt werden. Dabei wurde das Augenmerk auch auf die Frage gerichtet, welchen Stellenwert dem Strahlenschutzrecht in den Umweltsrechtslehrbüchern und – kommentaren überhaupt zukommt, um die Ausgangsfrage innerhalb dieser Gewichtung besser beleuchten zu können.

1. Zur Funktion der Rechtslehre und des Schrifttums

Der Rechtslehre und den juristischen Autoren, die durch die Kommentierung von Gesetzen und Gerichtsentscheidungen sowie das Erstellen von Lehrbüchern im Bereich des Umweltrechts durchaus Einfluss auf die vorbezeichneten „Akteure“ Normgebung und Rechtsprechung nehmen, kommt im Wege der öffentlichen Diskussion zumindest mittelbarer Einfluss auf das Rechtsgeschehen zu. Es soll nicht unterschätzt werden, dass Gerichte, besonders dort wo sie juristisches Neuland betreten und Präzedenzentscheidungen zur Orientierung noch nicht vorliegen, sich häufig einer verbreiteten Literaturmeinung anschließen¹¹⁷⁸. Nicht ohne Grund wird die „Presse“ – hier im weitesten Sinne verstanden – nach Legislative, Exekutive und Judikative als die 4. Gewalt im Staat bezeichnet.

Rechtslehre und Schrifttum beschäftigen sich in Urteilsbesprechungen mit Gerichtsentscheidungen. Die Literatur nimmt dabei häufig einen kritischen Blickwinkel ein. Juristische Autoren äußern sich wohl vor allem besonders dann, wenn sie Rechtsprechungsentscheidungen kritisieren oder für ergänzungsbedürftig halten; ausschließlich zustimmende Literaturstimmen sind eher in der Minderzahl.

Für die vorliegende Arbeit war die Frage interessant, wie intensiv die Autoren auf das Strahlenschutzrecht im Vergleich zu anderen Teilgebieten des Umweltrechts eingingen, ob sie zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung unterschieden und welcher Stellenwert der Epidemiologie im Zuge dessen beigemessen wurde¹¹⁷⁹.

¹¹⁷⁸ Zum Einfluss des Schrifttums und der Rechtslehre auf Gesetzgebung und Rechtsprechung vgl. etwa *Hisch* S.87.

¹¹⁷⁹ *Rodi* S.7 zählt zwar die Kenntnisse der Grundlagen und Entwicklungslinien des

Zwar lässt sich einer Systematik, die Rechtslehre und Schrifttum vorbehaltlos unter einen Oberbegriff zusammenfasst, mit guten Gründen widersprechen. Denn nicht alle Hochschullehrer und Autoren verfügen auf den Gebieten, zu denen sie sich äußern, über gleiche Sachkenntnis und gleiches Hintergrundwissen, somit keine *ceteris paribus*-Ausgangslage. Bereits Kant grenzte daher den Rechtsgelehrten (*Jurisconfultus*) vom Rechtserfahrenen (*Jurisperitus*) ab und unterschied zwischen bloßer Rechtswissenschaft (*Jurisscientia*) und Rechtsklugheit (*Jurisprudencia*)¹¹⁸⁰. Eine Analyse, die als Kontrollgröße zusätzlich die berufliche Erfahrung der Autoren mit gewichtete, würde jedoch den Rahmen der vorliegenden Arbeit überdehnen¹¹⁸¹.

2. Strahlenepidemiologie in der umweltrechtlichen Literatur

Ein Großteil der Literatur zum Thema Strahlenschutz ist für und von Personen geschrieben worden, die eine naturwissenschaftliche Ausbildung absolviert haben¹¹⁸². Soweit in medizinischen, gesundheits- oder naturwissenschaftlichen Lehrbüchern Abhandlungen zum Strahlenschutzrecht nicht von Juristen, sondern von Physikern, Ingenieuren oder Angehörigen anderer nichtjuristischer Berufsgruppen verfasst wurden, müssen sie an dieser Stelle unberücksichtigt bleiben, weil bei diesen Autoren ein anderer Verständnishorizont vorliegt.

Die Literatur wird zur besseren Übersichtlichkeit in die nachfolgenden Abschnitte unterteilt.

a) Prävalenz epidemiologischer Forschung in juristischen Lehrbüchern, Kommentaren und Monographien

Wer versucht, Literatur speziell zum Strahlenschutzrecht im Buchhandel oder in Bibliotheken zu finden, d.h. nur isoliert auf dieses Gebiet bezogen, nicht in

Atomrechts zur „juristischen Allgemeinbildung“, lässt aber offen, warum er diese Betrachtung, zumal angesichts der o.g. Rechtsstreite über EMF-Anlagen, nicht auch auf andere Strahlenschutzbereiche erstreckt, zumindest als juristische Allgemeinbildung für die Gruppe der Verwaltungsrichter, Fachanwälte für Verwaltungsrecht und Inhaber von Lehrstühlen zum Öffentlichen Recht. Vorweggenommen: Nicht einmal unter ausgewiesenen Umweltrechtlern scheinen Kenntnisse zum Diskussionsstand über nichtionisierende Strahlung stets vorhanden zu sein.

¹¹⁸⁰ Vgl. *Kant* S.XXXI

¹¹⁸¹ Es darf davon ausgegangen werden, dass alle besprochenen Werke von Volljuristen verfasst wurden.

¹¹⁸² Siehe auch *Gruppen* S.IX

Umweltrechtskompendien eingebunden, wird kaum fündig. Zwar sind für das Umweltrecht durchaus Lehrbücher auf dem Markt, die es im Umfang und Volumen ohne weiteres mit Abhandlungen zu Teilgebieten des Zivil-, Straf- oder sonstigem öffentlichem Rechts aufnehmen können. Lehrbücher wie zu anderen Bereichen des besonderen Verwaltungsrechts (Polizeirecht, Beamtenrecht, Kommunalrecht etc.) gibt es zum Strahlenschutzrecht bislang jedoch nicht. Angesichts der in Deutschland allgemein hohen gesetzlichen Regelungsdichte und des zunehmenden Bewusstseins für Strahlenrisiken, längst nicht mehr nur in Fachkreisen, sondern auch in den Medien und der breiten Bevölkerung, erstaunt dieser Umstand.

Die Literatur zum Zivil- und Strafrecht präsentiert sich jedenfalls deutlich umfangreicher als zu dem hier interessierenden Teil des Verwaltungsrechts. Gleichwohl musste aus den zur Verfügung stehenden Schriften eine Auswahl getroffen werden, die sich auf die gängigen und verbreiteten Werke zum Umweltrecht beschränkte¹¹⁸³.

(1) Lehrbücher

Besondere Beachtung galt dabei den Lehrbuchautoren, da insbesondere sie als Multiplikatoren für das Wissen über Strahlenschutzrecht fungieren: nicht nur bei Studenten und Referendaren, sondern auch in der Gerichts- und Verwaltungspraxis.

Die Darstellung der Werke soll nicht als Rezension missverstanden werden; ein kurzes rezensionsähnliches Eingehen war jedoch erforderlich, um die thematische Gewichtung der hier interessierenden Aspekte herauszuarbeiten.

(a) Arndt¹¹⁸⁴

Arndt weist auf die gewachsene Bedeutung des Umweltrechts in den vergangenen 25 Jahren und als Thema auch für die Rechtswissenschaft hin. Dabei erwähnt er u.a. auch den Tschernobyl-Zwischenfall¹¹⁸⁵. Ähnlich wie verschiedene andere Autoren fasst er das Atom- und Strahlenschutzrecht zusammen und trennt es vom Immissionsschutzrecht ab. Eine Einführung zu den physikalischen Hintergründen von Strahlung lässt der Autor aber vermissen.

¹¹⁸³ Die Aufzählung ist ein Kompromiss; sie kann keine Vollständigkeit für sich beanspruchen.

¹¹⁸⁴ Arndt S.997-1114

¹¹⁸⁵ Vgl. Arndt S.1001

Weder unterscheidet er zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung, noch geht er auf elektromagnetische Felder, "Elektrosmog", Mobilfunk, Radar, Röntgen-, UV-Strahlung oder andere Strahlenformen ein. Auch die epidemiologische Forschung bleibt bei Arndt unerwähnt.

(b) Beyerlin¹¹⁸⁶

Der Autor gibt einen guten Überblick über die Struktur und Entwicklung des Umweltvölkerrechts, wobei er auch auf Fragen der Rechtssetzung eingeht. Er nimmt verschiedene Entwicklungen des internationalen Umweltrechts in Augenschein, ausdrücklich für den Bereich der Wasserläufe, Meere, Meeresressourcen, Luft, Ozonschicht, Klima, Weltraum, Flora, Fauna, biologische Vielfalt, Boden, Wälder, Abfälle und gefährliche Stoffe. Das Strahlenschutzrecht taucht dabei jedoch nur vereinzelt und allenfalls im Gewand des Atomrechts sowie des Umgangs mit radioaktiven Stoffen auf, wohingegen die nichtionisierende Strahlung – so wird man aus den Ausführungen Beyerlins folgern müssen – auf internationaler umweltrechtlicher Ebene bislang noch keine Beachtung fand. Im Zusammenhang mit dem Ozonloch wird die UV-Strahlung kurz erwähnt¹¹⁸⁷. Die Epidemiologie bleibt bei Beyerlin jedoch unberücksichtigt. Auch vermisst der Leser eine systematische Einführung zu den internationalen Strahlenschutzgremien. Die IAEA wird erwähnt, nicht aber UNSCEAR, die ICRP, IRPA, ICNIRP oder Euratom.

(c) Breuer¹¹⁸⁸

Breuer führt im 5.Kapitel bei Schmidt-Aßmann in das Umweltrecht als Teil des besonderen Verwaltungsrechts ein. Er sieht den Umweltschutz als "problembezogene Querschnittsaufgabe", die nicht auf einen bestimmten Lebensbereich beschränkt sei, und widerspricht denen, die das Umweltschutzrecht als eigenes Rechtsgebiet negieren.

Zu Recht spricht Breuer davon, dass die verschiedenartigen Gesetze, Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften auf den ersten Blick ein verwirrendes Bild bieten¹¹⁸⁹. Durch die von ihm vorgenommene Unterscheidung zwischen medialem, kausalem, vitalem und integriertem Umweltschutz¹¹⁹⁰ unternimmt er den Versuch einer Systematisierung. Das Atom- und

¹¹⁸⁶ *Beyerlin*

¹¹⁸⁷ Vgl. *Beyerlin* S.152, 168

¹¹⁸⁸ *Breuer*

¹¹⁸⁹ Vgl. *Breuer* S.530

¹¹⁹⁰ Für einen anderen Blickwinkel vgl. *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.6.

Strahlenschutzrecht ordnet er so verstanden dem kausalen Umweltschutzrecht zu (mit “herausragender Sonderstellung”), da strahlengefährliche Stoffe ihre Wirkung unabhängig von den Medien Boden, Wasser oder Luft entfalten. Regelungsgehalt des Atom- und Strahlenschutzrechts – wohl bezogen auf das AtomG – seien “Kernbrennstoffe und sonstige radioaktive Stoffe”, verbunden mit der Zukunftsaufgabe, die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität geordnet zu beenden und bis zum Zeitpunkt der Beendigung den gewerblichen Betrieb sicherzustellen¹¹⁹¹. Im Zentrum des Atom- und Strahlenschutzrechts sieht er das Atomgesetz¹¹⁹². Auf die Differenzierung zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung geht er nicht ein, damit erwartungsgemäß auch nicht auf die Strahlenepidemiologie. Nur elektromagnetische Felder werden stichwortartig im Zusammenhang mit dem Mobilfunk kurz erwähnt¹¹⁹³.

(d) Erbguth/Schlacke¹¹⁹⁴

Das Lehrbuch von Erbguth/Schlacke richtet sich vornehmlich an Studenten; darin dürfte auch der Grund zu suchen sein, warum das Strahlenschutzrecht hier zu kurz kommt: Dieses Rechtsgebiet zählt im Jurastudium und Referendariat nicht zu den “grundlegenden ausbildungsrelevanten Sachbereichen” – obgleich die Autoren das Immissionsschutzrecht bezeichnenderweise dazurechnen¹¹⁹⁵. Somit, darf man folgern, verhält sich das Strahlenschutzrecht in den Augen der Autoren zum Immissionsschutzrecht als Rechtsgebiet sui generis ? Für den Leser, der sich zu orientieren versucht, weist nicht einmal das Stichwortverzeichnis allgemeingebäuchliche umweltrechtliche Begriffe wie Atomrecht, elektromagnetische Felder, “Elektrosmog”, Kernenergie oder Strahlung auf – von Epidemiologie ganz zu schweigen, obgleich die Autoren die Strahlung, bei der es sich “nicht um ionisierende Strahlen handelt” (der Begriff “nichtionisierende Strahlung” wird wortreich umschrieben), durchaus zu den Immissionen gem. § 3 Abs.2 BImSchG zählen – die Problematik also gesehen haben¹¹⁹⁶. Das 322 Seiten starke Lehrbuch ist im didaktischen Aufbau nach allgemeinem und besonderem Umweltrecht gut gegliedert und als Überblickslehrbuch sehr instruktiv. Strahlenschutzbelange – die jeden

¹¹⁹¹ Vgl. *Breuer* S.534

¹¹⁹² Vgl. *Breuer* S.653

¹¹⁹³ Vgl. *Breuer* S.523

¹¹⁹⁴ *Erbguth/Schlacke*

¹¹⁹⁵ Vgl. *Erbguth/Schlacke* Vorwort S.5

¹¹⁹⁶ Vgl. *Erbguth/Schlacke* S.141; siehe hierzu auch *Pützenbacher* 1998 S.92-93.

Bundesbürger zu jeder Zeit an jedem Ort betreffen können - finden jedoch nur sehr wenig Aufmerksamkeit. Andere Umweltschutzfelder, wie z.B. das Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht¹¹⁹⁷ oder Meeresumweltrecht¹¹⁹⁸, werden demgegenüber vergleichsweise breit dargestellt.

(e) Hoppe/Beckmann/Kauch¹¹⁹⁹

Auch Hoppe/Beckmann/Kauch haben im Abschnitt „Besonderes Umweltrecht“ dem Atom- und Strahlenschutzrecht ein sehr ausführliches und instruktives Kapitel gewidmet¹²⁰⁰, mit einem eigenen Unterkapitel zum Strahlenschutzrecht¹²⁰¹. Diese Ausführungen stehen freilich ganz im Zeichen der ionisierenden Strahlung und lassen insoweit, abgesehen davon, dass das Lehrbuch nicht mehr auf dem neuesten Stand ist, für den Verständnishorizont von Studenten, Referendaren und auch Praktikern kaum Fragen offen. Für die Definition des Atom- und Strahlenschutzrechts wird überraschend auf § 1 Nr.2 AtG abgestellt¹²⁰². Auf die nichtionisierende Strahlung gehen die Autoren im Zusammenhang mit Strahlenschutzrecht nicht tiefer ein. Immerhin, soviel Aufmerksamkeit sollte man sich im Mindestmaß bei allen Autoren wünschen, wird hier zumindest einmal betont, dass auch von nichtionisierenden Strahlen Gesundheitsgefahren ausgehen können, und auf die Regelung der elektromagnetischen Strahlung im Immissionsschutzrecht verwiesen¹²⁰³. Die Ausführungen zur Strahlung im Sinne des Immissionsschutzrechts bleiben jedoch sehr an der Oberfläche¹²⁰⁴; die epidemiologische Forschung bleibt unerwähnt.

(f) Kloepfer¹²⁰⁵

Das hervorragende Lehrbuch von Kloepfer steht in seiner Ausführlichkeit wohl an der Spitze der umweltrechtlichen Literatur in Deutschland. Kaum ein anderes Umweltrechtslehrbuch erreicht Kloepfers Volumen und Tiefe. Es ordnet das Atom- und Strahlenschutzrecht dem besonderen Umweltrecht zu und stellt es in der Systematik des Lehrbuches dem Immissionsschutzrecht als eigenes

¹¹⁹⁷ Vgl. *Erbguth/Schlacke* S.219-251

¹¹⁹⁸ Vgl. *Erbguth/Schlacke* S.301-321

¹¹⁹⁹ *Hoppe/Beckmann/Kauch*

¹²⁰⁰ *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.595-650

¹²⁰¹ *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.646-650

¹²⁰² *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.595, des Weiteren S.598 und 646 ff..

¹²⁰³ *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.595

¹²⁰⁴ Vgl. *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.503, 514

¹²⁰⁵ *Kloepfer* Umweltrecht

Teilrechtsgebiet gegenüber¹²⁰⁶. Auch trennt es Kloepfer, differenzierter als *Sparwasser/Engel/Voßkuhle*, vom Energierecht ab¹²⁰⁷. Seine Ausführungen zum Strahlenschutzrecht der ionisierenden Strahlung sind sehr detailreich¹²⁰⁸. Die Leser werden – mit wenigen Ausnahmen¹²⁰⁹ - aber nicht an Fragen der nichtionisierenden Strahlung herangeführt, was insbesondere überrascht, wenn man berücksichtigt, wie ausführlich andere Gebiete des besonderen Umweltrechts (z.B. Bodenschutzrecht, Gewässerschutzrecht etc.) von Kloepfer behandelt werden. Ausführungen zur Strahlenepidemiologie lassen sich nicht finden.

(g) Koch¹²¹⁰

Koch widmet in seinem immerhin 670 Seiten starken Werk zum Umweltrecht auf 34 Seiten zwar ein eigenes Kapitel dem Atomrecht¹²¹¹. Dass es neben der ionisierenden Strahlung auch nichtionisierende Strahlung gibt, lässt aber auch er dabei unerwähnt. Einen Hinweis auf die naturwissenschaftlichen und medizinischen Grundlagenfächer des Strahlenschutzes oder die Epidemiologie als Forschungsdisziplin sucht man vergebens. Wenn man bedenkt, dass es sich nach dem Willen des Autors keinesfalls um ein Kurzlehrbuch, sondern vielmehr um einen vertieften Beitrag zum Umweltrecht handeln soll, muss das Fehlen jedweden Eingehens auf elektromagnetische Felder aber doch erstaunen. U.a. erhält man hier den Beleg, dass der nichtionisierenden Strahlung von im Umweltrecht tätigen Juristen bislang praktisch wohl noch so gut wie keine Bedeutung zugemessen wurde.

(h) Kotulla¹²¹²

Kotulla stellt das Strahlenschutzrecht in den Dienst der „Sicherheit im Zusammenhang mit der friedlichen Nutzung radioaktiver Stoffe“ und den „Schutz vor ionisierenden Strahlen“¹²¹³. Es sei „insofern spezifisches Immissionsschutzrecht“, wobei sich Kotulla in dieser Frage systematisch anders entschieden hat als Kloepfer. Dass es auch nichtionisierende Strahlung gibt, die gleichfalls Umwelt- und für den Menschen Gesundheitsgefahren birgt, bleibt

¹²⁰⁶ Vgl. *Kloepfer* a.a.O. Inhaltsübersicht S.VIII

¹²⁰⁷ Vgl. *Kloepfer* a.a.O. S.1421-1487

¹²⁰⁸ Vgl. *Kloepfer* a.a.O. S.1349-1420

¹²⁰⁹ Vgl. *Kloepfer* a.a.O. S.508, 555, 557, 1213, 1241-1242

¹²¹⁰ *Koch* Umweltrecht

¹²¹¹ Vgl. *Koch* a.a.O. S.417-450

¹²¹² *Kotulla* S.57-64

unerwähnt, obgleich er an anderer Stelle in Zusammenhang mit der 26.BImSchV stichwortartig darauf verweist, dass auch „elektromagnetische Strahlungen“ existieren¹²¹⁴. Das Bewusstsein für die Existenz nichtionisierender Strahlung ist bei ihm also durchaus vorhanden. Die Strahlenepidemiologie findet auch bei Kotulla keine Erwähnung. Dies mag verständlicherweise jedoch auch dem Charakter des Kurzlehrbuches mit knapp 180 Seiten geschuldet sein, welches – anders als Koch - in erster Linie Jurastudenten überblicksartig zur Reife auf die Referendarsprüfung vorbereiten möchte und daher nicht als abschließende Auseinandersetzung mit dem Umweltrecht verstanden werden kann.

(i) Oberrath/Hahn/Schomerus¹²¹⁵

Die Autoren haben in ihrem Leitfaden, gerichtet an Studenten ebenso wie an Praktiker in Unternehmen und Behörden, dem Strahlenschutzrecht ein eigenes Kapitel gewidmet¹²¹⁶. Damit bringen sie zutreffend zum Ausdruck, dass Strahlenschutzrecht nicht nur einen Teil des Atom- oder Energierechts darstellt, wie bei manch anderen Autoren, sondern eigene Aufmerksamkeit verdient. Ganz überwiegend präsentieren jedoch auch *Oberrath/Hahn/Schomerus* dieses Rechtsgebiet unter dem Blickwinkel der ionisierenden Strahlung. Das BImSchG taucht im Zusammenhang mit Strahlenschutz nur stichwortartig auf¹²¹⁷. In einem eigenen Kapitel über Immissionsschutzrecht¹²¹⁸ wird zwar auch die 26.BImSchV kurz erwähnt¹²¹⁹. Zur nichtionisierenden Strahlung oder zur Epidemiologie erfahren die Leser jedoch nichts. Auch *Oberrath/Hahn/Schomerus* bleiben somit wesentliche Informationen über den Strahlenschutz im Umweltrecht schuldig. Es überrascht auch hier die Gewichtung, mit der die Autoren einerseits z.B. das Verfahrensrecht für die Anlagengenehmigung¹²²⁰ oder den Gewässerschutz¹²²¹ betonen, andererseits aber allseits präsenste Strahlennoxen, vor denen die Bevölkerung geschützt werden soll, unerwähnt lassen.

¹²¹³ Vgl. *Kotulla* a.a.O. S.57

¹²¹⁴ Vgl. *Kotulla* a.a.O. S.29 (3.Teil Rn.24)

¹²¹⁵ *Oberrath/Hahn/Schomerus*

¹²¹⁶ *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.269-276

¹²¹⁷ *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.272-273

¹²¹⁸ *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.72-130

¹²¹⁹ *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.75, 78

¹²²⁰ *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.86-94

¹²²¹ *Oberrath/Hahn/Schomerus* S.131-164

(j) Sanden¹²²²

Wie die Mehrzahl der Autoren widmet auch Sanden in seinem gut gegliederten, besonders an Examenskandidaten und Studenten anderer Fächer gerichteten - leider nicht mehr ganz aktuellem - Lehrbuch dem Atom- und Strahlenschutzrecht ein eigenes Kapitel¹²²³. Bereits ein Blick in das Inhaltsverzeichnis lässt erkennen, dass aber auch er dem Strahlenschutzrecht weniger Bedeutung für das Umweltrecht beimisst als z.B. dem Wasserrecht, Bodenschutzrecht, Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht oder Naturschutzrecht. Im Wesentlichen setzt sich Sanden unter der Überschrift Atom- und Strahlenschutzrecht mit der Kernenergie und Atomausstiegsproblematik auseinander. Der Abschnitt über das Immissionsschutzrecht lässt keine tiefere Auseinandersetzung mit Strahlung erkennen¹²²⁴, nur stichwortartig werden elektromagnetische Felder erwähnt¹²²⁵. Die Aufmerksamkeit des Autors gilt vornehmlich anderen Immissionsarten. Informationen zu den naturwissenschaftlichen Hintergründen der Strahlung vermittelt das Buch nicht, trifft auch keine Unterscheidung zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung. Als für das Strahlenschutzrecht wesentlich hebt er nur die StrlSchV und das StrVG hervor, nicht auch die RöV¹²²⁶. Auch die Epidemiologie bleibt unerwähnt. Gleichwohl unterstreicht der Autor aber die Vielschichtigkeit und Dynamik des Umwelt- und Technikrechts und hebt "die prägende hohe Relevanz" technischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen für das Umweltrecht hervor¹²²⁷, so dass man den interessierten studentischen Lesern hier immerhin eine Quelle zur Vertiefung der naturwissenschaftlichen Hintergründe hätte anbieten können.

(k) Schmidt¹²²⁸

Schmidt setzt sich mit dem Strahlenschutzrecht im Wesentlichen anhand eines Übungsfalles zu einem fiktiven Reaktorunfall auseinander¹²²⁹. Wie auch Kotulla sieht er im Strahlenschutzrecht spezielles Immissionsschutzrecht und rückt das

1222 *Sanden*

1223 *Sanden* S.286-301

1224 Vgl. *Sanden* S.107-142

1225 Vgl. *Sanden* S.132-133

1226 *Sanden* S.301

1227 *Sanden* S.5

1228 *Schmidt*: Einführung in das Umweltrecht

1229 Vgl. *Schmidt* a.a.O. § 3 Rn.67-73

Atomgesetz ins Zentrum dieses Rechtsgebiets¹²³⁰. Auf naturwissenschaftliche oder epidemiologische Grundlagen geht auch er nicht ein.

(l) Sparwasser/Engel/Voßkuhle¹²³¹

Die mitunter detailreichste Darstellung zum Strahlenschutzrecht für ein Lehrbuch findet sich bei Sparwasser/Engel/Voßkuhle im Kapitel Kernenergie- und Strahlenschutzrecht¹²³², trotz der Länge sehr angenehm zu lesen. Die Autoren gehen, was sich ansonsten eher selten findet, mitunter sogar auf einzelne naturwissenschaftliche und historische Details der Kernspaltung ein¹²³³. Umso mehr erstaunt aber, dass auch bei diesen Fachautoren zwar das Kernenergierecht sehr präsent ist, der Einstieg zum Recht der nichtionisierenden Strahlung aber vergebens gesucht wird. Wiederum werden Kernenergie- und Strahlenschutzrecht vereinfachend gleichgesetzt und somit nur ein kleiner Ausschnitt des physikalischen Strahlenspektrums juristisch beleuchtet. Die Autoren betrachteten das Atom- und Strahlenschutzrecht weniger unter Strahlenschutz Gesichtspunkten, sondern primär unter Energiegesichtspunkten vom Standpunkt der Energiewirtschaft aus.

Die Strahlenepidemiologie findet keine Beachtung, obgleich andere – deterministische und probabilistische – Methoden der Risikoabschätzung vorgestellt werden¹²³⁴, über Sicherheitsstandards bei Kernkraftwerken referiert wird¹²³⁵ sowie Technik- und Umweltstandards diskutiert werden¹²³⁶. Zur Einführung wird in § 7 Rn.72 ausgeführt: „Strahlenschutzrecht umfasst weit mehr als die Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung. Man denke nur an die Anwendung radioaktiver Stoffe in Industrie, Gewerbe, Medizin und Forschung, beispielsweise zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, beim Einsatz in Rauchmeldern und Leuchtzifferblättern, bei der Krebsdiagnose und an die vielen anderen Einsatzmöglichkeiten der Nuklearmedizin.“. Mobilfunk, Radar, Solarien, Mikrowellen oder wo immer man sonst nichtionisierenden Strahlen begegnen könnte und wogegen in der Vergangenheit unübersehbar geklagt wurde, werden im Zusammenhang mit dem Strahlenschutzrecht jedoch nicht behandelt. Zu “Elektrosmog” und elektromagnetischen Feldern wird in § 10

¹²³⁰ Vgl. Schmidt a.a.O. Rn.68

¹²³¹ Sparwasser/Engel/Voßkuhle Umweltrecht

¹²³² Vgl. Sparwasser/Engel/Voßkuhle a.a.O. § 7 Rn. 72 ff.

¹²³³ Vgl. Sparwasser/Engel/Voßkuhle a.a.O. Rn.75 ff.

¹²³⁴ Vgl. Sparwasser/Engel/Voßkuhle S.460

¹²³⁵ Vgl. Sparwasser/Engel/Voßkuhle S.468-478.

¹²³⁶ Vgl. Sparwasser/Engel/Voßkuhle S.60-63

Fn.307 stichwortartig eine Leseempfehlung erteilt – aber nur einsortiert im 10.Kapitel “Luft-Immissionsschutzrecht”. Nachdem der Abschnitt in § 7 Rn.97 mit „3. Ionisierende Strahlen“ überschrieben ist, erwartet der Leser an sich auch einen weiteren Abschnitt zur nichtionisierenden Strahlung – jedoch vergebens.

(m) Storm I¹²³⁷

Storm rechnet “anlagenbezogene Umweltpflegebereiche” mit Regelungen für Strahlenschutz und Reaktorsicherheit zum besonderen Umweltrecht¹²³⁸. Auch lehnt er einzelne Prüfungsfragen an das Atomrecht an (Nr.29, 31, 66, 130, 138, 213, 214), aber ohne tiefer in dieses Gebiet vorzustoßen. Angesichts der für die Examensvorbereitung erforderlichen Kenntnisse, die die PDF-Reihe ähnlich den Werken aus der *Gelben* oder *Schwarzen Reihe* für das Medizinstudium zu vermitteln versucht, dürfte eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Atomrecht zugegeben eher nicht erwartet werden. Im Hinblick auf den Untertitel, wonach besondere Bezüge u.a. zum Immissionsschutzrecht hergestellt werden sollen, vermisst man als Leser dann aber doch die in jeder Hinsicht fehlende Auseinandersetzung mit dem Strahlenschutzrecht, der Strahlenepidemiologie oder auch nur elektromagnetischen Feldern. Offenbar rechnen Strahlen bei Storm nicht zu möglichen Immissionen, könnte man geneigt sein zu folgern.

(n) Storm II¹²³⁹

In seinem (Kurz)Lehrbuch zum Umweltrecht setzt sich Storm dann aber doch zumindest stichwortartig mit Strahlung auseinander, obgleich er auch hier diesem Feld im Vergleich zu anderen umweltrechtlichen Themen, etwa dem Bodenschutzrecht, Wasserhaushaltsrecht oder sogar Wasserabgabenrecht, kaum eigenständige Bedeutung beimisst. Es finden sich zwar bereits im Sachverzeichnis mehrere Einträge zu den Stichworten Atomgesetz, Kernenergie, Strahlen, sogar nichtionisierende Strahlung. Ein eigenes Kapitel oder auch nur einen Unterabschnitt zum Strahlenschutzrecht sucht der Leser jedoch vergebens. Die Ausführungen bleiben insgesamt sehr an der Oberfläche, was jedoch darauf zurückzuführen ist, dass der Autor das Werk zur besseren Übersichtlichkeit

¹²³⁷ Storm PDF

¹²³⁸ Vgl. Storm PDF S.41

¹²³⁹ Storm Umweltrecht 2002

bewusst knapp formulierte¹²⁴⁰, daher nachvollziehbar zu Kompromissen gezwungen war. Zur Epidemiologie finden sich keine Ausführungen.

(o) Wolf¹²⁴¹

Auch Wolf subsumiert das Atom- und Strahlenschutzrecht unter eine gemeinsame Kapitelüberschrift¹²⁴². Als maßgebliche Rechtsgrundlagen des Strahlenschutzrechts erachtet er das Strahlenschutzvorsorgegesetz, die Strahlenschutzverordnung und die Röntgenverordnung, zu denen er jeweils einen kurzen Überblick gibt. Er präsentiert jedoch – insbesondere lobenswert für ein Kurzlehrbuch – immerhin in Stichworten die Problematik, um die es bei der nichtionisierenden Strahlung geht. In kurzen Ausführungen zur 26.BImSchV unterstreicht er, dass die prinzipielle Möglichkeit von Gesundheitsgefahren durch elektromagnetische Felder im Ergebnis nicht länger bestritten wird, und erwähnt sogar den fortbestehenden Streit um die rechtliche Grenzwertfestsetzung und die Methode der Grenzwertermittlung bei elektromagnetischen Feldern¹²⁴³. Auch eine kurze Auseinandersetzung mit Grenzwerten findet statt¹²⁴⁴, ebenso wie ein Überblick zum europäischen Strahlenschutzrecht und der Euratom-Behörde gegeben wird¹²⁴⁵. Zwar vermisst der Leser auch bei Wolf jeden Hinweis auf die Strahlenepidemiologie. Jedoch handelt es sich bei diesem Lehrbuch zum Umweltrecht, wenn auch nur mit wenigen Worten, um die mitunter detailreichsten Ausführungen zu den Hintergründen des Strahlenschutzrechts insgesamt.

(2) Kommentare und Monographien

Ergänzend wurden auch einzelne Monographien und Dissertationsschriften berücksichtigt.

(a) Bischof¹²⁴⁶

Bischof hat als Dissertationsschrift im Jahre 1988 einen sehr instruktiven Kommentar zum damals noch neuen StrVG vorgelegt. Verschiedentlich erwähnt er u.a. die Strahlenschutzdisziplinen Physik, Biologie, Medizin, Chemie und

¹²⁴⁰ Vgl. *Storm* 2002 S.7

¹²⁴¹ *Wolf* Umweltrecht

¹²⁴² Vgl. *Wolf* a.a.O. Rn.617-683 (§ 11 Atom- und Strahlenschutzrecht)

¹²⁴³ Vgl. *Wolf* Rn.945

¹²⁴⁴ Vgl. *Wolf* a.a.O. Rn.618

¹²⁴⁵ Vgl. *Wolf* a.a.O. Rn.621

¹²⁴⁶ *Bischof* 1989

auch Strahlenhygiene¹²⁴⁷. Die Epidemiologie und ihre Forschungsmethodik bleiben jedoch unberücksichtigt¹²⁴⁸. Sie wird dem Leser nicht vorgestellt, obgleich der Autor an einer Vielzahl von Textstellen z.B. auf ICRP-Empfehlungen eingeht¹²⁴⁹ und sogar die Dosisbegriffe erläutert¹²⁵⁰. Dies zeigt, wie nahe Bischof der epidemiologischen Forschung inhaltlich im Grunde gekommen ist und dass es nur eines kleinen weiteren Schrittes bedurft hätte, das Wort auch auszusprechen¹²⁵¹.

(b) Bischof/Pelzer Band II¹²⁵²

Bischof/Pelzer präsentieren eine hervorragend gegliederte Übersicht zum Strahlenschutzrecht, die auf im juristischen Schrifttum einmalige Details eingeht, u.a. auch auf den Strahlenschutz im medizinischen Bereich¹²⁵³, der die Umweltrechtsautoren in der Summe genommen an sich weniger interessierte. Daher ist dieses Werk für das Strahlenschutzrecht von besonderer Bedeutung. Umso mehr überrascht zunächst, dass auch diese Darstellung nur auf ionisierende Strahlung eingeht und die nichtionisierende Strahlung unerwähnt lässt. Weitere einschlägige Begriffe wie elektromagnetische Felder, "Elektrosmog" oder Epidemiologie fehlen, während den Ausführungen zum Atomrecht reichlich Raum gegeben wird. Auch Band I ist in dieser Hinsicht unauffällig. Erklärlich wird dieser Umstand aber aus dem Veröffentlichungszeitpunkt der Monographie im Jahre 1983, als Strahlenschutz noch ganz überwiegend im Lichte der Gefahren von Kernenergie und Atomwaffen gesehen wurde. Zwanzig Jahre später hätte der Band im Angesicht der neueren Diskussionen zu Mobilfunktechnik, Stromleitungen und den

¹²⁴⁷ Vgl. *Bischof* 1989 S.25, 91, 94, 100, 112, 122-123, 164, 212

¹²⁴⁸ Im Rahmen des 2.Japanisch-Deutschen Atomrechts-Symposiums vom 21.-23.03.1983 in Münster ging *Bischof* auch darauf ein, dass das Atomgesetz nur die Grundlage des Strahlenschutzrechts der ionisierenden Strahlung bildet und für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung bis dahin, abgesehen von vereinzelt Regelungen in Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften und in Ministerialerlassen, jedoch auf dem Gebiet des Sozialversicherungsrechts noch keine Vorschriften bestanden; vgl. *Bischof* 1984 S.81-93.

¹²⁴⁹ Siehe nur *Bischof* 1989 S.13, 18, 38, 73-74, 109, 113-114, 116, 123, 133, 209

¹²⁵⁰ *Bischof* 1989 S.113-114

¹²⁵¹ Nicht erklärlich bleibt bei *Bischof* auch, warum der Gesetzgeber "vor allem die Strahlenbiologie und Radioökologie" (S.91) bei der Bewertung des Standes der Wissenschaft zu berücksichtigen haben soll, die Strahlenepidemiologie hier jedoch nicht genannt wird.

¹²⁵² *Bischof/Pelzer* Band II

¹²⁵³ Vgl. *Bischof/Pelzer* Band II S.177-192

allerorts betriebenen Solarbänken sicherlich auch die nichtionisierende Strahlung mit berücksichtigt.

(c) Deutsch¹²⁵⁴

Deutsch untersuchte 1998 im Rahmen einer Promotion die Wechselwirkungen zwischen elektromagnetischer Strahlung und öffentlichem Recht. Seine Arbeit ließ als eine der ersten der nichtionisierenden Strahlung verwaltungsrechtlich in größerem Umfang Aufmerksamkeit zukommen, die – ganz im Gegensatz zur ionisierenden Strahlung – zuvor mit wenigen Ausnahmen nur in Aufsätzen und Vortragsveröffentlichungen bedacht worden war¹²⁵⁵. Auf die Wissenschaftszweige, die sich mit Strahlung und Strahlenschutz beschäftigen, geht Deutsch jedoch nicht näher ein. Auch die Epidemiologie bleibt ohne Erwähnung.

(d) Feldhaus¹²⁵⁶

Die Sammlung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften von Feldhaus zum Umweltschutz lässt nicht erkennen, dass irgendeine darin angeführte Norm die Epidemiologie erwähnt. Gleiches gilt für die Unterscheidung ionisierende/nichtionisierende Strahlung oder die – freilich erst in den 1980er Jahren aufgekommene – Problematik der elektromagnetischen Felder. Da die Textausgabe jedoch dem Stand von 1971 entsprach, war anderes kaum zu erwarten.

(e) Haedrich¹²⁵⁷

Haedrich erwähnt in seinem Kommentar zum Atomgesetz weder die Epidemiologie noch überhaupt die Existenz nichtionisierender Strahlung, obgleich er der Thematik durchaus nahe kommt, wenn er ausführt: *„Das AtomG selbst enthält die wesentlichen Vorschriften zur Genehmigung und Überwachung des Umgangs mit Kernbrennstoffen (Definition in § 2 Abs.1 Nr.1) und zur Genehmigung und Überwachung von Atomanlagen, die Vorschriften zur Genehmigung und Überwachung des Umgangs mit sonstigen radioaktiven*

¹²⁵⁴ *Deutsch*

¹²⁵⁵ Die Arbeit von *Pützenbacher* 1998 erschien etwa zeitgleich. Wenn man sich vor Augen führt, wie viele juristische Veröffentlichungen zum Atomrecht bis dato bereits erschienen waren, so kann man hier von wahren “Meilensteinen” für die nichtionisierende Strahlung sprechen.

¹²⁵⁶ *Feldhaus* Umweltschutz

¹²⁵⁷ *Haedrich* Atomgesetz

*Stoffen (Definition in § 2 Abs.1 Nr.2) und zur Genehmigung und Überwachung von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen enthalten – auf der Grundlage der Ermächtigungen in § 12 AtomG – die StrlSchVO und RöVO.*¹²⁵⁸

Wenn Haedrich aber schon zwischen Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen unterscheidet, dann hätte es an sich nahe gelegen, dass er auf 712 Seiten zumindest zur Abgrenzung und immerhin in einem Nebensatz auch die Existenz nichtionisierender Strahlung erwähnt. Diesen Hinweis sucht der Leser jedoch vergeblich.

(f) *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes*¹²⁵⁹

Die Autoren, die eine durchgehend gut gegliederte, sehr umfangreiche und auch detailreiche Loseblattsammlung zum Umweltrecht herausgegeben haben, erwähnen zwar epidemiologische Studien, aber nicht im Zusammenhang mit dem Strahlenschutz, sondern im Rahmen der Beweislastproblematik des § 6 UmweltHG¹²⁶⁰. Die SSK¹²⁶¹ und die ICRP¹²⁶² finden Erwähnung. Auch werden einige der oben diskutierten Gerichtsentscheidungen wiedergegeben (z.B. BayVGH vom 27.01.1993), so dass auch die „Internationale Strahlenschutzassoziation“ als Stichwort auftaucht¹²⁶³. Gleiches gilt auch für die IAEO¹²⁶⁴, ICRP¹²⁶⁵ und ICNIRP¹²⁶⁶. Die Problematik magnetischer Felder und des Mobilfunks wird kurz gestreift¹²⁶⁷, auf die Radon- oder Radarproblematik wird hingegen nicht eingegangen. Auch findet sich keine explizite Unterscheidung zwischn ionisierender und nichtionisierender Strahlung. Wie auch die anderen Autoren schlagen Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes die nichtionisierende Strahlung in Form der elektromagnetischen Felder vielmehr dem Immissionsschutzrecht zu¹²⁶⁸. Das Atom- und Strahlenschutzrecht der ionisierenden Strahlung werden davon getrennt im Kapitel B.6 behandelt.

Das Werk thematisiert damit, bezüglich der ionisierenden Strahlung vertieft, bezüglich der nichtionisierenden Strahlung zumindest in Stichpunkten, einen

¹²⁵⁸ *Haedrich S.70*

¹²⁵⁹ *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes*

¹²⁶⁰ *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes A.7 Rn.42 mit Verweis auf Hager NJW 1991, 134,137.*

¹²⁶¹ *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes A.2 Rn.50 und B.1.26 Rn.3*

¹²⁶² *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes B.6 Rn.5*

¹²⁶³ *Siehe auch Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes B.1.26 Rn.3*

¹²⁶⁴ *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes B.6 Rn.6*

¹²⁶⁵ *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes B.6 Rn.5*

¹²⁶⁶ *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes B.1.26 Rn.3*

¹²⁶⁷ *Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes A.2 Rn.30-31*

¹²⁶⁸ *Vgl. Himmelman/Pohl/Tünnesen-Harmes B.1.26*

Großteil der in der vorliegenden Arbeit eröffneten Untersuchungstopoi und kann als eine der ersten Anlaufstellen zur weiteren Vertiefung empfohlen werden.

(g) Kröger/Klauß¹²⁶⁹

Auch Kröger/Klauß widmen dem Atom- und Strahlenschutzrecht ein eigenes Kapitel, in dem der Leser erfährt: *“Das Atom- und Strahlenschutzrecht befaßt sich mit der Nutzung radioaktiver und ionisierender Strahlen, insbesondere der Kernenergie zu friedlichen Zwecken.”*¹²⁷⁰ Die Ausführungen sind gut verständlich und sehr anschaulich, das Werk richtet sich auch an juristische Laien. Über die nichtionisierende Strahlung erfahren die Leser in diesem Kapitel jedoch nichts, auch nichts von der Existenz der Epidemiologie oder einer anderen mit Strahlenschutz befassten Wissenschaft. Auch im Kapitel zum Immissionsschutzrecht wird die nichtionisierende Strahlung als solche nicht behandelt. Nur ganz rudimentär ist vereinzelt von elektromagnetischen Feldern¹²⁷¹ oder elektromagnetischer Strahlung¹²⁷² die Rede, ganz überwiegend gilt die Aufmerksamkeit der Autoren aber anderen Immissionsarten.

(h) Lohse¹²⁷³

Im Rahmen einer Arbeit über den Rechtsbegriff “Stand der Wissenschaft” aus erkenntnistheoretischer Sicht geht zumindest Lohse an verschiedenen Stellen auf die Epidemiologie im Immissions- und Atomrecht ein¹²⁷⁴. Im Zusammenhang mit Luftqualitätskriterien und Immissionsgrenzwerten nach dem BImSchG führt er kurz zu Methodik und Zielsetzung der Epidemiologie aus, jedoch nicht bezogen auf den Strahlenschutzbereich¹²⁷⁵. Aber er liefert dem Leser keine Definition dieser Wissenschaft. Später referiert er mit wenigen Worten, dass epidemiologische Untersuchungen als Verfahren der Datenerhebung zu unüberwindbaren methodischen Schwierigkeiten führten und dass die genaue Angabe der für eine Wirkung ursächlichen Faktoren unmöglich sei. Anders als bei den toxikologischen Untersuchungen sei bei epidemiologischen Untersuchungen die Erfahrungsgrundlage und damit der Gegenstand der

¹²⁶⁹ Kröger/Klauß

¹²⁷⁰ Kröger/Klauß S.148

¹²⁷¹ Vgl. Kröger/Klauß S.78, 99

¹²⁷² Vgl. Kröger/Klauß S.81

¹²⁷³ Lohse

¹²⁷⁴ Vgl. Lohse S.28-29, 120

¹²⁷⁵ Vgl. Lohse S.28-29

allgemeinen Aussage der Mensch selbst¹²⁷⁶. – Im weiteren Verlauf taucht der Begriff Epidemiologie in unregelmäßigen Abständen an verschiedenen Stellen nochmals auf¹²⁷⁷. Was genau sich der Leser darunter vorstellen darf, bleibt aber eher im Dunkeln. Einen guten Überblick zur “Wissenschaft als empirische Wissenschaft” liefert hingegen das 2.Kapitel. Radiologische Grundlagen und die Rolle der ICRP werden kurz erläutert¹²⁷⁸. Unbefriedigend - da verkürzt - ist die Aussage: “Unter Strahlenexposition versteht man die Einwirkung ionisierender Strahlen auf den menschlichen Körper.”¹²⁷⁹. Ein weiteres Eingehen auf die ionisierende in Abgrenzung zur nichtionisierenden Strahlung findet nicht statt.

(i) Pützenbacher¹²⁸⁰

Pützenbacher setzt sich mit den schädlichen Umwelteinwirkungen elektromagnetischer Strahlung vor allem im Bau- und Immissionsschutzrecht auseinander und zieht Rechtsvergleiche zu den USA. Er spricht in seiner Dissertationsschrift zwar mehrfach die Komplexität der medizinisch-biologischen Strahlenszusammenhänge an, die eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Lösung des wirtschaftstechnologisch bedingten Spannungsverhältnisses erfordern¹²⁸¹, blickt auf die “Elektrosmogproblematik” letztlich jedoch nur vom Physik- und Ingenieursstandpunkt. Epidemiologische Studien auf dem Gebiet der elektromagnetischen Strahlung erwähnt er nur als Stichwort im Zusammenhang mit *personal injury lawsuits*¹²⁸² gegen Anlagenbetreiber in den USA, ohne sich zugleich auch mit der Strahlenepidemiologie zu befassen¹²⁸³.

(j) Reinhardt¹²⁸⁴

Reinhardt hat im Rahmen einer strafrechtlichen Promotion sehr detailliert über den strafrechtlichen Schutz vor den Gefahren der Kernenergie referiert. Er grenzt das Strahlenschutzrecht vom Atomenergierecht ab¹²⁸⁵ und fasst dann das Atom- und Strahlenschutzrecht begrifflich zu Atomrecht zusammen. Für das

¹²⁷⁶ Vgl. Lohse S.120

¹²⁷⁷ Z.B. Lohse S.23, 39, 125

¹²⁷⁸ Vgl. Lohse S.33 und 37

¹²⁷⁹ So Lohse S.33

¹²⁸⁰ Pützenbacher 1998

¹²⁸¹ Vgl. Pützenbacher 1998 S.43

¹²⁸² (dt.) Schadensersatzprozesse wegen Personenschäden

¹²⁸³ Siehe Pützenbacher 1998 S.164

¹²⁸⁴ Reinhardt

¹²⁸⁵ Reinhardt S.12

Strafgesetzbuch schlägt er einen eigenständigen Abschnitt “Kernenergie- und Strahlendelikte” vor – zur besseren Übersichtlichkeit durchaus zu begrüßen. Jedoch versteht auch er unter Strahlenschutzrecht offenbar nur das Recht der ionisierenden Strahlung¹²⁸⁶. Auf Seite 15 erläutert er kurz den Begriff ionisierende Strahlung und grenzt ihn zu Kernbrennstoffen und sonstigem radioaktivem Material ab. Auch nimmt er zur Problematik der Einführung von Dosisgrenzwerten in Strafvorschriften Stellung¹²⁸⁷. Seine Ausführungen lassen erkennen, dass der Gesetzgeber der ionisierenden Strahlung sehr viel früher als der nichtionisierenden Strahlung Aufmerksamkeit zukommen ließ; jedenfalls – erfährt der Leser - bestanden für die Materie des Atom- und Strahlenschutzes in der Bundesrepublik gesetzliche Regelungen bereits seit 1950, damals noch auf alliierterem Recht beruhend¹²⁸⁸. Weder setzt sich Reinhardt jedoch mit der Strahlenepidemiologie auseinander, die für strafrechtliche Gefährdungslagen durchaus Aufschlüsse liefern könnte, noch erklärt er, abgesehen von einer kurzen Randbemerkung¹²⁸⁹, das Gegenstück zur ionisierenden Strahlung, die nichtionisierende Strahlung, obgleich er einen Beitrag von H.Pauly und J.Bernhardt zu ebendiesem Thema zitiert¹²⁹⁰. Vor dem Hintergrund der ansonsten beachtlichen Tiefe seiner Dissertationsschrift überrascht daher dieser Umstand.

(k) Schmatz/Nöthlichs¹²⁹¹

Auch Schmatz/Nöthlichs scheint Epidemiologie keine bekannte Größe gewesen zu sein, als sie ihren Kommentar zum BImSchG herausgaben. Erfreulich ist jedoch, dass sie immerhin auf nichtionisierende Strahlung eingehen, auch wenn sie es vermeiden, den Begriff als solchen einzuführen und differenziert zu erläutern: *„Umwelteinwirkungen im Sinne des § 3 Abs.1 sind Immissionen. Was unter Immissionen zu verstehen ist, wird in § 3 Abs.2 und 4 definiert. Danach sind Immissionen Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen. Strahlen in diesem Sinne sind nicht ionisierende Strahlen. Sie werden vom Atomgesetz und den Strahlenschutzverordnungen erfaßt. Strahlen sind folglich nur*

¹²⁸⁶ Vgl. Reinhardt S.13

¹²⁸⁷ Hierzu Reinhardt S.291 ff.

¹²⁸⁸ Siehe hierzu Reinhardt S.41 ff., insbesondere S.42.

¹²⁸⁹ Vgl. Reinhardt S.20

¹²⁹⁰ Vgl. Reinhardt Literaturverzeichnis: Pauly, H./Bernhardt J: Biologische Wirkungen nichtionisierender Strahlung in Messerschmidt/Olber/Baumruckt S.1 ff..

¹²⁹¹ Vgl. Schmatz/Nöthlichs Nr.10 025 § 3

*elektromagnetische Wellen, wie Mikrowellen, Laserstrahlen und ultraviolette Strahlen.*¹²⁹²

(3) Exkurs StGB-Kommentare¹²⁹³

Zum Vergleich sollen kurz auch einige Strafrechtskommentare beleuchtet werden, da Vorschriften des StGB oben vereinzelt angesprochen wurden.

Joachim Steindorf¹²⁹⁴ geht in seiner Kommentierung im Leipziger Großkommentar zum StGB näher auf die nichtionisierende Strahlung ein¹²⁹⁵. In § 311 d Rn.2 und § 325 a Rn.30 erläutert er diesen Begriff. Er konnte – in der heute jedoch nicht mehr aktuellen Kommentierung (Stand: 01.02. und 01.03.1997) - aufzeigen, dass auch im Strafrecht vor der Gesetzesänderung vom 01.11.1994 die Bestimmungen zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung anders als die Strafvorschriften für den Missbrauch ionisierender Strahlung (hierzu führt er an §§ 311 a und 311 d a.F.) nicht normiert waren¹²⁹⁶. In seiner Darstellung hat Steindorf jedoch den von Hagen Wolff kommentierten § 311 b a.F. nicht bedacht, der sich gleichfalls auf ionisierende Strahlung bezog¹²⁹⁷, jedoch den Terminus nicht als solchen verwendete, sondern von „Kernbrennstoffen oder sonstigen radioaktiven Stoffen“ – also ebenfalls Quellen ionisierender Strahlung – sprach. Gleiches galt für § 326 Abs.3 a.F., der radioaktive Abfälle aufzählte¹²⁹⁸, sowie die Kernbrennstoffe und sonstigen radioaktiven Stoffe als ionisierende Strahlenquellen mit todbringender Kraft in § 328 Abs.1-3 StGB a.F.¹²⁹⁹. Bis zum 31.10.1994 war in § 330 Abs.1 S.1 Nr.2 StGB a.F. ein immissionsschutzrechtlich konkretes Gefährdungsdelikt enthalten, welches sich tatbestandlich äußerst weit auf „Strahlen oder sonstige schädliche Umwelteinwirkungen“ bezog. Aus § 330 Abs.1 S.1 Nr.2 StGB a.F. wurde die nichtionisierende Strahlung dann nach § 325 a Abs.2 StGB a.F. verschoben und die ionisierende nach § 311 a und 311 d StGB a.F.¹³⁰⁰. Zwischenzeitlich wurde

¹²⁹² Vgl. *Schmatz/Nöthlichs* a.a.O. Ziff.2

¹²⁹³ Auf Sondervorschriften mit Strafcharakter außerhalb des StGB, z.B. § 46 AtomG oder § 44 RöV, wird hier nicht eingegangen. Die Kernenergie- und Strahlungsdelikte waren bis Inkrafttreten des 18.StrÄndG vom 28.03.1980 (BGBl. 1980 I S.373) ursprünglich in §§ 40 – 43 AtomG geregelt, vgl. *Reinhardt* S.18. Vgl. ferner *Bischof* 1984 S.90-91.

¹²⁹⁴ *Steindorf*

¹²⁹⁵ Siehe hierzu BT-Drucksache 12/192 S.4, 19; BGBl. I 1994, 1441

¹²⁹⁶ *Steindorf* § 325 a Rn.30

¹²⁹⁷ Vgl. *Hagen Wolff* in LK § 311 b Rn.4

¹²⁹⁸ Vgl. *Steindorf* a.a.O. § 326 Rn.127

¹²⁹⁹ Vgl. *Steindorf* a.a.O. § 328 Rn.3-4

¹³⁰⁰ Weiter zu § 325 a StGB siehe auch *Deutsch* S.109-110.

das Strafrecht nochmals geändert, so dass der missbräuchliche Umgang (im weitesten Sinne) mit ionisierender Strahlung mittlerweile von §§ 307, 309 Abs.1 und 6, 310 Abs.1, 311 Abs.1, 312, 326, 327, 328 Abs.1 und 330 d StGB erfasst wird. Die oben beschriebene Entwicklung aus dem Verwaltungsrecht (geringere Aufmerksamkeit für die nichtionisierende Strahlung) lässt sich somit auch für das Strafrecht nachzeichnen. Der Gesetzgeber hatte der Kernspaltung, ionisierenden Strahlung und Radioaktivität strafrechtlich sehr viel früher Aufmerksamkeit zuteil werden lassen als der nichtionisierenden Strahlung¹³⁰¹.

Die Ausführungen von Wolff zu § 311 a StGB a.F. fallen hinsichtlich der Abgrenzung ionisierende/nichtionisierende Strahlung etwas knapp aus, sind aber zutreffend¹³⁰².

Kühl erwähnt die nichtionisierende Strahlung nur peripher und bezieht sich auf Steindorf¹³⁰³. Im Sachverzeichnis führt er nur die ionisierende Strahlung auf. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass „*der Lackner*“ vom Volumen her immer schon der kürzeste Kurzkomentar zum Strafgesetzbuch war und sich in ihm sicherlich nicht alle strafrechtlich relevanten Probleme vertieft abhandeln lassen.

Stree/Heine streifen die Problematik nur kurz, ohne allerdings auf Steindorf einzugehen¹³⁰⁴. Die ionisierende und nichtionisierende Strahlung wird im Sachverzeichnis kurz erwähnt.

Fischer bleibt eine nähere Auseinandersetzung mit nichtionisierender Strahlung in seiner Ausführungen schuldig¹³⁰⁵, erwähnt sie jedoch im Sachverzeichnis.

Auch die beiden letzteren sind schließlich Kurzkommentare, die sich in der Auswahl der Diskussionspunkte beschränken müssen.

Ebenso muss man Steindorf und Wolff zugute halten, dass die Aufspaltung und Verwendung der Begriffe Kernenergie, ionisierende Strahlung und

¹³⁰¹ Vgl. hierzu auch *Bischof/Pelzer* Band II S.199-202

¹³⁰² Vgl. *Wolff* a.a.O. § 311 a Rn.3; mit weiteren physikalischen Erläuterungen bei § 311 b Rn.2-4.

¹³⁰³ *Kühl* § 325 a Rn.6

¹³⁰⁴ *Stree/Heine* § 325 a Rn.9

¹³⁰⁵ *Th.Fischer* § 325 a Rn.6

Radioaktivität in §§ 307 ff. StGB vom Gesetzgeber tatsächlich wenig systematisch erscheint und verständlicher hätte geregelt werden können¹³⁰⁶. Der Umgang mit naturwissenschaftlichen Begriffen im 28.Abschnitt (Gemeingefährliche Straftaten) und 29.Abschnitt (Straftaten gegen die Umwelt) des Besonderen Teils des Strafgesetzbuches, respektive die Art ihres Gebrauchs aufgeteilt über mehrere Vorschriften, lädt zu Missverständnissen geradezu ein.

Auch Kloepfer/Vierhaus schienen diesen Verwirrungen erlegen zu sein, als sie das Strahlenschutzstrafrecht auf §§ 327 Abs.1, 328 StGB verengten¹³⁰⁷. Zwar wird das Tatbestandsmerkmal „kerntechnische Anlage“ in § 330 d Nr.2 StGB definiert¹³⁰⁸; für die anderen Fachtermini fehlt jedoch eine solche Legaldefinition. Im Allgemeinen Teil, etwa bei § 11 StGB, werden die hier interessierenden Begriffe nicht erläutert.

Ins Bild passt insoweit auch die Wertung, die der Gesetzgeber vornimmt, wenn er den Missbrauch von nichtionisierender Strahlung „nur“ als Umweltdelikt einstuft, den Missbrauch ionisierender Strahlen hingegen als gemeingefährliche Straftat.

Der Ausflug in das Gebiet des Strafrechts soll an dieser Stelle exemplarisch bleiben; auf die tiefere Auseinandersetzung mit weiterer Strafrechtswissenschaft musste im Rahmen der vorliegenden Arbeit verzichtet werden¹³⁰⁹. Auf die Strahlenepidemiologie ging bislang keiner der Strafrechtsautoren ein. Sicherlich mag dies auch damit zusammenhängen, dass es noch keine veröffentlichten Strafurteile gibt, wonach Delinquenten die nichtionisierende Strahlung missbraucht hätten¹³¹⁰. Strahlenemissionen scheinen deutlich seltener

¹³⁰⁶ Siehe hierzu auch die Kritik von *Reinhardt* S.18, 20, 243-252, 325; zur Kritik an der Aufteilung des Umweltstrafrechts ferner *Hoppe/Beckmann/Kauch* S.327

¹³⁰⁷ Vgl. *Kloepfer/Vierhaus* S.124-127; nicht ganz vollständig auch *Deutsch* S.101.

¹³⁰⁸ „Eine Anlage zur Erzeugung oder zur Bearbeitung oder Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen oder zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe.“; *Steindorf* a.a.O. § 311 c Rn.2 mit Verweis auf *Reinhardt* sieht diese Definition sinnvoller in § 327 aufgehoben.

¹³⁰⁹ Siehe des Weiteren auch *Kaiser* S.184 ff. zur Problematik der „Wirkungslosigkeit des Umweltstrafrechts“, wonach Umweltstraftaten in praxi ohnehin kaum verfolgt wurden.

¹³¹⁰ Auf den Umstand, dass Straftaten im Zusammenhang mit dem Missbrauch ionisierender Strahlen äußerst selten sind und den einschlägigen Vorschriften kaum justizpraktische Bedeutung zukommt, verweist auch *Reinhardt* S.6 und 36. - Auch *Schall* kann in der neueren Rechtsprechung zum Umweltstrafrecht keine Strafverfahren wegen Strahlenschutzdelikten anführen.

Gegenstand von Strafverfahren zu sein als z.B. Lärmemissionen. Man wird schlussfolgern dürfen, dass es sich hier um nur sehr rare Straftatbestände handelt. Die Strafrechtler sahen sich dementsprechend noch nicht veranlasst, in diese Richtung zu forschen.

Jedoch ist auffällig, dass Joachim Steindorf als Strafrechtler in der o.g. Kommentierung¹³¹¹ intensiver und sprachlich verständlicher erläutert, was mit den Tatbestandsmerkmalen ionisierende/nichtionisierende Strahlung gemeint ist, als die Mehrzahl der Umweltrechtler in ihren Lehrbüchern. – Dieser Befund muss überraschen.

(4) Zwischenergebnis

Die Autorenliste im Umweltrecht ließe sich weiter fortsetzen, weswegen an dieser Stelle kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden kann. Es darf aber tendenziell prognostiziert werden, dass in der übrigen umweltrechtlichen Literatur das Ergebnis in etwa ähnlich ausfallen wird, da die umweltrechtlichen Autoren gegenseitig aufeinander verweisen und untereinander in der Diskussion stehen.

Die Lehrbücher zum Umweltrecht erwecken im Hinblick auf das Strahlenschutzrecht durchgehend den Eindruck, dass sie über längere Zeit hinweg keine Aktualisierung mehr an die fortlaufende umweltschutzrechtliche Debatte erfahren haben. Dieser Befund überrascht zunächst zwar nicht sonderlich, wenn man bedenkt, dass sich auch in den Standardlehrbüchern zum Medizinstudium, selbst für die klinischen Fächer, der Begriff Epidemiologie in den Inhalts- und Stichwortverzeichnissen nicht immer expressiv verbit verzeichnet findet. Die epidemiologischen Erkenntnisse wurden hier jedoch von den Autoren berücksichtigt und bei den zugehörigen Textstellen eingearbeitet¹³¹².

Die vorstehenden Werke wurden letztlich ausgewählt, weil sie als Standardwerke zum Umweltrecht einen hohen Verbreitungsgrad gefunden haben.

¹³¹¹ Siehe nur *Steindorf* a.a.O. § 311 d Rn.2, § 327 Rn.2-3, § 328 Rn.3-4.

¹³¹² Zur bislang noch unzureichenden Rezeption der Epidemiologie unter den Ärzten vgl. *Blettner/Kleihues* S.85.

Bei ihrer Durchsicht wurde deutlich:

1. Die "Lehrbuchautoren verstehen unter Strahlenschutzrecht nahezu durchgehend Rechtsfragen der ionisierenden Strahlung.
2. Die nichtionisierende Strahlung bleibt nahezu durchgehend unerwähnt.
3. Die natur- und gesundheitswissenschaftlichen Hintergründe, auf denen das Wissen über Strahlung basiert, einschließlich der Strahlenepidemiologie, finden so gut wie keine Thematisierung. Auch eine Auseinandersetzung mit den anderen neben der Epidemiologie für den Strahlenschutz relevanten Fächern (z.B. Strahlenphysik, Strahlenbiologie, medizinische Disziplinen) lässt sich – wenn überhaupt – nur in Bezug auf die ionisierende Strahlung wiederfinden.
4. Soweit Lehrbücher betroffen sind, erhalten die Studenten und Referendare von den Autoren keine Literaturhinweise, aus welchen Quellen sie sich bei näherem Interesse über die naturwissenschaftlichen Hintergründe zum Strahlenschutz unterrichten können.

b) Prävalenz epidemiologischer Forschung in juristischen Fachzeitschriften

Um den Einfluss der Epidemiologie auf das Strahlenschutzrecht weiter zu untersuchen, wurde eine Auswertung der nachfolgend aufgezählten verwaltungsrechtlichen Fachzeitschriften vorgenommen, die regelmäßig über Umweltrecht berichten. Aus Gründen besserer zeitlicher Eingrenzbarkeit musste die Auswertung auf den Zeitraum 1970 - 2003 reduziert werden. Da das Umweltrecht dem Begriff selber zufolge, aber auch seiner umfassenden Zielsetzung nach erst seit etwa 1970 bekannt ist, erfährt dieses Zeitfenster auch inhaltlichen Sinn¹³¹³. Die Untersuchung musste auf eine Auswertung der Stichwortverzeichnisse der Zeitschriften beschränkt werden.

(1) Die öffentliche Verwaltung (DÖV): 1970 – 2003

Im Stichwortverzeichnis der DÖV wurden über den Untersuchungszeitraum 1970-2003 verschiedene umweltrechtliche Begriffe erwähnt, die erkennen lassen, dass die Diskussion im Umweltrecht sehr differenziert geführt wurde.

Der Terminus Umweltschutz wird seit den frühen 1970er Jahren aufgeschlüsselt u.a. in die weiteren Stichworteinträge: Gewässerverschmutzung, Immissionsschutz, Lärmschutz, Baulärm, Wasserwirtschaft, Abfallbeseitigung, Kläranlage, Straßenplanung, Lautsprecherbetrieb im Straßenverkehr, technischer

Fortschritt, Bauleitplanung, Verbot bestimmter Heizstoffe, Atomrecht, Störfallverordnung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Wissenschaft und Technik im Umweltschutz, Bodensanierung nach dem Verursacherprinzip, Entschädigung für Waldsterben, Gewässerverunreinigung, Umweltpflege, Luftqualitätsnormen, Hochspannungsleitung etc. – Diese Problemfelder oder auch Noxen wurden gesehen.

Auch das Bewusstsein für den Immissionsschutz ist seit Beginn der 1970er Jahre wiederzufinden: Lärmschutz, Flugplatz, Fernheizung, gewerblicher Lkw-Verkehr, Wasserrecht, Luftverunreinigung, Kläranlage, Großfeuerungsanlage, Verkehrsimmissionen, Erweiterung eines Kohlekraftwerks, Schrottplatz, Schornsteinbau, Freizeidlärm, Vorsorgegebot, Vorsorgepflicht, nachbarrechtlicher Abwehranspruch, Vorbelastung, Heizkraftwerk, Altanlage, Änderung des wissenschaftlichen Erkenntnisstandes, Messanordnung, Zumutbarkeit von Immissionen, Anlagensanierung, Tennisplatz neben reinem Wohngebiet, Ausnahmegenehmigung für Volksfest, Genehmigung einer Zementmahanlage, genehmigungsbedürftige Anlagen von Stationierungsstreitkräften, Lärmschutzwall, Smog, Geräuschbelastung durch Zweckentfremdung eines öffentlichen Sportplatzes, Vorsorgeprinzip, Zulässigkeit des Betriebs öffentlicher Kamine, „Stand der Technik“ als Rechtsbegriff, Lärmschutz für Kleingartengebiet, Schienenverkehrslärm, Schlachtereier im Gewerbegebiet, Umweltverträglichkeit eines Sendemastes, Lagerung und Trocknung von Getreide, Emissionsüberwachung, Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder (erstmalig 1995), militärische Tiefflüge, Mobilfunksendeanlage (erstmalig 1995), Schallschutzwand zur Lärmsanierung, Elektrosmog (erstmalig 1996), Auswirkung von Mobilfunksendeanlagen (erstmalig 1998), Antennenanlagen für Mobilfunk (erstmalig 2000), Immissionsgrenzwerte.

Seit 1972 wurde der Begriff Kernkraft erwähnt, und zwar in den folgenden Zusammenhängen: Brokdorf, (Teil)Genehmigung, Standortplanung, Einrichtung von Kompaktlagern, „Schneller Brüter“, Berstsicherheit des Reaktordruckbehälters, Wyhl, Entsorgung, bestimmungsgemäßer Betrieb, Entsorgungsprobleme, Strahlenschutz, Stilllegung von Kernkraftwerken und Widerruf von Reaktorbetriebsgenehmigungen.

Auch der Terminus Atomrecht wird seit 1972 in folgenden Zusammenhängen verwendet¹³¹⁴: Genehmigung von Kernkraftwerken, Standortvorbescheid,

¹³¹³ Vgl. *Storm* 2002 S.7 und 31

¹³¹⁴ Ins Bild zu diesem Datum passt, dass erstmalig am 07./08.12.1972 in Münster als

Teilgenehmigung, Euratom-Versorgungsagentur, Einwendungsausschluss, Nachbarschutz, Verbandsklage, Gefahrenbegriff, Vorsorgegebot, Gefahrenabwehr, Strahlenminimierungsgebot, Entsorgung, Restrisiko, Drittschutz, Ermessensausübung, Vorsorge gegen Schäden, Baugenehmigung, Atomwaffenfreie Zone, Öffentlichkeitsbeteiligung, Regelungs- und Kontrolldichte, Planung kerntechnischer Anlagen, probabilistische Methoden bei der Schadensvorsorge, Ausstieg aus der Kernenergie, Einstweilige Stilllegung eines Kernkraftwerkes, Errichtung und Betrieb einer Brennelementefabrik, ausstiegsorientierter Gesetzesvollzug, Weisungsrecht des Bundes und europäische Marktfreiheit.

Erstmals 1978 tauchte der Begriff Strahlenschutz auf: Dosisgrenzwerte (erstmalig 1981), Strahlenminimierungsgebot, Strahlenvorbelastung. 1979 war zum ersten Mal von der Strahlenschutzverordnung die Rede, obgleich diese bereits 1976 erlassen wurde. Das Gebiet des Umwelt- und Technikrechts wurde erstmals 1994 erwähnt: Technikfolgenforschung (1994), Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder (1995) und Elektrosmog (1996).

Während die vorstehend genannten Oberbegriffe durchaus differenziert und in die Tiefe gehend erläuternd aufgelistet wurden, fand die Epidemiologie bei all dem keine Beachtung. Obgleich sie zu verschiedenen Stichworten einen sehr nahen Bezug aufweist, wurde das Stichwort Epidemiologie in 33 Jahren bezeichnenderweise kein einziges Mal verwendet.

Die Auswertung der DÖV zeigt auch, dass seit ungefähr Mitte der 1990er Jahre die Debatte über Elektrosmog und elektromagnetische Felder sowie deren rechtliche Folgen nachgewiesen werden kann. Augenscheinlich konnte das Gebiet der nichtionisierenden Strahlung bislang jedoch nicht dieselbe Aufmerksamkeit der Autoren und Redakteure auf sich ziehen wie die ionisierende Strahlung.

(2) Deutsches Verwaltungsblatt (DVBl.): 1970 - 2003

Nicht sehr viel anders präsentiert sich das DVBl., welches die Epidemiologie zu keiner Zeit erwähnt. Die hier besonders interessierenden Begriffe Strahlenschäden und Strahlenschutz wurden zwar bereits 1975 erstmals aufgeführt, so dass bei den Juristen schon damals das Bewusstsein für die

Auftaktveranstaltung zu vielen weiteren das Erste Deutsche Atomrechtssymposium abgehalten wurde.

Gefährlichkeit von Strahlung nachgewiesen werden konnte. Elektromagnetische Felder hingegen finden erstmals 1998 Erwähnung, die Redewendung Elektromog ebenfalls erst ab 1998. Eine Differenzierung zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung nimmt das Register nicht vor. Auch auf die epidemiologischen Grundlagen des Strahlenschutzes gehen die Zeitschriftenbeiträge nicht ein.

(3) Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ): 1982 - 2003

Die NVwZ, das „Flaggschiff“ des C.H.Beck-Verlages im Verwaltungsrecht und die wohl mit am weitesten verbreitete verwaltungsrechtliche Zeitschrift, erscheint monatlich seit 1982. Im Zeitraum bis einschließlich Heft 12/2003 wurde der Begriff Epidemiologie oder ein daraus gebildetes Adjektiv im Register kein einziges Mal erwähnt. Der Terminus Strahlenschutz fand sich dort ab 1982 wieder, 1993 wurde der Begriff „Elektrostress“ eingeführt, seit 1993 wird auch über „Elektromog“ berichtet.

(4) Umwelt- und Planungsrecht (UPR): 1981 - 2003

Ein ähnliches Bild lässt sich für die Zeitschrift UPR nachzeichnen, die seit 1981 erscheint. Der Suchbegriff Epidemiologie fand sich im Register in keinem Jahrgang. Der Terminus Strahlenschutz wurde unter umweltrechtlichen Gesichtspunkten erst ab Jahrgang 1987, im Jahr nach dem Tschernobyl-Zwischenfall¹³¹⁵, verstärkt diskutiert. Die Begriffe Elektromog und elektromagnetische Felder tauchten erstmals im Jahre 1993 auf. Dieses Ergebnis passt ins Bild der bereits aufgezeigten Entwicklung des Strahlenschutzrechts in Deutschland; die Jahreszahlen markieren den Zeitpunkt, ab dem die Tschernobyl-Explosion bzw. die Verdichtung elektromagnetischer Felder durch den flächendeckend eingeführten Mobilfunk als äußere Ereignisse zum Nachdenken Anlass gaben. Da in der öffentlichen Diskussion in den Medien die Strahlenepidemiologie noch keine Rolle spielte, wurde sie – könnte man in umgekehrter Richtung zur Erklärung anführen - vom umweltrechtlichen Schrifttum auch noch nicht aufgegriffen.

(5) Verwaltungsrundschau (VR): 1970 - 2003

Die VR wurde bis 1976 unter dem Titel „Staats- und Kommunalverwaltung“ geführt. Sie berichtet über das breite Spektrum des Verwaltungsrechts, enthält jedoch weniger und auch nicht so umfangreiche umweltrechtliche Beiträge wie

die NVwZ, DVBl. oder DÖV. Aufsätze und Urteile zum Umweltrecht finden sich tendenziell erst ab Mitte der 1990er Jahre, jedoch wenige bis keine davon zu den hier interessierenden Suchbegriffen: Strahlenschutz (1983), Strahlenschutzvorsorgegesetz (1987), Strahlenschutzkommission (2002). Elektromagnetische Felder bleiben unerwähnt. Auch die Epidemiologie fand keine Aufmerksamkeit.

(6) Verwaltungsarch (VerwArch): 1970 – 2003

Das VerwArch war umweltrechtlich als Zeitschrift eher unauffällig, was sich erst ab 1994 allmählich wandelte. Bezüglich der Suchbegriffe, die hier von Interesse sind, wird nur auf die elektromagnetischen Felder (1994) in einem Aufsatz eingegangen. Die Epidemiologie findet in den VerwArch-Registern keine Erwähnung.

(7) Natur und Recht (NuR): 1979-2003

Nicht wesentlich unterscheidet sich die seit 1979 erscheinende Zeitschrift Natur und Recht in der Behandlung des Strahlenschutzrechts. Seit 1980 tauchen verschiedene einschlägige Stichworte auf: Atomgesetz (1980), in den Folgejahren mit diversen atomrechtlichen Unterstichworten, Strahlenschutzverordnung (1981), Kalkar (1981), Elektrosmog (1994), Mobilfunk (1995), elektromagnetische Felder (1997) und Strahlenschutzrecht (2001). Die Epidemiologie bleibt unerwähnt. Es wird auch hier deutlich, dass die Problematik der nichtionisierenden Strahlung erstmals seit Mitte der 1990er Jahre diskutiert wurde. Eine sehr ähnliche Entwicklung somit wie in den anderen verwaltungsrechtlichen Zeitschriften.

(8) Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR): 1993-2003

Vergleichbar verhält sich auch die Entwicklung in der seit 1993 erscheinenden ZUR. Beim Strahlenschutzrecht setzt auch diese Zeitschrift die Akzente eindeutig im Atomrecht: Atomgesetz (1993), Atomrecht (1993), Elektrosmog (1993), Kernenergie (1993), Strahlenschutz (1995), Dosisgrenzwerte (1996), Endlagerung (1996), nichtionisierende Strahlung (2002), elektromagnetische Strahlung (2003), Mobilfunksendeanlage (2002). Die Epidemiologie wurde im Stichwortverzeichnis dabei nicht erwähnt.

¹³¹⁵ Zum Einfluss dieses Ereignisses auf die Gesetzgebung vgl. *Storm* 2002 S.33.

(9) Vergleich mit Medizin- und gesundheitswissenschaftlichen Fachjournalen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Begriff Epidemiologie - oder davon abgeleitete Adjektive - von den umwelt- und verwaltungsrechtlichen Zeitschriften bislang jedenfalls nicht als relevantes Stichwort erfasst wurde.

In Medizin- und Public Health-Zeitschriften hat die epidemiologische Forschung besonders in den letzten Jahren demgegenüber zunehmend Beachtung gefunden. Zwar mag man hier entgegenhalten, dass medizinische und gesundheitswissenschaftliche Fachzeitschriften im Gegenzug auch nur selten juristische Probleme aufgreifen. Dort jedoch, wo Rechtsfragen die Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, Apotheker und deren berufliches Hilfspersonal betreffen, findet mittlerweile sehr wohl eine juristische Diskussion auch in diesen Fach- und Verbandsjournalen statt (z.B. Vertragsarzt- und Krankenhausrecht, Berufsrecht, Haftungsrecht etc.), wie u.a. die regelmäßigen medizinrechtlichen Beiträge im Deutschen Ärzteblatt, der DMW und den Mitteilungsblättern der Landesärztekammern belegen. Hinzu kommt, dass die Strahlenepidemiologie mit zur Basis des Strahlenschutzes gerechnet werden muss. Die Arbeit von UNSCEAR, ICRP, ICNIRP oder der SSK ist – wie bereits ausgeführt - ohne epidemiologische Beteiligung unmöglich. Soweit juristische Autoren auf naturwissenschaftliche Grundlagen in ihren Zeitschriftenaufsätzen und Büchern eingehen, erscheint es daher inkonsequent, die Epidemiologie hierbei völlig unerwähnt zu lassen.

c) Prävalenz epidemiologischer Forschung in juristischen Datenbanken

Eine Recherche vom 02.November 2004, jeweils im Suchfeld Text oder Titel (alternative Verknüpfung) erbrachte folgende Ergebnisse:

(1) Juris-Onlinedatenbank

In der Juris-Rechtsprechungsdatenbank wurden für das Suchwort „epidemiologi*“ (für Epidemiologie, epidemiologisch) im Verkündungszeitraum 13.11.1978 – 18.08.2004 237 Entscheidungen verzeichnet. Für das Suchwort „strahl*“ (für Strahlung, Strahlenschutz) waren es im Zeitraum 10.11.1955 – 07.10.2004 1.883 Entscheidungen. Aber eine Verknüpfung „epidemiologi*“ und „strahl*“ ergab lediglich 43 Einträge, und zwar im Zeitraum 22.12.1980 – 18.08.2004¹³¹⁶.

¹³¹⁶ Von diesen Entscheidungen entfielen 26 auf die Sozialgerichtsbarkeit (Frage der Berufsunfähigkeit aufgrund von Strahlennoxen), 14 auf die Verwaltungsgerichtsbarkeit und drei auf die übrigen Gerichtsbarkeiten, wobei aus neuerer Zeit

Der Suchbegriff “Kohortenstudie” erbrachte 20 Einträge, in Kombination mit “strahl*” nur drei¹³¹⁷. Der Begriff “Fallkontrollstudie” wurde neunmal erwähnt, davon viermal zusammen mit “strahl*”¹³¹⁸. Das Suchwort “Korrelationsstudie” tauchte kein einziges Mal auf.

Da die juris-Rechtsprechungsdatenbank weitere abgestufte Suchaufträge zulässt, wurde zur Kontrolle auch speziell nach Entscheidungen der Verwaltungsgerichtsbarkeit zu folgenden Stichworten gesucht: “strahl*” (636), “epidemiologi*” (47), “ionisierend” (0), “nichtionisierend” (19), “Fallkontrollstudie” (2)¹³¹⁹, “Kohortenstudie” (2)¹³²⁰ und “Korrelationsstudie” (0). Diese Gewichtung passt in das oben bereits gefundene Bild.

In der Datenbank Juris-Aufsätze ergab sich eine ähnliche Tendenz. Für „epidemiologi*“ wurden zwischen 1953 und 2004 768 veröffentlichte Aufsätze gefunden, bei denen der Begriff in der Auswertung erwähnt wurde. Für „strahl*“ waren es im Zeitraum 1925 – 2004 844 Einträge. Aber eine Verknüpfung „epidemiologi*“ und „strahl*“ erbrachte nur 19 Einträge, und zwar in den Jahren 1961 – 2004.

Der Suchbegriff “Kohortenstudie” führte hier zu 56 Einträgen, in Kombination mit “strahl*” aber nur zu vier¹³²¹. Die Suche nach “Fallkontrollstudie” ergab drei

sozialgerichtliche Urteile überwiegen. Damit ist jedoch noch nichts zu den – höchst unterschiedlichen - Streitgegenständen gesagt. Teilweise tauchte der Suchbegriff “epidemiologi*” auch inhaltlich losgelöst vom Suchbegriff “strahl*” auf oder wurde lediglich in einem Veröffentlichungstitel zitiert.

¹³¹⁷ Es handelt sich um folgende Entscheidungen: Sächsisches Landessozialgericht, Urteil vom 27.03.2003 (Az: L 6 KN 45/02), Landessozialgericht für das Land Nordrhein-Westfalen, Urteil vom 13.05.1998 (Az: L 17 U 24/94) und Landessozialgericht Rheinland-Pfalz, Urteil vom 18.03.1998 (Az: L 7 U 30/95).

¹³¹⁸ Es handelt sich um folgende Entscheidungen: Sächsisches Landessozialgericht, Urteil vom 27.03.2003 (Az: L 6 KN 45/02), BVerfG-Beschluss vom 06.12.2002 (Az: 1 BvR 802/00), SG Dresden, Urteil vom 29.11.2002 (Az: S 7 U 130/99) und SG Dresden, Urteil vom 14.01.2002 (Az: S 7 U 71/99).

¹³¹⁹ Es handelt sich um folgende Entscheidungen: OVG Schleswig-Holstein, Urteil vom 03.11.1999 (Az: 4 K 26/95) und VGH Mannheim, Beschluss vom 12.02.1997 (Az: 7 S 430/97) [BSE-Problematik; nicht einschlägig für die vorliegende Arbeit].

¹³²⁰ Es handelt sich um folgende Entscheidungen: VG Gießen, Urteil vom 10.02.2003 (Az: 8 E 4125/00) und OVG Lüneburg, Beschluss vom 02.05.1997 (Az: 3 M 2197/97) [beide nicht einschlägig für die vorliegende Arbeit].

¹³²¹ Es handelt sich um folgende Beiträge: *Ernst Hallier*: Synkanzerogenese – Wechselwirkungen zwischen krebserzeugenden Noxen am Arbeitsplatz, *ZblArbeitsmed* 2004, 147-149 und zugleich in *ASUMed* 2005, 492-494, *Grosche/Brachner/Kreuzer/Lehmann/ Martignoni/Hammer, Paschke/Hille* und *Ulrich Bolm-Audorff*: Lungenkrebs durch Passivrauchen - die Evidenz wächst, *ZblArbeitsmed* 1992, 54-66.

Treffer, davon aber keine zusammen mit “strahl*”. Das Suchwort “Korrelationsstudie” tauchte nicht auf¹³²².

Die Datenbank Juris-Bücher zeigt in die gleiche Richtung. Zu „epidemiologi*“ wurden zwischen 1955 und 2003 350 Monographien, Kommentare und Lehrbücher gefunden. Für „strahl*“ waren es zwischen 1908 und 2004 395 Einträge. Aber die Verknüpfung zwischen „epidemiologi*“ und „strahl*“ ergab in den Jahren zwischen 1971 und 2002 lediglich 23 Einträge.

“Kohortenstudie” wurde 15 mal gefunden, davon viermal in Zusammenhang mit “strahl*”,¹³²³. Für “Fallkontrollstudie” ergaben sich drei Treffer, keine kombiniert mit “strahl*”. Immerhin wies ein Buch den Begriff “Korrelationsstudie” auf¹³²⁴.

Als weiteren Vergleichswert wurde auch die Datenbank Juris-Bundesrecht herangezogen. Für „epidemiologi*“ fanden sich 138 aktuelle und vergangene bundesrechtliche Normen, die diesen Begriff erwähnten. Für „strahl*“ waren es 2.461 Einträge. Aber die Kombination „epidemiologi*“ und „strahl*“ ergab lediglich 21 Treffer. Die Suchworte “Kohortenstudie” und “Fallkontrollstudie” wurden dort kein einziges Mal gefunden, dafür aber zwei Einträge für “Korrelationsstudie”, jedoch ohne Bezug zu “strahl*“.

Wenn man bedenkt, dass die Juris-Rechtsprechungsdatenbank zum Recherchezeitpunkt 665.526 Urteile verzeichnete, Juris-Aufsätze 583.349

¹³²² Die Mehrzahl dieser Aufsätze ist nicht einmal in juristischen Zeitschriften erschienen und wurde auch nicht von Juristen verfasst.

¹³²³ Es handelt sich um folgende Einträge: *Hans Drexler*: Arbeitsmedizin und Umweltmedizin im neuen Jahrtausend - Arbeitsmedizinisches Kolloquium der gewerblichen Berufsgenossenschaften - 41. Jahrestagung in Erlangen vom 25. bis 28. April 2001, *Albert W. Rettenmeier/Christian Feldhaus*: Kongress Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin, Jahrestagung (39), 1999, Arbeitsmedizinische Gefährdungsbeurteilung - Individual- und Gruppenprävention. Biomechanik und Arbeitsmedizin - Arbeitsmedizinisches Kolloquium der gewerblichen Berufsgenossenschaften - 39. Jahrestagung in Wiesbaden vom 17. bis 20. Mai 1999, den Band Berufsgenossenschaftliche Aktivitäten und Forschungsvorhaben zum Thema Wismut - Erkenntnisstand und Perspektiven - Fachkolloquium Dresden, 09. und 10.12.1996 und *Gottfried T.W. Dietzel/Herbert E. Fuchs*: Forschung und Modellvorhaben des Bundesministers für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit 1986/1989.

¹³²⁴ Es gilt insoweit das Gleiche wie für die juris-Aufsatzdatenbank. Die juris-

Einträge, Juris-Bücher 46.160 Einträge und Juris-Bundesrecht 317.650 Einträge, wird aus diesen Relationen deutlich, welcher verschwindend geringen Anteil Rechtsfragen unter Beteiligung der Epidemiologie und des Strahlenschutzes am Gesamtaufkommen der Rechtsordnung haben.

Zur weiteren Erläuterung: Der Umstand, dass sich bei 43 Gerichtsentscheidungen eine positive Schnittmenge zu den Suchbegriffen „epidemiologi*“ und „strahl*“ fand, bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Richter sich mit Strahlenepidemiologie näher beschäftigten. Überwiegend wurden vielmehr Treffer in der Datenbank angezeigt, weil beiläufig diese oder jene Abhandlung zitiert wurde, deren Titel den Suchbegriff beinhaltete.

Die 19 Einträge aus der juris-Aufsatzdatenbank beziehen sich ausschließlich auf nicht-juristische Autoren und nicht-juristische Zeitschriften. Juris wertet neben der juristischen Literatur im engeren Sinne auch Quellen aus, die lediglich peripheren Bezug zur Rechtswissenschaft haben. Gleiches gilt für die 23 Treffer in der juris-Bücherdatenbank.

(2) Beck-Online

In der Datenbank Beck-Online des C.H.Beck-Verlages, nach Juris der zweitgrößte und zweitwichtigste Anbieter juristischer Internetdatenbanken¹³²⁵, ließ sich eine ähnliche Tendenz verzeichnen, so dass obige Aussage gestützt werden kann.

Für „epidemiologi*“ waren es 354 Einträge (= Urteile, Aufsätze und Bücher), für „strahl*“ über 400 Einträge (max. konnten nach den technischen Vorgaben des Anbieters für jeden Suchbegriff stets nur 400 Treffer angezeigt werden), aber für die Kombination „epidemiologi*“ und „strahl*“ nur 45 Einträge. - Wer dabei die Erwartung hegt, auf 45 Beiträge zu stoßen, die nähere Erkenntnisse zur Strahlenepidemiologie vermitteln, wird enttäuscht: Die Suchbegriffe tauchen in der Schnittmenge nur als beiläufige Erwähnung auf.

Zu „Kohortenstudie“ wurden acht Treffer entdeckt, keiner zusammen mit „strahl*“. Bei „Fallkontrollstudie“ waren es zwei Einträge, davon einer

Bücherdatenbank wertet auch andere als juristische Monographien aus, weswegen auch hier die Mehrzahl der Einträge Monographien sind, die weder von Juristen verfasst wurden noch als „juristisches Schrifttum“ bezeichnet werden können.

¹³²⁵ Vgl. *Schmalz* S.229. Die Datenbanken *Westlaw* und *LexisNexis* bleiben jedenfalls in ihrer Bedeutung bislang noch hinter *beck-online* zurück.

zusammen mit “strahl*”. Der Begriff “Korrelationsstudie” war bei Beck-Online hingegen nicht bekannt.

(3) Vergleichswerte aus PubMed¹³²⁶

Wenn man demgegenüber als Vergleichswert, auch für die Prävalenz der Epidemiologie in umweltrechtlichen Zeitschriften, die Begriffe „radiation and epidemiology“ im Zeitfenster 01.01.1970 – 31.12.2003 in der Datenbank PubMed recherchiert, erhält man 18.762 Einträge zu Zeitschriftenbeiträgen.

Die PubMed-Datenbank, die im Internet frei zugänglich ist, wird vom National Center for Biotechnology Information (NCBI)¹³²⁷ unterhalten, einer US-Regierungsbehörde. Sie wertet weltweit die wesentlichen naturwissenschaftlichen Zeitschriften aus, vornehmlich aber nicht nur diejenigen, die in englischer Sprache erscheinen. Ein Blick auf dieses Rechercheergebnis lässt jedenfalls das Argument nicht zu, die Juristen hätten sich mit Strahlenepidemiologie deswegen nicht auseinandersetzen können, weil hierzu zu wenige Ergebnisse bekannt gewesen wären. Wer sich unter den juristischen Autoren für Strahlenepidemiologie interessierte, konnte seit 1970 in Quellen fündig werden, die jedem Hochschullehrer in der Bundesrepublik zur Verfügung standen.

d) Diskussion

In den Lehrbüchern, Kommentaren und sonstigen Monographien lassen sich Einflüsse durch und Verweise auf epidemiologische Strahlenschutzforschung nicht nachweisen. Das vorhandene Public-Health-Wissen aus der Epidemiologie fließt in nur geringem Maße in die Rechtslehre ein¹³²⁸. Obgleich bereits Bischof¹³²⁹ und Schmatz/Nöthlichs¹³³⁰ darlegten, dass mit Strahlung i.S.v. § 3 Abs.2 und 3 BImSchG nichtionisierende Strahlung gemeint war, hat die Literatur diesen Hinweis bislang kaum aufgegriffen und weiterentwickelt. Auch der Umstand, dass § 3 Abs.2 der SSK-Satzung das Arbeitsfeld nichtionisierende Strahlung ausdrücklich erwähnt¹³³¹, ebenso wie die amtliche Überschrift zu §

¹³²⁶ <http://www.pubmed.com>

¹³²⁷ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

¹³²⁸ Allgemein zu dem Problem mangelnder Rezeption gesundheitswissenschaftlicher Erkenntnisse in anderen Disziplinen siehe auch *Noack* in *Schwartz* S.768

¹³²⁹ *Bischof* 1978 S.671 und *Bischof* 1984 S.81.

¹³³⁰ Vgl. *Schmatz/Nöthlichs* Nr.10 025 § 3 Ziff.2 und 4

¹³³¹ Vgl. Bundesanzeiger 1990, 891 und 1999, 202

325 a StGB, konnte die Phantasie der Autoren, diesem physikalischen Gebiet juristisch nachzuspüren, bislang nicht beflügeln.

Auf den ersten Blick verwundert es, dass Rechtsfragen der ionisierenden Strahlung, insbesondere im Zusammenhang mit der Kernenergienutzung, 99% der Strahlenschutzrechtskapitel füllen.

Die Erklärung dürfte darin liegen, dass die Kernenergie aufgrund zeitgeschichtlicher Ereignisse im allgemeinen Bewusstsein der Bevölkerung und der Medien sehr viel stärker präsent ist und auch die Juristen diesen Einflüssen unterliegen. Mit ionisierender Strahlung lassen sich schillernde historische Ereignisse verknüpfen:

- die Nutzbarmachung der Röntgenstrahlung durch Pierre und Marie Curie (1898)¹³³²;
- die amerikanischen Atombombenangriffe auf Hiroshima und Nakasaki (1945)¹³³³;
- die Entwicklung der Wasserstoffbombe (1949);
- das atomare Wettrüsten zwischen Nato und Warschauer Pakt während des "Kalten Krieges";
- die Kuba-Krise (1963) als Beinahe-Auslöser eines nuklearen Overkills;
- diverse Störfälle in Kernkraftwerken, z.B. Harrisburg/USA (1979), Tschernobyl/UdSSR (1986)¹³³⁴ und Tokaimura/Japan (1999)¹³³⁵;
- die vielfältige zivile Nutzung der Kernenergie sowie die dagegen gerichtete Protestbewegung, die identitätsstiftend und politisch prägend für nahezu eine ganze Generation wurde¹³³⁶;
- und schließlich bis in die heutige Zeit hinein ungelöste Fragen zur atomaren Endlagerung, zum Fortbestand der friedlichen Nutzung der Kernenergie in Deutschland sowie die wachsende Angst vor

¹³³² Zur Geschichte der Radiologie siehe *Kauffmann/Moser/Sauer* S.1-5.

¹³³³ Vgl. *Messerschmidt* mit eindrucklich mahnenden Fotoaufnahmen von den Zerstörungen der Städte und verheerenden Verletzungen der Wohnbevölkerung; desweiteren *Jungk* 1956.

¹³³⁴ Weitere Aufzählungen bei *Lohse* S. 15; zur Chronologie des Tschernobyl-Unfalls siehe *Zeeb* S.41-43.

¹³³⁵ Vgl. *Sparwasser/Engel/Voßkuhle* S.433

¹³³⁶ Vgl. auch die Abhandlung von *Jungk* 1963: Griff nach dem Atom S.52-108, die den Wissens- und Verständnishorizont der 1960er Jahre widerspiegelt; zu den Anfängen des "Atomzeitalters" siehe auch *Roller* S.33-36; zum Konflikt um die Gefahren der Kernkraftnutzung vgl *Roller* 1994 S.38-42.

Atomwaffen oder sog. schmutzigen Bomben in den Händen von Terroristen.

Die ionisierende Strahlung hat hierüber eine gesellschaftliche und politische Aufmerksamkeit gefunden, die die nichtionisierende Strahlung bislang nicht für sich zu gewinnen vermochte.

All dies bedeutet jedoch nicht, dass im Spektrum der nichtionisierenden Strahlung Normsetzung unmöglich wäre – wie die Praxis, z.B. die 26.BImSchV, belegt. Im übrigen hat es auch in anderen juristischen Teilbereichen die Autoren nicht davon abgehalten, ein Rechtsgebiet quasi zu erschaffen, um nicht zu sagen zu erfinden, wie z.B. das Arzthaftungsrecht, obgleich sich im Grundgesetz hierzu keine Erwähnung findet. In der Rechtsordnung sind, ebenso wie zur nichtionisierenden Strahlung, kaum Kodifizierungen zum Arzthaftungsrecht anzutreffen. Gleichwohl ist letzteres im Bewusstsein der Juristen fest verankert, sogar eine nicht zu unterschätzende Einnahmequelle für die Rechtsanwaltschaft, während die nichtionisierende Strahlung rechtlich betrachtet ein Schattendasein fristet.

Auch fehlt es den Autoren – ganz allgemein gesprochen – am Bewusstsein dafür, woher die Erkenntnisse stammen, aus denen sich die (Langzeit-) Schädlichkeit und die Gefahren von Kernreaktoren oder anderen Strahlenquellen, über die sie im Strahlenschutzrecht berichten, ableiten. Die Naturwissenschaften und die Medizin, die die wissenschaftliche Hintergrundarbeit für den Strahlenschutz leisten, werden selbst von im Umweltrecht erfahrenen Juristen kaum beachtet. Eine nähere Unterscheidung zwischen Ärzten, Strahlenphysikern, Strahlenbiologen und Epidemiologen sowie deren unterschiedlichen Arbeitsfeldern und Erkenntnishorizonten findet bei den juristischen Autoren nicht statt.

3. Zwischenergebnis

Die Autoren im juristischen Schrifttum gehen nahezu vollständig von der Annahme aus, dass Strahlenschutzrecht ausschließlich als Atomrecht zu definieren sei. Auch hier gilt aber, wie Popper darlegte: Wenn es erklärtermaßen nur schwarze Raben gibt, kann es keine weißen Raben geben¹³³⁷ - mit der

¹³³⁷ Vgl. *Popper* S.32-33

unmittelbaren Folge, dass die neben dem überhöhten Atomrecht ebenfalls wichtigen Gebiete des Strahlenschutzrechts dahinter verschwinden.

Mit gleich hoher Energie wird die Berührung mit natur- und gesundheitswissenschaftlichen Grundlagen – abgesehen von Dissertationen - ganz überwiegend gemieden.

Obgleich es Sinn ergibt, dass die Epidemiologie als Teilgebiet der Medizin und Gesundheitswissenschaften nicht isoliert zu den regelmäßig vielschichtigen strahlenschutzrechtlichen Sachverhalten konsultiert wird, erstaunt es angesichts ihres Einflusses über die ICRP und SSK auf in Deutschland geltende Strahlenschutzgrenzwerte doch einigermaßen, dass ihre Existenz von den Umweltrechtlern bislang noch nicht einmal zur Kenntnis genommen wurde.

Vielleicht mag es sein, dass sie von dem einen oder anderen Autor auch nicht gerne gesehen werden möchte, liefern die epidemiologischen Studien doch allerlei Argumente gegen die bisherige juristische Überhöhung der Kernkraftgefahren und angebliche Schadensfolgen elektromagnetischer Felder.

Auch verhält es sich wohl so, dass dem Strahlenschutzrecht als sehr technisch orientiertem Recht ein Stück des Wohlklangs und der Ästhetik fehlt, die anderen Rechtsgebieten zukommt. Mit dem über Jahrhunderte hinweg auf geschichtlichem und philosophischem Unterbau gewachsenen Recht unserer Tage hat es – als nur wenige Jahrzehnte altes Rechtsgebiet – wenig gemein und ist als Arbeitsfeld für “klassische Juristen” daher eher nicht interessant. Abwägung und Interessenausgleich kann nur leisten, wer sich zusätzlich zur juristischen Ausbildung in erheblichem Umfang in die Naturwissenschaften einarbeitet. Damit jedoch begibt man sich in die Hände und Abhängigkeit von fachfremden Disziplinen, denn die Rechtsprechung besteht seit der Kalkar-Entscheidung des BVerfG vom 08.08.1978 darauf, dass Normgeber und Verwaltung stets den neuesten Stand von Wissenschaft und Technik zugrunde zu legen hätten.

Nur wenige Juristen konnten sich bislang für die durch einen solchen äußeren Rahmen gesetzten Arbeitsbedingungen erwärmen.

In diesem Zusammenhang fällt auch auf, dass die Dezernenten in den Referaten für Strahlenschutzrecht der Ministerien und Behörden oftmals nicht Jura,

sondern an einer naturwissenschaftlichen Fakultät studiert haben (Physik, Biologie, Medizin, Ingenieurwissenschaften o.ä.).

Aber: Warum eigentlich, so muss man fragen, soll in einem Lehrbuch zum Umweltrecht nicht auch auf die naturwissenschaftlichen Grundlagen zum Strahlenschutzrecht kurz eingegangen werden (Strahlenphysik, Strahlenbiologie, Strahlenepidemiologie, etc.) – ggf. mit weiteren Leseempfehlungen für interessierte Studenten (mit Wahlfach oder Studienschwerpunkt Umweltrecht)¹³³⁸? Immerhin sind die Grundlagen, auf denen der Strahlenschutz beruht, für die Rechtsanwendung und Norminterpretation nicht unerheblich, wie diverse Gerichtsentscheidungen belegen, die den Stand der Forschung und naturwissenschaftliche Erkenntnisse zitieren¹³³⁹. Auch erscheint eine didaktisch gut gegliederte Einführung in die physikalischen Grundlagen und medizinischen Anwendungen, z.B. Röntgenaufnahmen des Schädels, durchaus geeignet, Jurastudenten und Referendare zum weiteren Nachlesen zu animieren und so für diesen Randbereich der Rechtswissenschaft näher zu interessieren. Nur wer über Hintergrundwissen zur Strahlung verfügt, kann als Adept der Jurisprudenz Fragen stellen, nach Antworten suchen und auf diesem Weg tiefer involviert werden.

Eine Überarbeitung der Umweltrechtslehrbücher in Bezug auf das Strahlenschutzrecht, d.h. vor allem die Integration der nichtionisierenden Strahlung in diesen Bereich, und ein stärkeres Eingehen auf naturwissenschaftliche Hintergründe, wobei auf die Funktion der Autoren als Multiplikatoren bereits verwiesen wurde, dürfte zeitversetzt zu Bewusstseinsänderungen zunächst im Bereich der Rechtsprechung, später u.U. auch beim Normgeber führen, und erscheint daher wünschenswert.

Dabei könnte es zukünftig z.B. auch einen Fortschritt bedeuten, die regelmäßig abgehaltenen “Deutschen Atomrechtssymposien” in “Deutsche Strahlenschutzrechtssymposien” umzubenennen und Strahlenrisiken dort auf breiterer Grundlage zu diskutieren.

¹³³⁸ Auch die Strahlenschutzlehrbücher sparen umgekehrt die rechtlichen Aspekte dieses Arbeitsgebiets schließlich nicht aus.

¹³³⁹ Vgl. auch *Blümel/Pfeil* S.454, die zutreffend darauf hinweisen, dass die rechtliche Bewältigung eines technischen Phänomens ein gewisses Maß an Verständnis seiner spezifischen naturgesetzlichen Eigenheiten und Folgen voraussetzt. Ebenso *Henke* S.419.

Das Strahlenschutzrecht ist in der juristischen Literatur noch lange nicht an seine Grenzen gestoßen. Insbesondere für ein Lehrbuch, das sich systematisch der vollen Breite des Themas widmet, scheint unbedingter Bedarf zu bestehen, um dieses Rechtsgebiet im Bewusstsein der Juristen tiefer zu verankern.

4.KAPITEL: REIBUNGSPUNKTE IN DER KOMMUNIKATION ZWISCHEN JURISTEN UND EPIDEMIOLOGEN

Nur teilweise geklärt ist damit aber die Frage, warum Rechtswissenschaftler mit Epidemiologen im Strahlenschutz bislang so wenige Berührungspunkte aufweisen.

A. Unterschiede im wissenschaftlichen Selbstverständnis

Eine der Ursachen dürfte sicherlich im unterschiedlichen wissenschaftlichen Selbstverständnis der beiden Disziplinen zu suchen sein.

Die Rechtswissenschaft kann im weitesten Sinne als Sozialwissenschaft verstanden werden: die Lehre von den Normen sozialen Handelns¹³⁴⁰. Damit ist zugleich das juristische Arbeitsgebiet definiert. Jura wird an 42 deutschen Universitäten, zumeist mit eigenen juristischen Fakultäten, gelehrt.

Für die Epidemiologie hingegen fällt eine eindeutige Zuordnung zur Medizin, den Gesundheits- oder Naturwissenschaften schon schwerer¹³⁴¹. Sie wurde in Deutschland im Gegensatz zu anderen Ländern lange Zeit vernachlässigt¹³⁴²; bis Ende der 1980er Jahre gab es in der Bundesrepublik kaum eigene Lehrstühle für Epidemiologie. In einigen Universitätskliniken war sie in die Abteilung oder das Institut für Biometrie oder Medizinstatistik integriert, in anderen war und ist sie ein Teil der Sozialmedizin¹³⁴³. Erstmals zum Wintersemester 2001/2002 wurde an den Universitäten Bielefeld, TU Berlin und LMU München ein Postgraduiertenstudiengang zur Höherqualifizierung in Epidemiologie eingerichtet¹³⁴⁴.

¹³⁴⁰ Siehe hierzu auch Pawlowski S.203

¹³⁴¹ Vgl. Kheifets et al. AMJ 2001, S.55: „Physics, toxicology, and epidemiology, for example, differ in both theoretical and interpretative approaches; epidemiologists largely use observation while physicists and toxicologists base their work in models or in experiments.”

¹³⁴² Vgl. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen S.64, mit Verweis auf Wichmann.

¹³⁴³ Blettner/Kleihues S.86

¹³⁴⁴ Vgl. Blettner/Riemer 2001; Blettner/Riemer 2002; Riemer/Blettner JA 2001; Riemer/Blettner Z.f.R./JUSTUF 2001; Riemer/Blettner JuS 2001. Zu Weiterbildungsmöglichkeiten im Fach Gesundheitswissenschaften vgl. Riemer stud.jur. 2003; derselbe Advoice 2003; derselbe AnwBl. 2003; derselbe JURA 2003; derselbe JuS 2003; derselbe JA 2003; derselbe Z.f.R./JUSTUF 2003; derselbe AusR 2003.

Letztlich kommen der epidemiologischen Forschung sowohl medizinische, gesundheitswissenschaftliche als auch naturwissenschaftliche Aspekte zu. Einer eindeutigen Zuordnung entzieht sie sich damit.

B. Unterschiedliche Hochschulsozialisation und Ausbildungsinhalte

Sicherlich spielt auch die Frage nach dem sozialen Status von Natur- und Gesundheitswissenschaftlern eine Rolle, wenn man hinterfragt, warum sich Juristen bislang eher wenig für die epidemiologische Forschung interessiert haben. Diejenigen Berufsgruppen, die Juristen gesellschaftlich zumindest als ebenbürtig erleben, wie z.B. die Ärzteschaft¹³⁴⁵, erfahren für ihre Arbeit bei den Gerichten, Behörden und in der rechtswissenschaftlichen Literatur mehr Aufmerksamkeit als "akademische Randdisziplinen".

Studenten werden an rechtswissenschaftlichen Fakultäten akademisch anders sozialisiert als im Epidemiologiestudium¹³⁴⁶. Stärker als das Studium anderer Fachrichtungen erfordert das Jurastudium eine Orientierung an dem Bestehenden, am vorgegebenen Normenbestand, sowie die Bereitschaft zur Autoritätsbindung¹³⁴⁷. Jurisprudenz befasst sich, anders als die Gesundheits- und Naturwissenschaften, mit Handlungsverläufen, die bereits absehbar sind. Juraprofessoren tragen ihren Studenten keine Forschungsergebnisse vor, die von Negationen leben, sondern es wird „vergangene Entscheidungsfindung“ gelehrt. Wissenschaftliche Kontroversen werden im Allgemeinen nur erwähnt, soweit sie bereits zugunsten der „herrschenden Meinung“ entschieden wurden¹³⁴⁸. Als Konsequenz fixieren sich viele Studenten im Verlauf des Jurastudiums daraufhin auf das Erlernen von abrufbarem Fallwissen, wodurch eigene Kreativität nur wenig zur Geltung kommt und kritisches Denken eher behindert wird¹³⁴⁹.

¹³⁴⁵ Vgl. *Riemer* 2001 S.37-38 zum Verhältnis zwischen Ärzteschaft und Juristen. In diesem Zusammenhang siehe auch *Riemer* 2004 S.2791.

¹³⁴⁶ Zur Sozialisation im Jurastudium siehe auch *Weidenkaff* S.73; zur Problematik einer vormals in Deutschland fehlenden Epidemiologenausbildung vgl. *Blettner/Kleihues* S.88.

¹³⁴⁷ Vgl. *Zimmermann* S.68-69 m.w.N., die darauf hinweist, dass die erziehungsbedingte Autoritätsbindung der Herkunftsfamilien von Juristen möglicherweise eine Präferenz für das rechtswissenschaftliche Studium bedingt.

¹³⁴⁸ Vgl. *Kaube*

¹³⁴⁹ Vgl. *Zimmermann* S.69

Dieses auf Formalismen konzentrierte Arbeitsschema lässt nur wenig Raum für abweichende Methodik, der man im juristischen Ausbildungscurriculum auch kaum begegnen wird. Ein Abweichen von der tradierten juristischen Arbeitsweise wird in den von staatlichen Kommissionen abgenommenen Leistungsprüfungen nicht als „anders“, sondern als „falsch“ beurteilt¹³⁵⁰. Nicht Kreativität, sondern die Bereitschaft zu Rechtsgehorsam und Anpassung an vorgefundene Meinungen zeichnet den „guten Jurastudenten“ aus¹³⁵¹.

Auch hier wird der Unterschied zur Epidemiologie deutlich, die ihre Studenten animiert, wissenschaftlich zu neuen Ufern aufzubrechen und gefundene Ergebnisse immer wieder kritisch zu hinterfragen, die sich damit auch wandeln und anpassen kann, anstatt - wie vor allem in der Rechtsanwendungspraxis - vorrangig das Bestehende zu konservieren zu suchen¹³⁵².

C. Unterschiedliches äußeres Erscheinungsbild

Epidemiologische Publikationen liegen ganz überwiegend in Form von Aufsätzen und Einzelbeiträgen in Tagungsbänden vor. Kein Epidemiologe hat sich demgegenüber bislang dazu bereit gefunden, das vorhandene Einzelwissen zu vereinheitlichen und ihm Struktur zu verleihen, wie z.B. das juristische Wissen in Gesetzeskommentaren und Großlehrbüchern systematisiert wurde. Wer in der Profession der Epidemiologie steht, kann mit einiger Berufserfahrung die vorhandenen Einzelergebnisse im Laufe der Zeit zwar überblicken und gewichten. Wer aber – z.B. als Jurist – von außen kommend sich einen Überblick über den Diskussionsstand in der Strahlenepidemiologie verschaffen möchte, wird ohne Rat und Hilfestellung von Insidern in der Summe der Einzelberichte untergehen und diese Aufgabe kaum bewältigen können¹³⁵³. Juraprofessoren, die im Umweltrecht tätig sind, erliegen somit der Gefahr, in

¹³⁵⁰ Zu dem insoweit in Frankreich und Großbritannien nicht sehr verschiedenen juristischen Ausbildungssystemen siehe auch *Hoffschulte* S.236-237.

¹³⁵¹ Vgl. auch *Dauner-Lieb* S.372, die zutreffend darauf hinweist, dass Spitzenabschlüsse in der Juristenausbildung nicht stets gleichbedeutend mit „Sozialkompetenz“ und anderen dort genannten Erfolgsfaktoren seien.

¹³⁵² Bereits *Goethe* ließ Mephistoteles in *Faust* darüber klagen: „Es erben sich Gesetz und Rechte, wie eine ew'ge Krankheit fort.“ (vgl. *Johann Wolfgang von Goethe: Faust, Der Tragödie Erster Teil*).- Juristen tun sich tendenziell schwerer damit, sich an veränderte Umstände und neues Wissen zu adaptieren, als die Vertreter anderer Disziplinen.

¹³⁵³ Zu Missverständnissen siehe auch *Bräutigam* bei *Maria Blettner/Rolf J. Lorenz* in *Geidel* S.60: „Die Epidemiologen sind auch offensichtlich nicht in der Lage, Klares kurz und richtig zu sagen.“

ihrem Forscherdrang von der Epidemiologie eher frustriert als angezogen zu werden.

Ein anderer Aspekt, der epidemiologische Literatur für Entscheidungsträger schwer verständlich macht, ist die oftmals epische Breite der Aufsätze und Studienberichte. Epidemiologen bekommen anders als Juristen nicht beigebracht, die Ergebnisse ihrer Arbeit in gedrängter Form zu präsentieren, wie z.B. im Tatbestand eines Urteils (vgl. § 117 Abs.3 VwGO¹³⁵⁴; § 313 Abs.2 ZPO¹³⁵⁵), sondern neigen dazu, detailverliebt und langatmig zu formulieren. Das mitunter größte Glück forschender Epidemiologen besteht darin, Zeit und Geld nicht als knappe Güter erleben zu müssen, sondern eingehend beobachten zu dürfen, bis das Projekt abgeschlossen ist (“Eine epidemiologische Studie beginnt mit dem ersten Tag und dauert solange wie sie dauert.”). Getragen von dem Impetus, anschließend möglichst alle Einzeleinheiten zu kommunizieren, auch um sich nicht dem Verdacht der Unterschlagung wesentlicher Details auszusetzen, werden sodann Arbeitsberichte erstellt, deren “Zusammenfassungen” sich selbst noch über zehn oder mehr Seiten erstrecken.

Um bei den unter Zeitdruck stehenden Entscheidungsträgern in Politik und Justiz Aufmerksamkeit zu finden, sind weitschweifige Abhandlungen aber ungeeignet. Auch diese Kreise werden von epidemiologischen Originalveröffentlichungen somit wahrscheinlich eher frustriert als angezogen.

D. Iudex non calculat

Die juristische Ausbildung, anders als die Ausbildung z.B. zum Arzt oder Pharmazeuten, vermittelt kein naturwissenschaftliches Basiswissen, so dass keine oder nur wenige für den Strahlenschutz einschlägige Wissensgrundlagen vorhanden sind, was sich zugleich negativ auf die Motivation auswirkt, sich später nach Abschluss der Hochschulausbildung noch einmal naturwissenschaftlich fortzubilden. Soweit Juristen die Fächer Mathematik, Biologie, Chemie und Physik verstehen, fußt dieses Wissen ganz überwiegend auf noch verbliebener Gymnasialbildung, bei fortschreitendem Berufs- und Lebensalter mit abnehmender Tendenz.

¹³⁵⁴ Zur Vertiefung siehe *Jörg Schmidt* bei *Eyermann* § 117 Rn.6-10 und *Bader/Funke-Kaiser/Kuntze/von Albedyll* § 117 Rn.15-16.

¹³⁵⁵ Zur Vertiefung siehe *Dieter Leipold* bei *Stein/Jonas* § 313 Rn.30-54.

Wenn sich Rechtswissenschaftler mit Zahlen beschäftigen, handelt es sich meist um numerische Aufzählungen in Form von Paragraphen. Ihnen wird, teils berechtigt, teils als Vorurteil, eine allgemeine Abneigung gegen Mathematik nachgesagt (*“iudex non calculat”*), die nicht nur eine *conditio sine qua non* für das Verständnis der Naturwissenschaften ist, sondern auch das wesentliche Handwerkszeug der Epidemiologen darstellt.

Tatsächlich spielt Mathematik in der juristischen Ausbildung nicht einmal eine untergeordnete Rolle. Für die anwaltliche und richterliche Arbeit reicht die Beherrschung der Grundrechenarten (z.B. bei der Prozesskostenberechnung) völlig aus, so dass aus der Jurisprudenz heraus keine Motivation zur mathematischen Höherqualifizierung geschaffen wird.

Es fehlt bei den meisten Juristen damit bereits an den elementaren Grundlagen zum Verständnis von Statistik.

Weiter mag hinzukommen, dass die Mathematik wenig Anziehung auf klassisch orientierte Juristen ausübt. Die Freude daran, durch *“Distinktionen und Subtilitäten”* Recht und Unrecht einander anzunähern¹³⁵⁶, in der Terminologie des Verfassungsrechts: im Wege der praktischen Konkordanz zu einem Interessenausgleich zu finden, wird sich in Bezug auf in mathematisch-naturwissenschaftlichen Kategorien beschriebene Probleme nicht in gleichem Maße einstellen wie in den juristischen Kernfächern. Die Gesetze der Natur können lediglich beobachtet und studiert werden, entziehen sich jedoch den Bewertungsmaßstäben und Manipulationsspielräumen, die für von Menschenhand geschaffene Normen zur Anwendung kommen¹³⁵⁷.

Letztlich ist aber Epidemiologie kein Fach, das ohne mathematische und medizinisch-naturwissenschaftliche Vorkenntnisse bewältigt werden kann. Wer überdies nie mit den Grundlagen statistischer Arbeit (im Jurastudium zu keiner Zeit thematisiert) in Berührung kam, wird mit epidemiologischen Studienberichten ebenfalls nicht zurechtkommen.

¹³⁵⁶ Vgl. *Pausch/Pausch* S.71

¹³⁵⁷ Mit den Worten von *Thomas Hobbes*: *“Die Interpretationskunst der Juristen zerstört die Verbindlichkeit des Rechts.”*

E. Abwesenheit von Autoritäten

Ein weiterer wissenschaftssoziologischer Aspekt ist, dass der Epidemiologie wie den Naturwissenschaften überhaupt verlässliche Autoritäten in der Beurteilung ihrer Arbeiten fehlen. Dieses Strukturproblem lässt Juristen, die methodisch Halt und Orientierung an der Rechtsprechung bzw. sog. herrschenden Meinung gewohnt sind, einigermmaßen orientierungslos zurück.

Die Rechtsordnung ist durch den gesetzlichen Rahmen strukturiert und untergliedert, in einer Normenhierarchie vom Grundgesetz bis hinab zur Rechtsverordnung. Daneben besteht ein hierarchisch aufgebautes Gerichtssystem mit gesetzlich geregelten Zuständigkeiten (vgl. Art.92 ff. GG): Das höchste Gericht entscheidet. Bei Problemen, zu denen keine erkennbare Rechtsprechungslinie vorliegt, existiert doch zumindest häufig eine sog. herrschende Meinung (statistische Messgröße, wie viele Autoren von welchem Gewicht einer bestimmten Rechtsauffassung zu- oder abneigen), die Orientierung bietet.

In der Epidemiologie hingegen fehlen solche Instanzen¹³⁵⁸. Epidemiologische Forschung findet zwar institutionalisiert und organisiert an Universitäten statt. Aber es gibt keine dem BGH vergleichbare „Nationale Akademie für Epidemiologie“¹³⁵⁹ oder koordinierende Dachorganisation¹³⁶⁰, die wie die Bundesrichter zur Rechtsvereinheitlichung und Rechtsfortbildung berufen wären und verbindlich über Nutzen, Methodik, Richtigkeit und Qualität von Studienberichten bei Meinungsverschiedenheiten entscheiden könnten¹³⁶¹.

Dieser Unterschied wird auch daran deutlich, dass es zu jedem Rechtsgebiet Lehrbücher und Gesetzeskommentare gibt, die jeweils aktualisiert werden. Wer sich einen Überblick z.B. zum Umweltrecht verschaffen möchte, kann auf ein

¹³⁵⁸ Siehe hierzu auch *Karl Wegschneider* in *Geidel* S.37, der beschreibt, dass der Begriff Epidemiologie zuweilen zweckentfremdet wird.

¹³⁵⁹ In Anlehnung an die *Académie Française*.

¹³⁶⁰ Der SSK kommt zwar eine insoweit hohe Akzeptanz zu, dass sie diese Aufgabe an sich wahrscheinlich leisten könnte; sie hat sich jedoch nicht nur um die epidemiologische Forschung zu kümmern, sondern alle Strahlenschutzwissenschaften zu berücksichtigen.

¹³⁶¹ Das Problem, über keine institutionalisierten Qualitätssicherungsmechanismen zu verfügen, trifft freilich auch auf andere Bereiche der Naturwissenschaften zu und ist besonders stark in der von Theorienstreitigkeiten gekennzeichneten Psychotherapie anzutreffen.

Lehrbuch neueren Datums zurückgreifen, welches die jeweils wichtigste Aufsatzliteratur und Rechtsprechung berücksichtigt. Was sich dort nicht findet, kann in der ganz überwiegenden Mehrzahl der Fälle dann getrost als „nicht so wichtig“ übergangen werden, sofern es sich nicht um ein erst kürzlich aufgekommenes Problem handelt.

Auch wenn sich die Epidemiologie, analog zur Medizin, in Spezialgebiete aufgliedert¹³⁶², wird das epidemiologische Wissen nicht wie in den medizinischen Teilgebieten oder Jura in Kompendien gesammelt, sondern steht so gut wie ausschließlich in Form von Einzelmonographien und einzelnen Studienberichten zur Verfügung. Die Publikationen bauen nicht immer stringent aufeinander auf. Wer sich über den aktuellen Forschungsstand orientieren möchte, kommt mit einer einzigen Literaturquelle – wie z.B. einem Großkommentar – nicht aus, sondern ist auf eine Vielzahl von Einzelveröffentlichungen angewiesen. Für Juristen als Außenstehende wird das Verständnis der Epidemiologie dadurch erheblich erschwert, dass sie nicht auf Autoren zurückgreifen können, die eine Vorauswahl der aktuellen und relevanten Literatur für sie getroffen haben.

Wollte die Epidemiologie hier genauso systematisch organisiert sein wie die Rechtswissenschaft, müsste es z.B. eigene Standardwerke (oder “Weißbücher”) zur psychiatrischen Epidemiologie, zur Epidemiologie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, zur immunologischen Epidemiologie, zur Strahlenepidemiologie etc. geben. Solche Kompendien liegen bislang jedoch nicht vor.

F. Fehlende Risikokommunikation

Schließlich kommt hinzu, dass die Epidemiologie bisher keine erkennbaren Anstrengungen unternommen hat, um sich in Juristenkreisen bekannt zu machen¹³⁶³. Es fehlt insoweit ersichtlich bereits an Ansätzen zur Risikokommunikation.

¹³⁶² Vgl. *Blettner/Ullrich* S.37

¹³⁶³ *Bräutigam* bei *Maria Blettner/Rolf J. Lorenz* in *Geidel* S.66 weist darauf hin, dass die Aktivisten von Ökoinstituten, Greenpeace etc. sehr aktiv auch auf Journalisten zugehen, wohingegen Epidemiologen an Hochschulen so gut wie keine aktive Pressearbeit betreiben. Auch *Jung* 1999 S.241 legt dar, dass es “alternativen Wissenschaftlern” mit Hilfe parteipolitischer Unterstützung trotz anderslautender Studienergebnisse jahrelang gelang, einen nicht vorhandenen Zusammenhang zwischen Kinderleukämiefällen und Kernkraftanlagen auf dem Weg über die Medien

Risikokommunikation ist Wissenschaftsmarketing¹³⁶⁴. Sie erfordert von Wissenschaftlern, dass – neben der Publikation in den gebietseigenen Fachzeitschriften – Bedeutung, Interpretation und Grenzen von Studienergebnissen und die daraus resultierende Risikobewertung auch für Betroffene, Journalisten und Entscheidungsträger (hier: Juristen) verständlich gemacht werden¹³⁶⁵. Angesichts der enormen gesellschaftlichen Relevanz technologiepolitischer Entscheidungen ist es wichtig, sich mehr als zuvor um einen gesellschaftlichen Rückhalt für technologiepolitische Entscheidungen zu kümmern¹³⁶⁶: In erster Linie seitens der Politik, aber auch seitens der in der Staatsverwaltung und bei öffentlich-rechtlichen Einrichtungen beschäftigten Epidemiologen¹³⁶⁷.

Diese Feststellung soll keineswegs mit der Aufforderung an Epidemiologen verbunden werden, nunmehr verstärkt „politisch“ tätig zu werden. Zwar erscheint es nicht unbedingt wünschenswert, wenn Wissenschaftler als Privatpersonen apolitisch sind (vgl. die Problematik des Versagens der Funktionseliten in Deutschland zwischen 1933 und 1945), aber dort, wo sie nicht als Staatsbürger sondern als Wissenschaftler in Erscheinung treten, sind sie dem Bemühen um Objektivität und dem Ethos der Wissenschaft, nicht politischen Ideologien verpflichtet.

Informationsquellen stehen an sich bereits ausreichend zur Verfügung (vgl. nur die sehr informativen Internetauftritte der SSK und des BfS), wie im übrigen auch die vorliegende Arbeit zeigt, werden aber nicht ausreichend genutzt¹³⁶⁸.

zu suggerieren. Die Manipulationsmanöver von “*grass-roots movements*” sprechen auch *Frick/Rehm/Eichhammer* S.354 an.

¹³⁶⁴ Zu Strategien der Risikokommunikation siehe *Obermeier* S.28-32 und 82-88, zur Definition ferner *Ng/Hamby* S.473-474. So unterhalten bereits verschiedene Universitäten, die diese Zusammenhänge erkannt haben, eigene Dezernate für Wissenschaftsmarketing (z.B. die Universität Bonn). Praktische Hinweise geben auch *Matanoski et al* S.S96-S97. Zu den Machtaspekten der Risikokommunikation vgl. *Compare* S.39 ff.

¹³⁶⁵ Vgl. den Appell der SSK vom 17./18.12.1998 S.3. Aufmerksam auf diese Problematik machen auch *Blettner/Heuer/Razum* S.97. Auch der *BfS*-Jahresbericht 2002 S.7 fordert zu verstärktem Engagement in der Risikokommunikation auf.

¹³⁶⁶ *Ruhrmann/Kohring* S.57

¹³⁶⁷ Für Überlegungen zur Verbesserung der Risikokommunikation insgesamt siehe auch den Abschlussbericht der *Risikokommission* S.7 und 53-59; ferner *BfS*-Jahresbericht 2003 S.22-24.

¹³⁶⁸ Zu dieser Beobachtung siehe auch *Matanoski et al* S.S93.

Der *juristus normalis* bedarf mangels eigenen Fachwissens – vereinfacht gesprochen – eines äußeren Anstoßes und Denkhinweises für seine Arbeit, welche Risiken in welchem Ausmaß bestehen¹³⁶⁹.

Eine der Konsequenzen dieser fehlenden Aufgeklärtheit ist, dass sich kein Umweltrechtler bislang mit dem Phänomen der ionisierenden Strahlung *sui generis* beschäftigte, sondern die Autoren stets gezielt einzelne technische Anwendungen herausgriffen und die daraus resultierenden Fragen und juristischen Probleme in isolierter Form besprachen: Vor allem die Atomkraft, so dass in der verwaltungsrechtlichen Literatur das (Zerr)Bild entstehen musste, die größte Gefahrenquelle der ionisierenden Strahlung seien die Kernkraftwerke.

Da die Juristen zwischenzeitlich mitbekommen haben, dass sich im Bereich des Strahlenschutzes zuweilen auch höchst zweifelhafte Zeitgenossen delektieren¹³⁷⁰, schafft dies für die SSK, das BfS und Epidemiologielehrstühle, die ein höheres Maß an Vertrauen genießen, da universitär institutionalisiert, an sich einen Kommunikationsvorteil. Hochschullehrer werden mehr Aufmerksamkeit erreichen als „apokalyptische Barfußgänger“ über Gazetten und das Internet, da ihnen mehr Seriösität zugetraut wird. Um so wichtiger ist es aber, die „schwarzen Schafe“ unter den Professoren zu isolieren, die sich an den Manipulationen der Öffentlichkeit beteiligen¹³⁷¹: Eine gut organisierte Minderheit ist durchaus in der Lage, eine schweigende Mehrheit zu überrumpeln; allein schon die unterschiedliche Darstellung formal gleichartiger Risiken kann dabei die Wahrnehmung und die Bewertung einer Gefährdung erheblich beeinflussen¹³⁷².

Es liegt in der Natur offener Gesellschaften mit ausgeprägter Medienlandschaft, dass ein einziger verbal begabter Berufskritiker mehr Deformation im öffentlichen Bewusstsein erzeugen kann, als zehn gründlich arbeitende Wissenschaftler durch sachbezogene abwägende Argumentation informierend reparieren können¹³⁷³. Wenn sich bestimmte Schlagworte wie „Elektrosmog“ oder dubiose Theorien wie „Kinderleukämie durch Kernkraftwerke“, die von der

¹³⁶⁹ Vgl. *Gordis* S.287 und 330 ff. („Epidemiologie und Politik“). Zu den Auswirkungen mangelnder Risikokommunikation am Beispiel der Kürzung von Fördergeldern zur Untersuchung von Langzeitfolgen der Atombombenabwürfe über Japan vgl. *Little/Blettner*.

¹³⁷⁰ Siehe nur *SSK* vom 22.09.1995

¹³⁷¹ Vgl. mit weiteren Details *Jung* 1998

¹³⁷² Vgl. *Czakainski* et al. S.28

Boulevardpresse gerne als Überschriftszeilen aufgegriffen werden, einmal im Bewusstsein der Bevölkerung festgesetzt haben, sind sie nur schwer wieder von dort zu tilgen. Wer sich gegen Übertreibungen auf der Einwenderseite stellt, muss damit rechnen, von politischen Wissenschaftlern als undifferenzierter Befürworter einer ungehemmten und bedenkenlosen Nutzung, z.B. der Kernenergie, charakterisiert zu werden – dies gehört zur einschlägigen Kommunikationsstrategie dazu¹³⁷⁴.

Dass diese Leute mit ihrem Agieren letztlich aber nur eine Vertrauenskrise zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit schaffen, weil sich die Sachverhalte später doch aufklären und falsche Berechnungen als solche entlarven lassen¹³⁷⁵, ist äußerst bedenklich, scheint ihnen – hier zeigt sich das fehlende Verantwortungsbewusstsein, welches mit großem Pathos so gerne in Anspruch genommen wird - jedoch offenbar egal zu sein¹³⁷⁶.

Als weiterer Reibungspunkt neigen Wissenschaftler aufgrund differenzierter Arbeitsweise überdies dazu, die Vielfältigkeit einer Problemlage aufzufächern; zuweilen verlieren sie sich auch darin. Für den Erfolg von Risikokommunikation ist jedoch stets von entscheidender Bedeutung, auf den jeweiligen Empfängerhorizont der Kommunikationspartner abzustellen und



FIGURE 2.2 SOURCE: Drawing by Richter; ©1988 The New Yorker Magazine, Inc.

Quelle: National Research Council S.43

¹³⁷³ Rausch 1976 S.291

¹³⁷⁴ Vgl. Rausch 1976 S.292

¹³⁷⁵ Als Beispiel hier anzuführen die SSK-Stellungnahme vom 22.09.1995.

¹³⁷⁶ Zu Wissenschaft und Verantwortung vgl. O.P.Obermaier bei Frey S.241-253.

Informationen entsprechend verständlich aufzubereiten. Bei Ärzten oder Mitarbeitern von Gesundheitsämtern ist ausbildungsbedingt ein anderes gesundheitswissenschaftliches Vorwissen vorhanden als bei Juristen, die als Adressaten nur die Informationen verarbeiten werden (können), die für ihren Horizont verständlich gemacht wurden¹³⁷⁷.

Das Ziel der Risikokommunikation besteht nicht darin, paternalistisch Fremdbestimmung zu betreiben¹³⁷⁸, mit dem unserer Verfassung zugrunde liegenden Menschenbild der Eigenverantwortlichkeit schwerlich vereinbar, sondern Bürgern eigene Entscheidungen zu ermöglichen¹³⁷⁹.

Selbstverständlich beeinflusst die öffentliche Wahrnehmung (z.B. von EMF, KKW's) in der Gesellschaft die Möglichkeit, darauf basierende Technologien wirtschaftlich zu nutzen, damit verbunden nicht zuletzt auch die Möglichkeit, in Deutschland dringend benötigte Arbeitsplätze in innovativen Industrien zu schaffen, besonders wenn Widerstände von Bürgerinitiativen und politisch-agitierenden Gruppierungen hochkommen¹³⁸⁰. Auf der einen Seite besteht mittlerweile Konsens, dass wir nur in sog. "innovativen Technologiefeldern" Arbeitsplätze schaffen können, die die Volkswirtschaft langfristig bereichern. Wieder andererseits soll nach den Vorstellungen einiger der Umweltschutz gegenüber Gentechnik, Kernenergietechnik, EMF-Anlagen etc. unbedingten Vorrang genießen ("Wasch' mich, aber mach mich nicht nass.") – Das geht nicht gut zusammen, auch hier ist die vermittelnde Funktion von Risikokommunikation von Bedeutung.

Die Verantwortung auch der Epidemiologen an dieser Stelle besteht darin, nach außen in Erscheinung zu treten und über die tatsächlichen Risikoproportionen aufzuklären, damit Ängsten vorgebeugt und gegengewirkt werden kann.

Allein schon das Bewusstsein, in Sichtweite einer als bedrohlich empfundenen Anlage zu wohnen und täglich beim Blick aus dem Fenster hieran erinnert zu werden, muss Ohnmachtsgefühle hervorrufen, die sich als psychische Stressoren

¹³⁷⁷ Vgl. auch *Atman/Bostron/Fischhoff/Morgan* S.779 ff. und *Matanoski et al* S.S95.

¹³⁷⁸ So zutreffend auch *McMahan/Lutz/Meyer* S.12. Vgl. ferner *Matanoski et al* S.S95.

¹³⁷⁹ Vgl. hierzu auch *Bostrom/Atman/Fischhoff/Morgan* S.789 ff. und *Matanoski et al* S.S97.

¹³⁸⁰ Vgl. auch *MacGregor/Slovic/Morgan* S.815 ff. zur Entstehung von Technikängsten, wenn Hintergrundwissen zu EMF nicht vorhanden ist.

negativ auf den Gesundheitszustand auswirken können¹³⁸¹. Hier erscheint eine zutreffende Risikoaufklärung als beste Medizin, um die Betroffenen von ihren subjektiven Ängsten zu befreien. Zumal eine fehlerhafte Risikorezeption kaum Anlass für Genehmigungsbehörden und Verwaltungsgerichte darstellen kann, eine fehlerfrei funktionierende technische Anlage, die mit ihren Emissionen unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte bleibt, allein wegen Hypochondrie stillzulegen – so dass Abhilfe anders kaum möglich erscheint (oder durch Wegzug).

Der hierbei in Richtung Risikokommunikation bestehende Handlungsbedarf kann auch anhand der Fehlrezeption von Strahlengefahren durch juristische Autoren gut verdeutlicht werden. Oben wurde gezeigt, dass im Bereich der ionisierenden Strahlung der Bevölkerung ein sehr viel akuteres Krebsrisiko durch Radon droht als durch kerntechnische Anlagen: 3.000 Radontote gegenüber null Atomkraftverstorbenen. Wenn man zur Kontrolle eine Recherche in der Juris-Aufsatzdatenbank durchführt, wie viele juristische Aufsätze zur Radon-Problematik bereits veröffentlicht wurden, stößt man auf 17 Einträge – davon lediglich 2 Beiträge auch wirklich aus der Feder von Juristen¹³⁸². Eine Recherche mit der Suchwortkombination “Atomkraft oder Kernenergie” hingegen fördert 455 Einträge zu Tage.

Gleiches lässt sich für die nichtionisierende Strahlung aufzeigen. Ca. 2.600 Bundesbürger sterben bedingt durch UV-Exposition jährlich an Hautkrebs; kein einziger hingegen ist bislang aufgrund einer “Elektrosmog”-Verstrahlung durch Mobilfunkanlagen o.ä. verstorben. Gleichwohl verzeichnet juris 64 Aufsätze zu “Elektrosmog”, wohingegen nur 16 zur Suchwortkombination “ultraviolett* oder UV-Strahlung” auftauchen – zu letzterem eine einzige juristische Autorenschaft¹³⁸³.

Diese Zahlen lassen einerseits erkennen, wie empfänglich auch die Gruppe der Juristen für die von den Medien inszenierte *nuklear phobia* und *EMF-phobia* ist. Andererseits kommt darin aber auch eine massive Ressourcenverschwendung zum Ausdruck, denn die juristischen Autoren investieren ihre Hauptenergie in eine Auseinandersetzung mit Strahlenformen, die im Vergleich zu den Strahlungsarten, die sie außer Acht lassen, beim Blick auf die Todesstatistik

¹³⁸¹ Vgl. aus dem Formenkreis neurotischer bzw. belastungs- und somatoformer Störungen im ICD-10 die Kategorie F41,- Andere Angststörungen (*ICD-10-SGB V S.183*).

¹³⁸² Es handelt sich um die Beiträge von *Schläger* und *Derleder/Meyer*.

¹³⁸³ Die in diesem Kapitel dagelegten Recherchen erfolgten am 28.02.2005.

relativ ungefährlich sind. Nicht nur rechtswissenschaftliche, sondern auch gesundheitspolitische Kapazitäten, die sinnvoller eingesetzt werden könnten, werden somit vertan.

Die Krümmel-Entscheidung des BVerwG ist in der rechtswissenschaftlichen Literatur in – nachträglich unberechtigter, aber stets legitimer - Sorge um die Gesundheit von Kindern auf deutlichen Widerhall gestoßen. Aber wo bleibt die Stimme der Autoren, wenn bereits Minderjährige zu Kunden von Solarstudiobetreibern werden; warum blieb die Forderung um gesetzlichen Schutz vor einem nachweisbar sehr viel größeren strahleninduzierten Krebsrisiko junger Menschen bislang aus ?!¹³⁸⁴

Aufklärung tut besonders dort Not, wo die Kapitel zum Strahlenschutzrecht in den Umweltrechtslehrbüchern für Studenten und Referendare dieses Rechtsgebiet um das Atomrecht herum entwerfen und dabei gerade so tun, als ob es das Radon- oder Röntgendiagnostikproblem nicht gäbe. Im Bruchteil einer Sekunde bekommen Patienten eine hundertfach höhere Strahlendosis “auf den Pelz gedampft”, als in der Elbmarsch je festgestellt wurde¹³⁸⁵. Die Vermeidung von überflüssigen Röntgenuntersuchungen wurde von den Schriftleitungen der juristischen Zeitschriften als Thematik bislang wohl noch nicht als sonderlich drängend empfunden.

Weder scheint auch von Strahlenschutzepidemiologen bislang der Versuch unternommen worden zu sein, durch Aufsatzveröffentlichungen in juristischen Fachzeitschriften Werbung für dieses Fach und einschlägige Brennpunkte zu betreiben. Noch lassen sich Tagungsbände zu umweltrechtlichen Konferenzen finden, in denen gezielt über die Arbeit der Strahlenepidemiologie berichtet wurde.

Da die Epidemiologie in Deutschland im universitären Gefüge noch immer im Schatten der medizinischen Forschung steht, wird es den Vertretern anderer Fakultäten folglich auch schwer gemacht, sie als eigenständige Wissenschaft zu

¹³⁸⁴ Ein direkter Vergleich psychosozialer und finanzieller mit Strahlenrisiken verbietet sich. Aber: Kinder tragen weit höhere Gesundheitsrisiken durch Armut (schlechtere Ernährung, Einsparungen bei medizinischen Behandlungen, Wohnlage in sozialen Brennpunkten etc.) als durch die Wohnnähe zu einem Kernkraftwerk. 1,1 Mill. Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren bezogen Ende 2003 Sozialhilfe, je jünger die Kinder, desto tendenziell höher die Sozialhilfequote; vgl. *BMGS* S.59-60; siehe hierzu auch *Schindler-Marlow*.

identifizieren, wenn sie selber keine nach außen sichtbaren Beiträge zu ihrer Emanzipation von der Medizin leistet¹³⁸⁶. Die Einrichtung einer “Risiko-Kommunikations-Kommission (RKK)“, vergleichbar der SSK oder bei dieser als zusätzlicher Facharbeitskreis angesiedelt, könnte hierbei durchaus weiterhelfen¹³⁸⁷.

Auch fehlen bislang noch Sprechstunden zur Bürgerberatung, in denen sich besorgte Bürger über die tatsächlichen Proportionen bei den Strahlenrisiken erkundigen können. Wen hätte die Klägerin im Krümmel-Verfahren ansprechen können, um sich über die Strahlenrisiken des Kernwerks kompetent beraten lassen zu können?! Der Hausarzt als Allgemeinmediziner dürfte mit solchen Fragen überfordert sein; auch niedergelassene Radiologen sind für diese Fragen nicht geschult. Rechtsanwälte als qualifizierte Ansprechstelle scheiden ebenfalls aus. Weder die SSK noch das BfS bieten für den Einzelfall Bürgerberatungen an. Selbst für Personen, die bereit sind, eine längere Reise auf sich zu nehmen, fühlen sich die an sich kompetenten Institute und Lehrstühle nicht zuständig.

Auch hier besteht Bedarf für ein besseres Public-meets-Science-Angebot, z.B. durch die Einrichtung von festen Strahlenschutzsprechstunden (nach Terminabsprache) bei den Gesundheitsämtern, die auch Biologen, Strahlenschutzepidemiologen oder Medizinphysiker¹³⁸⁸ aus den oftmals nicht weit entfernt gelegenen Universitätskliniken abhalten könnten.

Vorsichtshalber sei jedoch ein Hinweis auf eine mögliche Missverständnisquelle angemerkt, damit sich keine falsche Erwartungshaltung aufbaut. Risikokommunikation ist präventiv ausgerichtet und handelt lediglich von Wahrscheinlichkeiten¹³⁸⁹. Eine konkrete Gesundheitsschädigung kann in einem behördlichen oder gerichtlichen Einzelfall nur durch einen medizinischen Sachverständigen festgestellt werden, nicht aber durch einen epidemiologischen Gutachter, da statistische Forschung – insoweit aber z.B. von Bedeutung in Berufsunfähigkeitsverfahren - Risiken nur in abstrakten Dimensionen zu

¹³⁸⁵ Vgl. *Wichmann/Greiser* S.58.

¹³⁸⁶ Zum eher diffusen Außenbild, welches auch die Biometrie bietet, vgl. *Rolf J. Lorenz in Geidel* S.2.

¹³⁸⁷ Vgl. *Jung* 1999 S.243

¹³⁸⁸ Zumal kritisch zur Rolle des Medizinphysikers bei der Strahlentherapie *Schütz* S.78; siehe auch *Kemmer* S.140-141.

¹³⁸⁹ Vgl. *Th.Schmidt* S.246

beschreiben vermag – und dabei gerade nicht in der kurativen und diagnostischen Rolle des Arztes tätig wird¹³⁹⁰.

Hierzu kommt: So wichtig die Epidemiologie zur Beurteilung von Gesundheitsrisiken unzweifelhaft ist, so besteht immer doch auch die Notwendigkeit, ergänzend die Ergebnisse aus medizinischen, physikalischen und biologischen Laborstudien zu berücksichtigen, da hier Wirkungsmechanismen erforscht werden können, die für die Vollständigkeit von Risikomodellen mit berücksichtigt werden müssen¹³⁹¹.

G. Weitere Zusammenarbeit

Der hier gezogene Vergleich zwischen zwei Berufsgruppen lässt zwei insgesamt sehr unterschiedliche Denkansätze aufeinander treffen: die deskriptiv-beobachtend ausgerichtete Epidemiologie und die normativ-ergebnisorientierte Rechtswissenschaft¹³⁹².



Quelle: frei nach FAZ vom 09.03.2005, S.24

¹³⁹⁰ Vgl. *Kreienbrock* S.13

¹³⁹¹ Siehe auch *Matanoski et al* S.S.95

¹³⁹² Wenn *Röhl* S.59 ff. zu den wissenschaftstheoretischen Grundlagen der Jurisprudenz u.a. die mit Deskriptionen konnotierte Hermeneutik, Empirie und Analytik rechnet, wodurch sich besonders durch letztere beide Überschneidungen zur Epidemiologie ergeben, stehen gemeinsame Ansätze einer unterschiedlichen Ausrichtung der beiden Disziplinen doch nicht entgegen. Vgl. ergänzend zum System juristischer Dogmatik *Röhl* S.414 ff..

Es mag verschiedene Rechtsgebiete geben, deren Berührungspunkte mit Epidemiologie kraft Natur der Sache gegen Null streben: das Steuer- und Abgabenrecht, das Kartellrecht, der überwiegende Teil des sog. Wirtschaftsrechts etc.. Jedoch überall dort, wo in Rechtsfällen über soziale, technische und naturwissenschaftliche Fragen (mit) zu entscheiden ist, können sich Berührungen zur epidemiologischen Forschung auf tun. Für das Immissions- und Strahlenschutzrecht gilt diese Verknüpfung in besonderem Maße.

Strahlenschutzrecht ist ein interdisziplinärer Bereich der Rechtswissenschaft. Sie kann ihren Beitrag zum Umweltrecht verantwortungsvoll nur dann leisten, wenn sie sich zur Kooperation mit ihren Nachbarwissenschaften öffnet¹³⁹³. Wollen Juristen ihrer Aufgabe gerecht werden, effektive Schutzvorschriften für die Bevölkerung vor Strahlengefahren zu erlassen und umzusetzen (vgl. oben 3.Kapitel A.), hierüber zu Gericht zu sitzen (3.Kapitel B.) oder rechtswissenschaftlich zu forschen (3.Kapitel C.), können sie ohne Rückgriff auf natur- und gesundheitswissenschaftlichen Fachverstand nicht auskommen.

Diese Erkenntnis sollte für die Juristen Anlass sein, stärker auf die Epidemiologie zuzugehen.

Zu berücksichtigen ist jedoch, noch einmal betont, dass epidemiologische Studien für sich alleine genommen keine abschließende Einschätzung der Sachlagen im Strahlenschutzbereich gestatten, sondern vielmehr nur in einem übergeordneten Kontext zusammen mit der Physik, Biologie, Chemie, Medizin etc. gesehen werden können¹³⁹⁴. Die Praxis bestätigt diese Aussage, da auch die den Normgeber beratenden Gremien und Organe nicht isoliert mit Vertretern nur einer Fachrichtung, sondern interdisziplinär besetzt sind (siehe nur § 3 Abs.2 SSK-Satzung). Dieses Vorgehen scheint sich im Strahlenschutzrecht seit Einrichtung der SSK wohl auch bewährt zu haben. Jedenfalls wurde die Kommission im Hinblick auf ihre interdisziplinäre Ausrichtung bislang nicht geändert.

¹³⁹³ Siehe dazu auch *Coles* S.37 mit weiteren Überlegungen zur Öffnung der Rechtswissenschaft gegenüber anderen akademischen Disziplinen.

¹³⁹⁴ Zur notwendigen Zusammenarbeit der Epidemiologie mit anderen Fachdisziplinen vgl. auch *Blettner/Zeeb* S.24.

Daraus folgt: Wenn Juristen für Arbeiten im Strahlenschutzrecht um fachkundige Beratung nachsuchen, sollten sie nach Möglichkeit die Zusammenarbeit mit einem Verband oder einer universitären Arbeitsgruppe anstreben, deren Mitglieder sowohl physikalisch, biologisch, medizinisch als auch epidemiologisch qualifiziert sind – und politische Neutralität zu wahren wissen.

Auch Epidemiologen sollten erwägen, zur Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit von den sich bietenden Gelegenheiten Gebrauch zu machen, und den juristischen Fachzeitschriften von Zeit zu Zeit eine allgemeinverständliche Zusammenfassung ihrer neueren Forschungsergebnisse anbieten¹³⁹⁵. Auf diesem Weg bestehen gute Aussichten, die Ergebnisse der Strahlenepidemiologie langfristig in den Umweltrechtslehrbüchern zu verankern.

¹³⁹⁵ Zur Veröffentlichungspflicht von Wissenschaftlern aus der „Charta der Wissenschaften“ der Europäischen Union vgl. *FAZ* vom 07.03.2005.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die Einflüsse, die auf das Strahlenschutzrecht ausgehen, und die unterschiedlichen Aspekte, die es zu berücksichtigen gilt, sind überaus vielfältig, wie in Kapitel 1 aufgezeigt wurde. Epidemiologische Forschung ist daher nur eine von vielen Einflussgrößen.

Jura und Epidemiologie sind Disziplinen, deren Gemeinsamkeiten bislang weniger offen zutage getreten sind als ihre impliziten Berührungen im politischen Strahlenschutzdiskurs. Dies ist vor allem den sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Ansätzen und Ausbildungshintergründen geschuldet.

Epidemiologische Beobachtungen sind „Rohmaterial“, das als solches im Strahlenschutz noch nicht unmittelbar zu weiteren juristischen Handlungen oder Veranlassungen führt, sondern erst noch näherer Abklärung in Zusammenarbeit mit anderen Strahlenschutzwissenschaften bedarf.

Nichtsdestotrotz profitiert das Strahlenschutzrecht von der epidemiologischen Forschung.

1. Normgebung

Der Einfluss der Strahlenepidemiologie im Bereich der Normgebung findet weniger auf das deutsche als vielmehr auf das europäische Recht und auf die Arbeit internationaler Organisationen statt. Dies ergibt sich daraus, dass Strahlenschutzrecht – soweit die ionisierende Strahlung damit angesprochen ist – heute im Wesentlichen europäisches Recht ist, an welches die nationalen Gesetzgeber in der Europäischen Union gebunden sind.

Über die Empfehlungen von UNSCEAR, ICRP, ICNIRP und der Art.31-Gruppe wirken die Erkenntnisse aus epidemiologischen Studien auf europäische Strahlenschutzvorschriften ein.

Epidemiologen üben auf das Strahlenschutzrecht keinen isolierten Einfluss aus, sondern nur in Kollegialorganen und im Zusammenwirken mit anderen Fachdisziplinen (v.a. Physik, Biologie, medizinische Fächer), da es ausschließlich mit Epidemiologen besetzte Beratergremien nicht gibt.

Die Zersplitterung der Strahlenschutzvorschriften und Strahlenschutzgremien/-verbände erschwert das Verständnis von Strahlenschutznotwendigkeiten und Risikokommunikation, so auch von Epidemiologen zu Juristen.

Rechtspolitisch erscheint ein bundesrechtlicher Kompetenztitel auch für die nichtionisierende Strahlung wünschenswert, so wie in Art.74 Abs.1 Nr.11 a

GG für die ionisierende Strahlung bereits vorhanden, damit der Normgeber auf diese Noxen bundeseinheitlich zukünftig besser reagieren kann.

2. Rechtsprechung

Für die Rechtsprechung gilt Ähnliches wie für die Normsetzung. Ein isoliertes Interesse der Richter an der Epidemiologie konnte bislang nicht ausgemacht werden, obgleich die Ergebnisse epidemiologischer Forschung in den Verfahren über Dosisgrenzwerte, wenn auch nicht immer explizit erwähnt, so doch stets präsent waren. Die Gerichte fragen nicht ausdrücklich um epidemiologischen Sachverständigenrat nach mit dem Ziel einer isolierten epidemiologischen Begutachtung, sondern hegen vielmehr die Erwartung an die Gutachter, die zu entscheidenden Strahlenschutzfragen umfassend naturwissenschaftlich zu klären. Den Stellungnahmen der internationalen Verbänden ICRP und ICNIRP sowie den SSK-Empfehlungen messen die Richter einen hohen Stellenwert bei. Auf diesem Weg wirkt die Strahlenepidemiologie über ihre Vertreter in diesen Kollegialorganen auf die Rechtsprechung in Deutschland ein.

3. Rechtslehre / Schrifttum

Der Einfluß der Strahlenepidemiologie auf die Rechtslehre und das Schrifttum fällt allenfalls gering aus. Nur wenige Autoren erwähnen die epidemiologische Forschung. Auch zeigten die Umweltrechtler, abgesehen von Aufsätzen zu elektromagnetischen Feldern, bislang in ihren Lehrbüchern kaum Interesse am Gebiet der nichtionisierenden Strahlung, was nicht zuletzt auf Wissensdefizite bei den Autoren zurückgehen dürfte. Aufgrund der sehr unterschiedlichen methodischen Ansätze beider Disziplinen erscheint es zweifelhaft, ob auf wissenschaftlicher Ebene zukünftig eine Zusammenarbeit zwischen Epidemiologen und Rechtswissenschaftlern im Bereich des Strahlenschutzes ohne darauf zielende Förderung zustande kommen wird. Eine stärkere Berücksichtigung der physikalischen, biologischen, medizinischen und gesundheitswissenschaftlichen Hintergründe des Strahlenschutzes könnte aber sehr wohl Ansatzpunkte liefern, dieses Rechtsgebiet weiter zu entwickeln. Auch Epidemiologen würden von der Zusammenarbeit mit Juristen profitieren, da die Beratung von Entscheidungsträgern zur ihrer Selbstverwirklichung als Wissenschaftler beitragen könnte.

4. Risikokommunikation aktiv fördern

Die „seelischen Immissionen“ von Kernkraft- und EMF-Anlagen sind deutlich größer als die biologisch-physikalischen. Zumindest die Risiken von EMF-Anlagen bleiben deutlich hinter den Risiken anderer Techniken und gesellschaftsschädlichen Einflüssen zurück, wie beim nüchternen Blick auf das Zahlenmaterial, frei von ideologischen Scheuklappen, deutlich wird.

Risikokommunikation ist Wissenschaftsmarketing. Diese Erkenntnis machen sich „politische/alternative Wissenschaftler“ schon seit längerem strategisch zu eigen, wenn auch mit zweifelhafter Motivation: Die Gefahr der Überhöhung von EMF- und Kernkraftrisiken besteht auch darin, dass die tatsächlich größeren Strahlengefahren durch Radon und Röntgenapplikationen sowie kosmetische UV- und Laseranwendungen dahinter in den Schatten treten und von den Medien sowie der Bevölkerung falsch gewichtet werden. Die Ergebnisse epidemiologischer Studien dringen nicht von selber in das Bewusstsein der verantwortlichen Regierungs-, Gerichts- und Verwaltungsstellen ein, sondern bedürfen einer aktiven „Vermarktung“.

Eine stärkere Präsenz der Epidemiologie im politischen und rechtlichen Bereich, so wie bereits jetzt schon in den USA, kann in Deutschland nur gelingen, wenn diese Kreise gezielt angesprochen werden und Epidemiologen Verantwortung dafür zu übernehmen bereit sind, auch in anderen als den gebietseigenen Fachjournalen zu publizieren sowie bei juristischen und gesellschaftspolitischen Tagungen, Fernsehdiskussionen etc. als Teilnehmer und Referenten aufzutreten („*getting down to where it's dirty*“):

„Denn die einen sind im Dunkeln
und die andern sind im Licht
und man sieht nur die im Lichte
die im Dunkeln sieht man nicht.“¹³⁹⁶

¹³⁹⁶ Zitat Bertold Brecht: Dreigroschenoper

LITERATURVERZEICHNIS

- Abelin, Theodor/Junker, Christoph/Perneger, Thomas*: Epidemiologie und Gesundheitsstatistik, S.55-107, in: *Gutzwiller, Felix/Jeaneret, Olivier*: Sozial- und Präventivmedizin Public Health, Bern 1996
- Ahlbohm, Anders/Norell, Staffan*: Einführung in die Epidemiologie, 1991
- Arbeitskreis Abfallmanagement des VGB PowerTech e.V.*: Entsorgung von Kernkraftwerken
- Armand, Louis/Etzel, Franz/Giordani, Francesco*: Ziele und Aufgaben für Euratom, 1957
- Arndt, Hans-Wolfgang*: Umweltrecht, S.997-114 in: *Steiner, Udo*: Besonderes Verwaltungsrecht, 7.Aufl. 2003
- Atman, Cynthia J./Bostrom, Ann/Fischhoff, Baruch/Morgan, M.Granger*: Designing Risk Communications – Completing and Correcting Mental Models of Hazardous Processes Part I, *Risk Analysis* 1994, 779-788
- Bader, Johann/Funke-Kaiser, Michael/Kuntze, Stefan/von Albedyll, Jörg*: Verwaltungsgerichtsordnung, 2.Aufl. 2002
- Bammann, Karin*: Auswertung von epidemiologischen Fall-Kontroll-Studien mit künstlichen neuronalen Netzen, Univ.-Diss Bremen 2001
- Bardehle, Doris/Blettner, Maria/Laaser, Ulrich*: Gesundheits- und soziodemographische (sozialepidemiologische) Indikatoren in der Gesundheits- und Sozialberichterstattung, *Bundesgesundheitsblatt* 2001, 382-393
- Barker, D.J.P./Cooper, C./Rose, G.*: *Epidemiology in Medical Practice*, 5.Aufl. 1998
- Battis, Ulrich*: Verwaltungsrecht als konkretisiertes Gemeinschaftsrecht, *DÖV* 2001, 988-995
- Bauer, Burkhard*: Die neue Röntgenverordnung und der Strahlenschutz des Personals im medizinischen Bereich, S.83-91 in: *Oser, Wolfgang*: Einfluß moderner bildgebender Technologien auf die Strahlenexposition von Arzt und Patient, 1999
- Bayer, Anton*: Folgen des Tschernobyl-Unfalls für Deutschland, *atw* 1996, 167-170

Bayer, Hans-Peter/Kossen, Klaus C.: Strahlenschutzrecht für Mediziner, 1998

Beaglehole, R./Bonita, R./Kjellström, T.: Einführung in die Epidemiologie, 1997

Beck, Hans R.: Die Strahlenschutzverordnungen, 1.Band, 1961

BEIR: Health Effects of Exposure to Low Level Ionizing Radiation (BEIR V), 1990

Berié, Hermann/Miller, Rudolf: Gemeinsamer Markt und Euratom, 2.Aufl. 1959

Beyerlin, Ulrich: Umweltvölkerrecht, 2000

Beyerlin, Ulrich/Marauhn, Thilo: Rechtsetzung und Rechtsdurchsetzung im Umweltvölkerrecht nach der Rio-Konferenz 1992, 1997

BfS/SSK vom 06.-07.03.1996: Zehn Jahre nach Tschernobyl, eine Bilanz

BfS: Jahresbericht 2000

BfS: Solarienbenutzung erhöht das gesundheitliche Risiko, Infoblatt 4/01 vom 29.08.2001

BfS: Jahresbericht 2002

BfS: Die novellierte Röntgenverordnung – Was ändert sich im Strahlenschutz ?, Infoblatt 09/2002 vom 17.09.2002

BfS: Jahresbericht 2003

BfS: Höhenstrahlung beim Fliegen, Strahlenthemen März 2003

BfS: Strahlung und Strahlenschutz, 2003

BfS: UV-Fibel – Zertifiziertes Solarium nach den Kriterien des BfS, 2003

*BfS-*Strahlenthemen Januar 2003: Röntgendiagnostik – schädlich oder nützlich ?

BfS: Radon – ein natürliches Radionuklid, Infoblatt 03/2003 vom 27.06.2003

BGFE: Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder vom 01.06.2001 (BGV B11/VBG 25)

Bieber, Roland/Epiney, Astrid/Haag, Marcel: Die Europäische Union – Europarecht und Politik, 6.Aufl. 2005

- Bischof, Werner*: Internationale Rechtsgrundlagen des Entwurfs der Strahlenschutzverordnung, S.39-59 in: Institut für Völkerrecht der Universität Göttingen: Viertes Deutsches Atomrechts-Symposium vom 26.-28.05.1976, 1976
- Bischof, Werner*: Zur Entwicklung des internationalen und innerstaatlichen Strahlenschutzrechts, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 1978, 671-675
- Bischof, Werner*: Das deutsche Strahlenschutzrecht in seinen Grundzügen, S.81-93, in: *Lukes, Rudolf/Kanazawa, Yoshio*: Zweites Japanisch-Deutsches Atomrechts-Symposium, 1984.
- Bischof, Werner*: EG-Strahlenschutzrecht durch unmittelbar verbindliche Verordnung ?, *UPR* 1988, 81-88
- Bischof, Werner*: Strahlenschutzvorsorgegesetz (Kommentar), 1989
- Bischof, Werner/Pelzer, Norbert*: Das Strahlenschutzrecht in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaften, Band I (Belgien, Luxemburg, Niederlande), 1979
- Bischof, Werner/Pelzer, Norbert*: Das Strahlenschutzrecht in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaften, Band II (Bundesrepublik Deutschland), 1983
- Bleckmann, Albert*: *Europarecht*, 6.Aufl. 1997
- Blettner, Maria*: Checkliste zur Planung beruflicher Kohortenstudien, *Allergologie* 1993, 390-395
- Blettner, Maria*: Strategien zur Modellbildung in Fall-Kontrollstudien unter Berücksichtigung von fehlerbehafteten Daten, Habilitationsschrift, Heidelberg 1993
- Blettner, Maria*: Aktuelle Erkenntnisse aus der internationalen Studie zu beruflichen Expositionen von Kernkraftwerkspersonal, in: *Fueger, Gerhard F.* et al: 100 Jahre nach Entdeckung der Radioaktivität, 1997
- Blettner, Maria*: Verallgemeinerte Risikofunktionen bei der Auswertung epidemiologischer Studien zur Beurteilung des Krebsrisikos nach Strahlenexposition, Univ.-Diss. Dortmund 1987

Blettner, Maria/Berg, Gabriele: Are Mobile Phones Harmful ?, Acta Oncologica 2000, 927-930

Blettner, Maria/Fehring, Franz/Seitz, Günter: Epidemiologische Studien zur Wirkung kleiner Strahlendosen bei beruflich strahlenexponierten Personen, in: Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin 1996, 66-69

Blettner, Maria/Heuer, Carsten/Razum, Oliver: Critical reading of epidemiological papers - a guide, European Journal of Public Health 2001, 97-101

Blettner, Maria/Kleihues, Paul: Das Dilemma der Epidemiologie in Deutschland, in Diehl, Volker: Medizin an der Schwelle zum 21. Jahrhundert, Urban & Fischer 1999

Blettner, Maria/Riemer, Martin: Law for Epidemiology, stud.jur. 2002 Heft 1 S.4

Blettner, Maria/Riemer, Martin: Law meets Epidemiology, JURA 2001, 575

Blettner, Maria/Sauerbrei, Willi: Metaanalysen epidemiologischer Studien, Medizinische Klinik 1998, 442-445

Blettner, Maria/Sauerbrei, Willi/Schlehofer, Brigitte/Scheuchenpflug, Thomas/Friedenreich, Christine: Vergleich von traditionellen Reviews, Metaanalysen und gepoolten Analysen zur Bewertung von Risikofaktoren, S.107-134 in: SSK Band 42 (1999): Methoden, Probleme und Ergebnisse der Epidemiologie

Blettner, Maria/Schlehofer, Brigitte/Sauerbrei, Willi: Grenzen von Metaanalysen aus publizierten Daten bei epidemiologischen Fragestellungen, Sozial- und Präventivmedizin 1997, 95-104

Blettner, Maria/Ullrich, Andreas: Vom Nutzen der Epidemiologie zum Verständnis von Krankheit und Gesundheit, Forschung an der Universität Bielefeld 2000, 35-41

Blettner, Maria/Wahrendorf, Jürgen/Dahlhaus, Rainer: Infant mortality after Chernobyl (Letter to the editor), The Lancet 1990, 161

Blettner, Maria/Zeeb, Hajo: Epidemiological studies among pilots and cabin crew, Radiation Protection Dosimetry 1999, 269-273

Blettner, Maria/Zeeb, Hajo: Was kann die Epidemiologie zur berufsgenossenschaftlichen Bewertung von Erkrankungen beitragen ? S.9-

25 in: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik Köln (Sonderdruck): Bemerkenswertes – Fachvorträge anlässlich der Verabschiedung von Dr.Klaus Renz

Blettner, Maria/Zeeb, Hajo/Langner, Ingo/Hammer, Gael: Epidemiologische Studie beim fliegenden Personal der Deutschen Lufthansa und der LTU, DÄ 2002, S.C2718-C2724

Blümel, Willi/Pfeil, Martin, R.: Gesundheitsbeeinträchtigung durch elektromagnetische Felder ?, VerwArch 1994, 451-483

BMGS: Lebenslagen in Deutschland – Der 2.Armut- und Reichtumsbericht der Bundesregierung, Stand: Februar 2005

BMU: Umwelt 2004 Heft 10 (Monatszeitschrift des BMU)

Bostrom, Ann/Atman, Cynthia J./Fischhoff, Baruch/Morgan, M.Granger: Evaluating Risk Communications – Completing and Correcting Mental Models of Hazardous Processes Part II, Risk Analysis 1994, 789-798

BR-Drucksache 393/96 vom 22.05.1996: Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26.BImSchV)

BR-Drucksache 393/1/96 vom 28.10.1996: Empfehlungen der Ausschüsse zu *BR-Drucksache 393/96* (26.BImSchV)

BR-Drucksache 393/2/96 vom 07.11.1996: Antrag des Landes Nordrhein-Westfalen zu *BR-Drucksache 393/96* (26.BImSchV)

BR-Drucksache 207/01 vom 16.03.2001: Verordnung der Bundesregierung für die Umsetzung von Euratom-Richtlinien zum Strahlenschutz

BR-Drucksache 207/1/01 vom 21.05.2001: Änderungsempfehlungen des Bundesrates zur *BR-Drucksache 207/01*

Braches, Jochem: Messung der biologisch relevanten UV-Strahlenbelastung, Univ.-Diss. Köln 2001

Brechenkamp, Jürgen/Berg, Gabriele/Blettner, Maria: Biological effects on human health due to radiofrequency/microwave exposure - a synopsis of cohort studies, Radiation and Environmental Biophysics 2003, 141-154

Breitbart, Eckhard W./Breitbart, Marianne: Prävention von Hautkrebs –

- Darstellung internationaler Erfahrungen zur Realisierung der Hautkrebsprävention unter besonderer Berücksichtigung der Konzepte in der Bundesrepublik Deutschland, S.79-89 in: *Müller, Wolfgang-Ulrich: Strahlenbiologie, nichtionisierende Strahlen, berufliche Strahlenexposition*, 2000
- Breuer, Rüdiger* in: *Schmidt-Aßmann, Eberhard: Besonderes Verwaltungsrecht*, 12.Aufl. 2003
- Breyer, Friedrich/Zweifel, Peter/Kifmann, Mathias: Gesundheitsökonomik*, 5.Aufl. 2005
- Brinkmann, Michael: Der Strahlenschutzverantwortliche – Wer ist das überhaupt ?*, in: *Hoegl* 1998, S.120-123
- Brinkmann, Wilhelm L.F.: Vorwort S.V-IX* in: *Strahlenschutz-Vorsorge und Katastrophen-Management*, 1988
- Brix, Gunnar/Bernhardt, Jürgen H.: Risiken und Sicherheitsaspekte bei der Magnet-Resonanz-Tomographie*, S.107-119 in: *Müller, Wolfgang-Ulrich: Strahlenbiologie, nichtionisierende Strahlen, berufliche Strahlenexposition*, 2000
- Brix, Gunnar/Nekolla, Elke/Griebel, Jürgen: Strahlenexposition von Patienten durch diagnostische Röntgenanwendungen – Fakten, Bewertungen, Trends*, *Der Radiologe* 2005, 340-349
- Brownson, Ross C./Petitti, Diana B.: Applied Epidemiology – Theory to Practice*, 1998
- Bruneé, Jutta: Entwicklungen im Umweltvölkerrecht am Beispiel des sauren Regens und der Ozonschichtzerstörung*, Univers.-Diss. Mainz 1988
- Bryant, Arthur H./Reinert, Alexander: Epidemiology in the Legal Arena and the Search for Truth*, *AJE* 2001, S27
- BR-Drucksache 230/02* vom 13.02.2002: Verordnung zur Änderung der Röntgenverordnung und anderer atomrechtlicher Verordnungen
- BT-Drucksache 10/6082* vom 29.09.1986: Entwurf eines Gesetzes zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung gegen Strahlenbelastung (Strahlenschutzvorsorgegesetz – StrVG)
- BT-Drucksache 14/3363* vom 14.03.2000: Umweltgutachten 2000 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen

BT-Drucksache 14/9995 vom 08.10.2002: Unterrichtung durch die Bundesregierung zur Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 2001

BT-Drucksache 15/1466 vom 07.08.2003: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage Drucksache 15/1148 zur nuklearen Sicherheit und Diskussion über die Übernahme des Euratom-Vertrags in die Verfassung der Europäischen Union

BT-Drucksache 15/1660 vom 01.10.2003: Unterrichtung durch die Bundesregierung zur Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 2002

BT-Drucksache 15/3889 vom 30.09.2004: Unterrichtung durch die Bundesregierung zur Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 2003

Bundesärztekammer: Leitlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik vom 21.04.1995 (veröffentlicht in DÄ 1995, A2272-A2285

Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung: Internationale und supranationale Organisationen, 1960

BMU: Erneuerbare Energien – Innovation für die Zukunft, Mai 2004

Butz, Heinz-Peter: „Störfälle und Fastkatastrophen“ in Kernkraftwerken weltweit, GRS Köln 10.07.2003

Butz, Norbert: Mammographiescreening – Wenn Wissenschaftler Politik machen ..., DÄ 2003, S.A76-A78

BVerwG: Pressemitteilung Nr.30/1996 vom 21.08.1996 (Krümmel-Urteil)

Calabrese, Edward J.: Biological Effects of Low Level Exposures – Dose-Response-Relationships, 1994

Chapman, Clark R./Morrison, David: Impacts on the Earth by asteroids and comets – assessing the hazard, Nature (Vol.367) vom 06.01.1994 S.33-40

Clemens, Cornelia: Die Klimaproblematik, 1992

COCIR: Age Profile Medical Devices, 3rd Edition: „The Need for Sustained investment“

- Coles, Christina*: Folgenorientierung im richterlichen Entscheidungsprozeß, 1991
- Compare, Alexander*: Risikokommunikation als Machtproblem, 1995
- Czajka, Dieter*: Die Zweite Verordnung zur Änderung der Strahlenschutzverordnung, NVwZ 1989, 1125-1129
- Czakainski, Martin/Kinzelmann, Thomas/Pretzsch, Gunter/Wasgindt, Volker*: Der Reaktorunfall in Tschernobyl (Informationskreis Kernenergie), 2004
- Darby, S./Hill, D. et al*: Radon in homes and risk of lung cancer – collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies, veröffentlicht als online first BMJ, doi:10.1136/bmj.38308.477650.63 (published 21 December 2004)
- Dauner-Lieb, Barbara*: Das Projekt “Große Justizreform” – Effizienz statt Gerechtigkeit, Anwaltsblatt 2005, 369-373
- Degenhart, Christoph*: Staatsrecht I – Staatsorganisationsrecht, 19.Aufl. 2003
- Dehos, Anne/Weiss, W.*: Im Interesse der Verbraucher/-innen - der Vorsorgegedanke beim Schutz vor elektromagnetischen Feldern, Gesundheitswesen 2002, 651-656
- DENA*: Energiewirtschaftliche Planung für die Netzintegration von Windenergie in Deutschland an Land und Offshore bis zum Jahr 2020 (DENA-Netzstudie – Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse), Berlin, 23.01.2005
- Determann, Lothar*: Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder – Naturwissenschaftlicher Diskussionsstand und aktuelle rechtliche Entwicklung (Bericht über die Tagung des Instituts für Umwelt- und Technikrecht der Universität Trier vom 11.12.1996), UPR 1997, 145-146
- Determann, Lothar*: BVerfG zur staatlichen Pflicht zum Schutz der Gesundheit vor elektromagnetischen Feldern, NJW 1997, 2501-2503
- Deutsch, Christoph*: Elektromagnetische Strahlung und öffentliches Recht, 1998
- DÄ vom 28.05.1999, S.A-1372: Teilgebietsradiologie schafft Verdruß
- Derleder, Peter/Meyer, Thomas*: Rechtsmittel gegen Radon - Weststandard und

- Ostniveau bei der rechtlichen Verarbeitung des deutschen radioaktiven Erbes der Sowjetunion, KJ 1994, 158-178
- Deutsches Atomforum: Kernenergie-Bilanz 2003, Januar 2004*
- Deutsches Atomforum: Kernenergie – Aktuell 2004*
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin: Statistische Angaben zu Stromquellen 2002, Gesundheitswesen 2003, S.534*
- Dietrich, Stefan: Das unfehlbare Ministerium, FAZ vom 13.05.2005*
- Dietrich, Stefan: Nein danke !, FAZ vom 18.05.2005 S.1*
- Di Fabio, Udo: Rechtsfragen zu unerkannten Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder, DÖV 1995, 1-9*
- Dreier, Horst: Grundgesetz - Band 2 (Art.20-82), 1998*
- Dulon, Madeleine/Bardehle, Doris/Blettner, Maria: Zur Messung der sozialen Ungleichheit im Mikrozensus und Bundes-Gesundheitssurvey, Gesundheitswesen 2003, 629-635*
- Ebinger, Barbara: Der unbestimmte Rechtsbegriff im Recht der Technik, 1993*
- Engelsberger, Christian: Der Vollzug europarechtlicher Vorschriften auf dem Gebiet des Umweltschutzes, 1998*
- Epiney, Astrid: Umweltrecht in der Europäischen Union, 1997*
- Erbguth, Wilfried: Rechtssystematische Grundfragen des Umweltrechts, 1987*
- Erbguth, Wilfried/Schlacke, Sabine: Umweltrecht, 1.Aufl. 2005*
- Eriskat, Hans: Die Novellierung der Euratom-Grundnormen und der Entwurf der Strahlenschutzverordnung, S.61-68 in: Institut für Völkerrecht der Universität Göttingen: Viertes Deutsches Atomrechts-Symposium vom 26.-28.05.1976, 1976*
- Eriskat, Hans: Strahlenschutz - Eine europäische Herausforderung bei der friedlichen Nutzung der Kernenergie, 1979*
- Eriskat, Hans/von Pander, Joachim: Die neuen Euratom-Strahlenschutz-Richtlinien und ihre Anwendung in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft, DVBl. 1984, 69-73*

EU-Nachrichten: Kommission kritisiert mangelnde Umsetzung von europäischem Umweltrecht, in: NJW aktuell, Jg. 2004, Heft 37 S.XIV/XVI

Euratom Supply Agency: Annual Report 2003
(veröffentlicht unter <http://europa.eu.int/comm/euratom/ar/ar2003.pdf>)

Ewen, Klaus/Holte, Michael: Die neue Strahlenschutzverordnung – Praxiskommentar unter Mitarbeit von Walter Huhn, 2. komplett überarbeitete Auflage 2003, Wolters Kluwer

Eyermann, Erich: Verwaltungsgerichtsordnung, 11.Aufl. 2000

Eyrich, Heinz/Odersky, Walter/Säcker, Franz Jürgen: Festschrift für Kurt Rebmann zum 65.Geburtstag, 1989

Farr, Lee E./Knipping, H.W./Lewis, William H.: Nuklearmedizin in der Klinik – Symposium in Köln und Jülich unter besonderer Berücksichtigung der Krebs- und Kreislaufkrankheiten, 1961

FAZ-Artikel vom 27.05.2002, S.14: Auch die Wissenschaft ist ein Wettbewerbssystem, mit Ausführungen von Rudolf Steinberg, Präsident der Universität Frankfurt/Main

FAZ-Artikel vom 04.02.2004, S.N1: Ein Schatten über dem Röntgenbild

FAZ-Artikel vom 12.11.2004, S.41: Radongesetz stößt auf Vorbehalte

FAZ-Artikel vom 02.02.2005, S.23: Noch ist das Recht ein Standortvorteil für Deutschland – DIHK-Präsident Braun über Bürokratie, die Qualität der Gesetze und den Einfluss aus Brüssel

FAZ-Artikel vom 04.02.2005, S.37: Lesen Sie zuerst den Beipackzettel, dann schlucken Sie die Tabletten

FAZ-Artikel vom 07.03.2005, S.36: Grundgesetze für die Forscher – Die EU-Kommission hat eine „Charta der Wissenschaften“ formuliert

FAZ-Artikel vom 10.05.2005, S.15: Kernkraftwerk Obrigheim wird am Mittwoch abgeschaltet – Nach 37 Jahren geht der älteste Atommeiler vom Netz

FAZ-Artikel vom 14.05.2005, S.9: Stromversorger befürchten Zusatzkosten in Milliardenhöhe – Erdkabel zehnmals teurer als Freilandleitungen

FAZ-Artikel vom 24.05.2005, S.18: Stromversorger hoffen auf Wende in der Energiepolitik

Fehn, Bernd A.: Das umweltrechtliche Auflagenprinzip, 1987

Feldhaus, Gerhard: Entwicklung des Immissionsschutzrechts, NVwZ 1995, 963-972

Feldhaus, Gerhard: Umweltschutz Luftreinhaltung Lärmbekämpfung – Rechts- und Verwaltungsvorschriften des Bundes und der Länder mit einer systematischen Einführung, 1971

Fischer, Thomas in: Tröndle, Herbert/Fischer, Thomas: Kommentar zum StGB 52.Aufl. 2004

Fischer, Ulrich: Wer bezahlt den zivilrechtlichen Rechtsfortschritt ?, NJW-Editorial 2004 Heft 50

FR-Artikel vom 27.03.1992, S.9: Kräftige Störsignale aus dem Gerichtssaal – Elektrosmog-Diskussion bremst den Ausbau des digitalen Mobilfunknetzes der Telekom

Frenz, Walter: Europäisches Umweltrecht, 1997

Frey, Gerhard: Der Mensch und die Wissenschaften vom Menschen – Bd.I, Innsbruck 1983

Freyschmidt, J./Schmidt, Th.: Handbuch diagnostische Radiologie - Bd.1: Strahlenphysik Strahlenbiologie Strahlenschutz, 2001

Frick, Ulrich/Rehm, Jürgen/Eichhammer, Peter: Risk perception, somatization, and self report of complaints related to electromagnetic fields – A randomized survey study, International Journal of Hygiene and Environmental Health 2002, 353-360

Friedl, Anna: Interview “Unnötiges Röntgen wird demnächst seltener” in: Gesundheit – Das Magazin aus Ihrer Apotheke, Heft Juli 2004, S.22-23

Gassner, Ulrich M.: Fragen der baurechtlichen Zulässigkeit von Mobilfunk-Sendeanlagen, NVwZ 1993, 1045-1053

Geidel, Hans: Zur Rolle der Biometrie in der Wissenschaft, 1994

GEO-Magazin 2005 Heft 3 S.180: Was wäre wenn ... ein Asteroid auf uns

zuraste ?

Giesen, Thomas/Zerlett, Georg: Strahlenschutzverordnung, 2003

Giessing, Reinhart: Die neue Röntgenverordnung – Erläuterungen für die Praxis, 2002

Gilham, C./Peto, J./Simpson, J./Roman, E./Eden, T.O.B./Greaves, M.F./Alexander, F.E.: Day care in infancy and risk of childhood acute lymphoblastic leukaemia – findings from UK case-control study, *BMJ* doi:10.1136/bmj.38428.521042.8F (published 22 April 2005)

Glaser, Roland: “Elektrosmog” – Ein Gebiet zwischen Wissenschaft und Polemik, S.47-62, in: Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder – Tagung des Instituts für Umwelt- und Technikrecht der Universität Trier vom 10. bis 11. Dezember 1996, 1998

Glocker, Richard/Macherauch, Eckard: Röntgen- und Kernphysik für Mediziner und Biophysiker, 2.Aufl. 1965

Gordis, Leon: Epidemiologie, 2001, Deutsche Erstausgabe im Kilian Verlag Marburg, aus dem Amerikanischen übersetzt von Rüdiger Nau und Nikolaus Bocter

Goretzki, Günter: Physik und Strahlenkunde für Krankenpflegerberufe, 5.Aufl. 1996

Goretzki, Günter: Medizinische Strahlenkunde – Physikalisch-technische Grundlagen, 2.Aufl. 2004

Grond, Erich: Sozialmedizin Band 1, 2.Aufl. 1984

Grosche, Bernd/Brachner, Annemarie/Kreuzer, Michaela/Lehmann, Frank/Martignoni, Klaus/Hammer, Gael: Die deutsche Uranbergarbeiter-Kohortenstudie, *Die BG* 2002, 54-60

GRS: Der Unfall und die Sicherheit der RBMK-Anlagen, Februar 1996

GRS: Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke Phase B (Untersuchung), 1990

GRS: Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke Phase B (zusammenfassende Darstellung), 1989

GRS: Tschernobyl – Gesundheitliche Folgen, BMU-Sachstandsbericht Nr.1, Dezember 2000

Gruppen, Claus: Grundkurs Strahlenschutz, 3.Aufl. 2003

Haedrich, Heinz: Atomgesetz mit Pariser Atomhaftungs-Übereinkommen, 1986

Hall, Per/Adami, Hans-Olov/Trichopolus, Dimitrios/Pedersen, Nancy L./Lagiou, Pagona/Ekbom, Anders/Ingvar, Martin/Lundell, Marie/Granath, Fredrik: Effect of low doses of ionising radiation in infancy on cognitive function in adulthood: Swedish population based cohort study, BMJ 2004, 19-21

Hamm, Bernd: In der modernen Medizin unerlässlich, RöFo 2003, 1456

Hammer, Gael: Belastung des Flugpersonals durch kosmische Strahlung, Univ.-Diss Bielefeld, 2001

Harten, Ulrich: Physik für Mediziner, 10.Aufl. 2002

Hegele, Dorothea: Die Bedeutung von Sachverständigengutachten für die richterliche Rechtskonkretisierung im Umweltschutz, 1993

Heimann, Gideon: Am bedrohlichsten ist ionisierende Strahlung – Die Bandbreite elektromagnetischer Wellen ist groß, Tagesspiegel vom 01.08.2001 S.29

Hendee, William R./Edwards, F. Marc: Health Effects of Exposure to Low-Level Ionizing Radiation, 1996

Hendler, Reinhard: Umweltrechtliche Grenzwerte in der Gerichts- und Verwaltungspraxis, DÖV 1998, 481-491

Henke, Andreas: Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder – Naturwissenschaftlicher Diskussionsstand und aktuelle rechtliche Entwicklung (Tagungsbericht zur Veranstaltung am 10./12.12.1996 in Trier), DVBl. 1997, 415-419

Hennenhöfer, Gerald: Vom Konsens zum Kompromiss – Das Ringen um eine Verständigung über die Kernenergie in Deutschland, in: Posser, Herbert/Schmans, Malte/Müller-Dehn, Christian: Atomgesetz – Kommentar zur Novelle 2002, 2003

Henrichs, Klaus/Hoegl, Alois: Euratom-Strahlenschutz-Grundnormen 1996 und die Novellierung des deutschen Strahlenschutzrechts, 1997

Herbstkonferenz der Justizministerinnen und Justizminister: Beschluss vom

25.11.2004, NJW 2004 Heft 51 S.XXXVI-XXXVII

Himmelman, Steffen: EG-Umweltrecht und nationale Gestaltungsspielräume, 1997

Himmelman, Steffen/Pohl, Andreas/Tünnesen-Harmes, Christian: Handbuch des Umweltrechts (Loseblattsammlung), unter Mitarbeit von Dirk Büge, Stand: August 2000

Hinrichs, Oswald/Peinsipp, Norbert: Strahlenschutzverordnung StrlSchV, 4.Aufl. 1997 (begründet von O.Hinrichs, weitergeführt von N.Peinsipp)

Hinrichs, Oswald/Peinsipp, Norbert: Strahlenschutzrecht (Loseblattsammlung; begründet von Walter Bäck, fortgeführt von O.Hinrichs, weitergeführt von Norbert Peinsipp, Günter Roos und Günter Weimer), Forkel Verlag

Hirsch, Ernst E.: Rechtssoziologie für Juristen, 1984

Hobom, Barbara: Eine Schutzmacht gegen Blutkrebs, FAZ vom 11.05.2005 S.N1

Hoegl, Alois: Empfehlungen des Arbeitskreises Rechtsfragen zur Strahlenschutzorganisation, Fachverband für Strahlenschutz e.V., 1998

Hoffmann, Birgit: Das Verhältnis von Gesetz und Recht, 2003

Hoffschulte, Heinrich A.: Besprechung von H.Coing – Ausbildung von Elitebeamten in Frankreich und Großbritannien, DVBl. 1984, 236-237

Hohmann, Harald: Der Beitrag internationaler Organisationen zur Entwicklung des modernen Umweltvölkerrechts, S.129-151, in: *Lorz, Ralf et al*: Umwelt und Recht, 30.Tagung der Wissenschaftlichen Mitarbeiter der Fachrichtung Öffentliches Recht Marburg 1990, 1991

Holland, Walter W./Stewart, Susie: Screening in Health Care – Benefit or bane ?, 1990

Hoppe, Werner/Beckmann, Martin/Kauch, Petra: Umweltrecht 2.Aufl. 2000

Hoppenberg, Michael/Meiners, Claus/Martens, Claus-Peter: Die Zulässigkeit von Mobilfunkbasisstationen aus bau- und immissionsschutzrechtlicher Sicht, NVwZ 1997, 12-19

Hosemann, Gerhard: Sicherheitsgrenzwerte, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 1993, 402-407

- Hoxter, Erwin A./Schenz, Alfred*: Röntgenaufnahmetechnik, 14.Aufl. 1991
- Hucko, Elmar Matthias*: Röntgenverordnung Medizinproduktegesetz, 4.Aufl. 1996
- Hurrelmann, Klaus/Laaser, Ulrich*: Gesundheitswissenschaften – Handbuch für Lehre, Forschung und Praxis, 1993
- Hurrelmann, Klaus*: Gesundheitswissenschaften, 1999
- ICD-10-SGB V*: Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10.Revision Version 2.0 – Stand November 2000, Deutscher Ärzte-Verlag Köln 2001
- ICNIRP*: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), Health Physics Vol. 74 1998, 494-522
- ICNIRP*: Statement on laser pointers, Health Physics 1999, 218-220
- ICNIRP*: Review of the Epidemiologic Literature on EMF and Health (by Anders Ahlbom, Elisabeth Cardis, Adele Green, Martha Linet, David Savitz, Anthony Swerdlow), Environmental Health Perspectives, Vol.109, Suppl.6, 2001, 911-933
- ICNIRP*: General approach to protection against non-ionizing radiation, Health Physics 2002, 540-548 (auch veröffentlicht unter: <http://www.icnirp.org/documents/philosophy.pdf>)
- ICNIRP*: Epidemiology of Health Effects of Radiofrequency Exposure (by Anders Ahlbom, Adele Green, Leeka Kheifets, David Savitz, Anthony Swerdlow), Environmental Health Perspectives Vol.112, 2004, 1741-1754
- ICRP* Publication 26: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of th ICRP, Vol.1, No.3, Pergamon Press, Oxford 1977
- ICRP* Publication 60: 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Adopted by the Commission in November 1990
- Informationskreis Kernenergie*: Radioaktivität und Strahlenschutz, Januar 2004

- IRPA: Guidelines on limits of exposure to radiofrequency electromagnetic fields in the frequency range from 100 kHz to 300 GHz, Health Physics Vol.54 1988, 115-123*
- IRPA: Interim guidelines on limits of exposure to 50/60 Hz electric and magnetic fields, Health Physics Vol.58 1990, 113-122*
- Isensee, Josef/Kirchhof, Paul: Handbuch des Staatsrechts – Band II, 1987*
- Jacob, Peter/Kenigsberg, Y./Goulko, G./Buglova, E./Gering, F./Golovneva, A./Kruk, J./Demidchik, E.P.: Thyroid cancer risk in Belarus after the Chernobyl accident – Comparison with external exposures, Radiation and Environmental Biophysics 2000, 25-31*
- Jahrreiß, Heribert/Neuwirth, Wolfgang: Einführung in die Physik, 5.Aufl. 1993*
- Jansing, Paul-J./Ewen, Klaus: Aktuelle Entwicklung im Strahlenschutz bei beruflich Exponierten, DMW 2003, 326-329*
- Jarass, Hans D.: Zur Systematik des Immissionsschutzes, S.381-400 in: Dolde, Klaus-Peter: Umweltrecht im Wandel – Bilanz und Perspektiven aus Anlass des 25-jährigen Bestehens der Gesellschaft für Umweltrecht (GfU), 2001*
- Jarass, Hans D.: Kommentar zum Bundesimmissionsschutzgesetz, 5.Aufl. 2002*
- Jarass, Hans D.: Schädliche Umwelteinwirkungen – Inhalt und Grenzen eines Kernbegriffs des Immissionsschutzrechtes, DVBl. 1983, 725-732*
- Jenke, Hans-Joachim: Nochmals – Die rechtliche Regulierung des Elektrosmog (Anmerkungen zum Aufsatz von Roßnagel/Neuser UPR 193, 403), UPR 1994, 138-139*
- Jerouschek, Günter: Körperverletzung durch Gammastrahlenbehandlung – BGHSt 43, 306, JuS 1999, 746-749*
- Journal of Radiological Protection (News and Information), S.328: ICRP Recommendations – consultations on the next fundamental ICRP Recommendations*
- Jung, Horst: Das Strahlenrisiko der Mammographie in der Darstellung der Medien, RöFo 1998, 335*
- Jung, Horst: Grenzen der Epidemiologie S.227-244 in: SSK Band 42 (1999): Methoden, Probleme und Ergebnisse der Epidemiologie*

- Jungk, Robert: Brighter than a Thousand Suns – A Personal History of the Atomic Scientists, 1956*
- Jungk, Robert: Die Zukunft hat schon begonnen – Amerikas Allmacht und Ohnmacht, 1963*
- Jungk, Robert: Der Störfall von Harrisburg, 1979*
- Kaiser, Günter: Wirkungsforschung zum Umweltstrafrecht, S.183-194 in: Hof, Hagen/Lübbe-Wolff, Gertrude: Wirkungsforschung zum Recht Band I – Wirkungen und Erfolgsbedingungen von Gesetzen, 1999*
- Kamke, Detlef/Walcher, Wilhelm: Physik für Mediziner, 2.Aufl. 1994*
- Kant, Immanuel: Metaphysische Anfangsgründe der Rechtslehre, Frankfurt und Leipzig 1797*
- Karpen, Ulrich: Gesetzesfolgenabschätzung, NJW 2002, 443-446*
- Kaube, Jürgen: Mord ist kein Beruf – Aus deutschen Hörsälen: „Strafrecht III“ in Frankfurt, FAZ vom 28.04.2005 S.35*
- Kauffmann, Günter; Moser, Ernst; Sauer, Rolf: Radiologie 2.Aufl. 2001*
- Kellerer, Albrecht M.: Radiation risk – historical perspective and current issues, Journal of Radiological Protection 2002, A1 – A10*
- Kelso, Robert C.: Rechtsprobleme, die aus der industriellen Verwendung der Atomenergie entstehen, 1956*
- Kemmer, Wolfgang: Das deutsche Strahlenschutzrecht im Jahre 2000, S.137-141 in: Müller, Wolfgang-Ulrich: Strahlenbiologie, nichtionisierende Strahlen, berufliche Strahlenexposition, 2000*
- Keßler, Jürgen: Elektromagnetische Verträglichkeit und allgemeine Zivilrechtsordnung, UPR 2000, 328-334*
- Kheifets, Leeka I.; Greenberg, Raymond S.; Neutra, Raymond R.; Hester, Gordon L.; Poole Charles L.; Rall, David P.; Lundell, Gail: Electric and Magnetic Fields and Cancer – Case Study, AMJ 2001, S50-S59*
- Kingreen, Otto: Röntgendiagnostik des Chirurgen, 2.Aufl. Leipzig 1949*

- Kierski, Werner-S.*: Anwendung von Solarien – Rechtliche Fragen einschl. der Schadensersatzansprüche bei Behandlungsfehlern, Bundesgesundheitsblatt 1980, 173-175
- Kirchberg, Christian*: Elektrosmog – und (k)ein Ende?, NVwZ 1998, 375-378 (zitiert als: Kirchberg I)
- Kirchberg, Christian*: Verwaltungsgerichtsbarkeit heute – illustriert anhand der Rechtsprechung zum Elektrosmog, NVwZ 1998, 441-446 (zitiert als: Kirchberg II)
- Kloepfer, Michael*: Umweltstaat, 1989
- Kloepfer, Michael*: Technikentwicklung und Technikrechtsentwicklung, 2000
- Kloepfer, Michael*: Die europäische Herausforderung – Spannungslage zwischen deutschem und europäischem Umweltrecht, NVwZ 2002, 645-657
- Kloepfer, Michael*: Umweltrecht 3.Aufl. 2004
- Kloepfer, Michael*: Umweltschutz – Textsammlung des Umweltrechts der Bundesrepublik Deutschland (Loseblattsammlung), Band II, Stand: 15.04.2004, C.H.Beck-Verlag
- Kloepfer, Michael/Vierhaus, Hans-Peter*: Umweltstrafrecht 2.Aufl. 2002
- Klug, Stefanie/Bender, Ralf/Blettner, Maria/Lange, Stefan*: Wichtige epidemiologische Studientypen, DMW 2004, T7-T10
- Klug, Stefanie/Zeeb, Hajo/Blettner, Maria*: Neue Möglichkeiten der Recherche von Todesursachen in Deutschland über Statistische Landesämter am Beispiel einer retrospektiven Kohortenstudie, Gesundheitswesen 2003, 243-249
- Kluth, Wilfried*: Gesundheitliche Unbedenklichkeit – Besprechung der Urteile VGH Kassel vom 22.3.1993 – 2 A 3300 und 3316/89, JA 1995, 193-195
- Knack, Hans Joachim*: Verwaltungsverfahrensgesetz, 8.Aufl. 2004
- Koch, Hans-Joachim*: Umweltrecht 1.Aufl. 2002
- Koch, Hans-Joachim/Prall, Ursula*: Entwicklung des Immissionsschutzrechts, NVwZ 2002, 666-676

- Koelzer, Winfried*: Lexikon zur Kernenergie, 2001
- König-Ouvrier, Ingelore*: Divergenzen zwischen juristischer Zielvorstellung und sachverständiger Begutachtung – ein unüberwindbarer Zwiespalt ?, in: *Der medizinische Sachverständige* 2004, 137-138
- König-Ouvrier, Ingelore*: Gerichtliche Gutachten – Festlegung ist häufig nicht möglich, *DÄ* 2003, A-612
- Kötter, Matthias/Schüler, Hauke*: Die Mobilfunkantenne (Examensklausur ÖR), *JURA* 2004, 772-777
- Kotulla, Michael*: Umweltrecht – Grundstrukturen und Fälle, 2.Aufl. 2003
- Kramer, Rainer/Zerlett, Georg*: Strahlenschutzverordnung Strahlenschutzvorsorgegesetz, 3.Aufl. 1990
- Kreienbrock, Lothar*: Epidemiologische Maßzahlen, Studientypen und andere grundlegende Definitionen epidemiologischer Untersuchungsmethoden, S. 9-27 in: *SSK Band 42* (1999): Methoden, Probleme und Ergebnisse der Epidemiologie
- Kremser, Holger*: Die rechtliche Bewertung elektromagnetischer Strahlungen (sog. Elektromog) im Zusammenhang mit der Mobilfunktechnik, *NVwZ* 1995, 851-858
- Kremser, Holger*: Die rechtliche Bewertung elektromagnetischer Strahlungen (sog. Elektromog) nach der Verordnung über elektromagnetische Felder, *DVBbl.* 1997, 1360-1366
- Kröger, Detlef/Klauß, Ingo*: Umweltrecht – schnell erfaßt, 2001
- Kühl, Kristian* in: *Lackner, Karl/Kühl, Kristian*: Kommentar zum Strafgesetzbuch, 25.Aufl. 2004
- Kühne, Gunther/Brodowski, Christian*: Das neue Atomrecht, *NJW* 2002, 1458-1463
- Kujath, Peter/Bräunlich, Antina/Heuchert, Gerd/Lorenz, Andrea*: Systematische Literaturstudie zum Zusammenhang zwischen UV-Strahlung und Grauem Star beim Menschen, *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* 2002, 544-554
- Kutscheidt, Ernst*: Die Verordnung über elektromagnetische Felder, *NJW* 1997, 2481-2487

- Lang, Helmut*: Strahlenschutz im Atomrecht, DVBl. 1975, 163-172
- Langeder, Ewald/Schmidl, Kurt*: Wissenschaft und Technik im Umweltschutzrecht, Linz 1982
- Langenfeld, Christine*: Die rechtlichen Rahmenbedingungen für einen Ausstieg aus der friedlichen Nutzung der Kernenergie, DÖV 2000, 929-941
- Lerche, Peter*: Kernkraft und rechtlicher Wandel, Juristische Studiengesellschaft Hannover, 1981
- Little, Mark P./Blettner, Maria et al*: Funding Crisis at the Radiation Effects Research Foundation, Journal of Radiological Protection 2004, 195-197
- Lohse, Detlev*: Der Rechtsbegriff "Stand der Wissenschaft" aus erkenntnistheoretischer Sicht – am Beispiel der Gefahrenabwehr im Immissionsschutz- und Atomrecht, 1994
- Loose, Reinhard*: Medizinische Strahlenexposition in Deutschland, RöFo 2003, 1453-1456
- Lukes, Rudolf*: Gefahren und Gefahrenabwehr im Recht, Teil I, 1980
- Lukes, Rudolf*: Recht und Technik, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 1983, 5-9
- McMahan, Shari/Lutz, Rafer/Meyer, Jon´a*: Attitudes About Electric and Magnetic Fields – Do Scientists and Other Experts Perceive Risk Similarly ?, Journal of Environmental Health 2002, 9-12
- MacGregor, Donald/Slovic, Paul/Morgan, M.Granger*: Perception of Risk From Electromagnetic Fields – A Psychometric Evaluation of a Risk-Communication Approach, Risk Analysis 1994, 815-828
- Marburger, Peter*: Atomrechtliche Schadensvorsorge – Möglichkeiten und Grenzen einer normativen Konkretisierung, 1983
- Martignoni, Klaus*: New study on leukaemia and malignant lymphoma in the vicinity of the Krümmel power plant in northern Germany, Journal of Radiological Protection 2003, 349-351
- Matanoski; Genevieve M./Boice, John D. Jr./Brown, Stephen L./Gilbert, Ethel S./Puskin, Jerome S./O´Toole, Tara*: Radiation Exposure and Cancer – Case Study, AJE 2001, S91-S98

Mayen, Thomas: Der Betrieb von Bräunungsstudios an Sonn- und Feiertagen, NVwZ 1993, 645-648

Mertens, Stephan: Viel heiße Luft – Medizinische Publikationen, DÄ 2001, S.A3021-A3022

Messerschmidt, Otfried: Auswirkungen atomarer Detonationen auf den Menschen – Ärztlicher Bericht über Hiroshima, Nagasaki und den Bikini-Fall-out, 1960

Messerschmidt, Otfried/Olbert, Friedrich/Baumruck, H.: Nichtionisierende Strahlung – Anwendung, Wirkungen, Schutzmaßnahmen, 1980

Michaelis, Jörg: Epidemiologische Studien zu Leukämieerkrankungen bei Kindern in Deutschland, S.209-219 in: *SSK* Band 42 (1999): Methoden, Probleme und Ergebnisse der Epidemiologie

Mödder, Ulrich: Radiologische Diagnostik in Deutschland – Wird zuviel geröntgt ?, *Der Hausarzt* 2001, Heft 11, S.34-36

Mrosek, Bernd: Strahlenschutz – Begleitbuch zum Pflichtkurs für Arzthelferinnen und andere Berufe im Gesundheitswesen, 1993 (unter Mitarbeit von Gereon Bieker)

Müller, Wolfgang-Ulrich: Molekularbiologische Untersuchungen zur Feststellung individueller Empfindlichkeiten S.39-54 in: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik Köln (Sonderdruck): Bemerkenswertes – Fachvorträge anlässlich der Verabschiedung von Dr.Klaus Renz

Münchener Kommentar zum BGB, Band 1 – Allgemeiner Teil, 4.Aufl. 2001

Murswiek, Dietrich: Schädliche Umwelteinwirkungen durch Mobilfunksender – D-1 Netz, *JuS* 1993, 1067-1069

National Research Council: Improving Risk Communication, Washington 1989 (herausgegeben von: Committee on Risk Perception and Communication/Commission on Behavioral and Social Sciences and Education/Commission on Physical Sciences, Mathematics, and Resources)

Ng, K.L./Hamby, D.M.: Fundamentals for establishing a risk communication programm, *Health Physics* 1997, 473-482

- Nias, A.H.W.:* An Introduction to Radiobiology, 2.Aufl. 1998
- Obermeier, Otto-Peter:* Die Kunst der Risikokommunikation, 1999
- Oberrath, Jörg-Dieter/Hahn, Oliver/Schomerus, Thomas:* Kompendium Umweltrecht, 3.Aufl. 2003
- OECD Nuclear Energy Agency:* Information to the medical profession on ionising radiation, Proceedings on an international seminar, Grenoble/France 2-4 September 1992
- Ossenbühl, Fritz:* Terroristische Angriffe auf Kernkraftwerke – aus rechtlicher Sicht, NVwZ 2002, 290-298
- Papier, Hans-Jürgen* im FAZ-Interview “Straßburg ist kein oberstes Rechtsmittelgericht”, FAZ vom 09.12.2004 S.5
- Papke, Gerhard:* Den Subventionsbergbau schnell benden, FAZ vom 27.04.2005 S.14
- Paschke, Manfred/Hille, Ralf:* Leukämiecluster im Kreis Düren, atw 1994, 515-518
- Pausch, Alfons/Pausch, Jutta:* Goethes Juristenlaufbahn – Rechtsstudent Advokat Staatsdiener, 1996
- Pawlowski, Hans-Martin:* Einführung in die Juristische Methodenlehre, 1986
- Peine, Franz-Joseph:* Verfassungsprobleme des Strahlenschutzvorsorgegesetzes, NuR 1988, 115-121
- Peinsipp, Norbert:* Die Verordnung über elektromagnetische Felder 26.BImSchV, S.103-118, in: Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder – Tagung des Instituts für Umwelt- und Technikrecht der Universität Trier vom 10. bis 11.Dezember 1996, 1998
- Peinsipp, Norbert:* Neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnormen, S.21-36 in: *Hering, Kurt G.:* Aktuelle Fragen zu Strahlenschutzregelungen und individueller Strahlenempfindlichkeit, 1998
- Peinsipp, Norbert:* Die neue Strahlenschutzverordnung – einführende Erläuterungen, S.1-6, in: *Hoegl, Alois/Bischof, Werner:* Novelle der Strahlenschutzverordnung – Erläuterungen für die Praxis, 2001
- Pelzer, Norbert:* Die Gesetzgebungszuständigkeit des Bundes über die

- Atomenergie, DÖV 1959, 51-54
- Pestel, Eduard*: Jenseits der Grenzen des Wachstums – Bericht an den Club of Rome, 1988
- Peters, Hans Peter*: Durch Risikokommunikation zur Technikakzeptanz ?, S.11-66, in: *Krüger, Jens/Ruß-Mohl, Stefan*: Risikokommunikation, 1991
- Plagemann, Hermann/Tietsch, Rainer*: “Stand der Wissenschaft” und “Stand der Technik” als unbestimmte Rechtsbegriffe, 1980
- Popper, Karl*: Logik der Forschung, Tübingen 1935
- Presseerklärung des Bundesumweltministeriums vom 01.04.1999*:
Strahlenschutz als vorbeugender Umweltschutz – Rede von Herrn Bundesminister Jürgen Trittin zur Einführung des Präsidenten des Bundesamtes für Strahlenschutz Wolfram König am 01.04.1999 in Salzgitter.
- Pschyrembel* Klinisches Wörterbuch, 260.Aufl. 2004, Verlag de Gruyter
- Pützenbacher, Stefan*: Schädliche Umwelteinwirkungen durch Elektromog, 1998
- Pützenbacher, Stefan*: Elektromog als Rechtsproblem in den USA, RIW 1999, 182-186
- Radarkommission*: Bericht der Expertenkommission zur Frage der Gefährdung durch Strahlung in früheren Radareinrichtungen der Bundeswehr und der NVA [Vorsitzender: BfS-Präsident Wolfram König; Stell.Vorsitzende: Prof.Dr.Maria Blettner], Berlin, 02.07.2003 (veröffentlicht unter http://www.bfs.de/bfs/fue_beitraege/radar/abschlussbericht.html/radar_abschlussbericht.pdf)
- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen*: Umwelt und Gesundheit – Risiken richtig einschätzen (Sondergutachten), Dezember 1999
- Rausch, Ludwig*: Die medizinisch-biologische Rechtfertigung von Dosisgrenzwerten, S.277-299 in: in: Institut für Völkerrecht der Universität Göttingen: Viertes Deutsches Atomrechts-Symposium vom 26.-28.05.1976, 1976
- Rausch, Ludwig*: Strahlenrisiko ? – Medizin Kernenergie Strahlenschutz, 2.Aufl. 1979

- Rebentisch, Manfred*: Immissionsschutzrechtliche Aspekte der Festlegung von Grenzwerten für elektromagnetische Felder, DVBl. 1995, 495-502
- Reichl, Franz-Xaver*: Taschenatlas der Toxikologie, 2.Aufl. 2002
- Reichow, H.*: Was bringt die neue Röntgenverordnung ?, S.27-35 in: *Pfob, Helmut*: Strahlenschutz 2000,
- Reinhardt, Martin*: Der strafrechtliche Schutz vor den Gefahren der Kernenergie, Univ.-Diss Göttingen 1989
- Reiser, Maximilian/Kuhn, Fritz-Peter/Debus, Jürgen*: Radiologie (Duale Reihe), 2004
- Regulla, Dieter/Eder, Heinrich*: Patient exposure in medical X-ray imaging in Europe, Radiation Protection Dosimetry 2005, 11-25
- Regulla, Dieter/Griebel, Jürgen/Noßke, Dietmar/Bauer, Burkhard/Brix, Gunnar*: Erfassung und Bewertung der Patientenexposition in der diagnostischen Radiologie und Nuklearmedizin, Zeitschrift für medizinische Physik 2003, 127-135
- Rengeling, Hans-Werner*: Das neue Strahlenschutzvorsorgegesetz, DVBl. 1987, 204-207
- Renneberg, Wolfgang*: Atomaufsicht – Bundesauftragsverwaltung oder Bundeseigenverwaltung aus Sicht optimaler Aufgabenerfüllung, atw 2005 15-19
- Renneberg, Wolfgang*: Die europäische Regulierung des Atomsektors aus Sicht des Bundesumweltministeriums (veröffentlicht unter http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/euratom_2004.pdf)
- Riemer, Martin*: Demokratisierung der Medizin, justament 2001 Heft 1 S.37-38
- Riemer, Martin*: Arztrecht und Gesundheitswissenschaften, AusR 2003, 78
- Riemer, Martin*: Gesundheitsrecht und Gesundheitswissenschaften, Advice 2003 Heft 1 S.19-20
- Riemer, Martin*: Gesundheitsrecht und Gesundheitswissenschaften, Z.f.R. und JUSTUF – jeweils 2003 Heft 2 S.110-111
- Riemer, Martin*: Gesundheitsrecht und Gesundheitswissenschaften, JA 2003 Heft 2 S.VIII

Riemer, Martin: Gesundheitsrecht und Gesundheitswissenschaften, JURA 2003, 143-144

Riemer, Martin: Gesundheitsrecht und Gesundheitswissenschaften, JuS 2003 Heft 2 S.XXIX

Riemer, Martin: Gesundheitsrecht und Gesundheitswissenschaften, stud.jur. 2003 Heft 1 S.3

Riemer, Martin: Medizin- und Gesundheitsrecht – Weiterbildung durch Aufbaustudiengänge, AnwBl. 2003, 103-104

Riemer, Martin: Dr.med. ungleich M.D., DMW 2004, 2790-2792

Riemer, Martin/Blettner, Maria: MSE – Epidemiology for Lawyers, JA 2001 Heft 8/9 S.XIV-XIX

Riemer, Martin/Blettner, Maria: MSE – Von Epidemiologen und Juristen, Z.f.R. und JUSTUF, jeweils 2001 Heft 2 S.39-40

Riemer, Martin/Blettner, Maria: Von Epidemiologen und Juristen, JuS 2001 Heft 10 S.XIV-XVI

Riley, Peter: Radiation risk in the context of liability for injury, Journal of Radiological Protection 2003, 305-315

Risikokommission: Abschlussbericht der adhoc-Kommission „Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland“, Juni 2003 (veröffentlicht unter: http://www.bmu.de/files/bilder/allgemein/application/pdf/rk_abschluss.pdf)

Rodi, Michael: Grundlagen und Entwicklungslinien des Atomrechts, NJW 2000, 7-14

RöFo 1999 Heft 5 S.M74-M81 (Brennpunkt): Zur Situation der Diagnostischen Radiologie in der Bundesrepublik Deutschland (mit besonderer Berücksichtigung der MRT)

RöFo 1999 Heft 6 S.M104 (Brennpunkt): Wird in Deutschland zuviel geröntgt ?

Röhl, Klaus F.: Allgemeine Rechtslehre, 2.Aufl. 2001

Rössli, Martin/Rapp, Regula/Braun-Fahrländer, Charlotte: Hochfrequente

Strahlung und Gesundheit – eine Literaturanalyse, Gesundheitswesen
2003, 378-392

Roller, Gerhard: Der Gefahrenbegriff im atomrechtlichen Aufsichtsverfahren,
DVBl. 1993, 20-25

Roller, Gerhard: Genehmigungsaufhebung und Entschädigung im Atomrecht,
1994

Roller, Gerhard: Beendigung nur durch Entschädigung ?, Energiewirtschaftliche
Tagesfragen (ET) 1998, 770-775

Roller, Gerhard: Die Mitwirkung der deutschen Länder und der belgischen
Regionen an EG-Entscheidungen – Eine rechtsvergleichende
Untersuchung am Beispiel der Umweltpolitik, AöR 1998, 21-59

Roller, Gerhard: Genehmigung und Änderungsgenehmigung von
Kernkraftwerken, DÖV 1998, 657-665

Roller, Gerhard: Die Vereinbarkeit der nachträglichen gesetzlichen Befristung
atomrechtlicher Genehmigungen mit Art. 14 GG, ZUR 1999, 244-249

Roller, Gerhard: Transportminimierung dezentraler Zwischenlagerung, S.307-
322, in: 10.Deutsches Atomrechtssymposium 30.Juni – 1.Juli 1999 in
Köln, 2000

Roller, Gerhard: Rechtswissenschaftliche Begutachtung der nach Stand von
Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge gegen Schäden, in:
Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH:
Risikovorsorge außerhalb des Störfallspektrums, 2002

Roller, Gerhard: Zwischenlager am Standort, Interimslager, Transportbereit-
stellung, S.227-246, in: 11.Deutsches Atomrechtssymposium 9.-
10.Oktober 2001 in Berlin, 2002

Roller, Gerhard: Komitologie und Demokratieprinzip – Die Brüsseler
Durchführungsbeschlüsse auf neuer Grundlage, Kritische
Vierteljahresschrift für Gesetzgebung und Rechtswissenschaft 2003, 249-
278

Roller, Gerhard: Auslegungsüberschreitende Ereignisse und atomrechtliche
Schadensvorsorge, VerwArch 2004, 63-87

Roller, Gerhard/Gebers, Betty: Umweltschutz durch Bebauungspläne – Ein
praktischer Leitfaden, 1995

- Rosenbrock, Rolf*: Was ist New Public Health ?, Bundesgesundheitsblatt
2001, 753-762
- Roser, Thomas*: Weisung von oben, atw 1994, 454
- Rothman, Kenneth J./Grenland, Sander*: Modern Epidemiology, 2nd Edition
Philadelphia 1998
- Roßnagel, Alexander*: Radioaktiver Zerfall der Grundrechte ? – Zur
Verfassungsverträglichkeit der Kernenergie, 1984
- Roßnagel, Alexander/Neuser, Uwe*: Die rechtliche Regulierung des
Elektrosomms – am Beispiel des Mobilfunks, UPR 1993, 401-409
- Rüthers, Bernd*: Rechtstheorie, 2.Aufl. 2005
- Ruhrmann, Georg/Kohring, Matthias*: Staatliche Risikokommunikation bei
Katastrophen – Informationspolitik und Akzeptanz, 1996
- Sachs, Lothar*: Angewandte Statistik, 10.Aufl.2002
- Sanden, Joachim*: Umweltrecht, 1.Aufl. 1999
- Sattar, Majid*: Das Spiel mit der Atomangst, FAZ vom 30.05.2005 S.3
- Schall, Hero*: Systematische Übersicht der Rechtsprechung zum
Umweltstrafrecht, 1.Teil (NStZ-RR 2005, 33-37) und 2.Teil (NStZ-RR
2005, 97-104)
- Scherzberg, Arno*: Risiko als Rechtsproblem, VerwArch 1993, 484-513
- Schindler-Marlow, Sabine*: Arbeitslosigkeit und Armut machen krank,
Rheinisches Ärzteblatt 2005, Heft 6, S.15
- Schläger, Edwin*: Wohnraummietrecht und Umweltschutz, ZMR 1996, 517-527
- Schlegelberger, Franz* [Begr.]: Das Recht der Gegenwart (Loseblattsammlung;
fortgeführt von Johann Mühlberger), Stand: 01.04./01.10.2003, Vahlen-
Verlag
- Schmalholz, Michael*: Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder – Trierer
Tagung zum Umwelt- und Technikrecht am 10./11.12.1996, NVwZ 1997,
671-672

- Schmalz, Dieter*: Methodenlehre für das juristische Studium, 2.Aufl. 1990
- Schmatz, Hans/Nöthlichs, Matthias*: Immissionsschutz (Kommentar zum BImSchG und Textsammlung), unter Mitarbeit von Horst Peter Weber, Stand: 1979
- Schmidt, Reiner*: Einführung in das Umweltrecht, 6.Aufl. 2001
- Schmidt, Theodor* (Hrsg.): Handbuch der diagnostischen Radiologie – Band 1: Strahlenphysik Strahlenbiologie Strahlenschutz, 2001
- Schmidt-Bleibtreu, Bruno/Klein, Franz*: Kommentar zum Grundgesetz, 10.Aufl. 2004
- Schmidt-Preuß, Matthias*: Konsens und Dissens in der Energiepolitik – rechtliche Aspekte, NJW 1995, 985-992
- Schmitt, Anton*: Strahlenschutz-Vorsorge und Katastrophen-Management, 1988
- Schneider, Hans-Peter/Steinberg, Rudolf*: Schadensvorsorge im Atomrecht zwischen Genehmigung, Bestandsschutz und staatlicher Aufsicht, 1991
- Schröder, Uwe G.*: Physik für Mediziner, 1993
- Schütz, Jürgen*: Neue Patientenrichtlinie 97/43/Euratom vom 30.06.1997, S.75-81 in: *Oser, Wolfgang*: Einfluss moderner bildgebender Technologien auf die Strahlenexposition von Arzt und Patient, 1999
- Schulenburg, Dirk*: MRT für Orthopäden fachfremd, Rheinisches Ärzteblatt 2001, Heft 10, S.17
- Schull, William J.*: The children of atomic bomb survivors – a synopsis, Journal of Radiological Protection 2003, 369-384
- Schwartz, Friedrich Wilhelm*: Das Public Health Buch – Gesundheit und Gesundheitswesen, 2.Aufl. 2003
- Schweitzer, Michael*: Staatsrecht III (Staatsrecht Völkerrecht Europarecht), 8.Aufl. 2004
- Schwierz, Matthias*: Die Privatisierung des Staates am Beispiel der Verweisungen auf die Regelwerke privater Regelgeber im Technischen Sicherheitsrecht, 1986

Selbstverpflichtung der Mobilfunkbetreiber vom 05.12.2001: Maßnahmen zur Verbesserung von Sicherheit und Verbraucher-, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Information und vertrauensbildende Maßnahmen beim Ausbau der Mobilfunknetze (eingegangen im Bundeskanzleramt am 06.12. 2001), veröffentlicht unter <http://www.bmu.de/strahlenschutz/doc/2477.php>

Sendler, Horst: Anwendungsfeindliche Gesetzesanwendung – Ausstiegsorientierter Gesetzesvollzug im Atomrecht, DÖV 1992, 181-189

Sendler, Horst: Nochmals – Terroristische Angriffe auf Kernkraftwerke (zu Ossenbühl), NVwZ 2002, 681-686

Siegmann, Dirk: Änderungsgenehmigungen im Atom- und Strahlenschutzrecht, 1992

Siemens AG: Auskunft zu CT- und MRT-Geräten vom 19.04.2005

Silny, Jiri: Auswirkungen hochfrequenter Felder auf den Menschen, Literaturstudie im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2003

Sommer, Herbert: Strahlenschutz für die Zeiten des Ausstiegs, DVBl. 2002, 1086-1093

Sonnek, Claudia: Die Euratom-Grundnormen für den Strahlenschutz 1996 und 1997, BfS-Schriftreihe Nr.18/1998

Sowby, David: ICRP and UNSCEAR – some distant memories, Journal of Radiological Protection 2001, 75-62

Sparwasser, Reinhard/Engel, Rüdiger/Voßkuhle, Andreas: Umweltrecht 5.Aufl. 2003

SSK-Empfehlung vom 02.07.1981: Zum Vergleich der Strahlenexposition der Bevölkerung durch Emissionen radioaktiver Stoffe aus Kohlekraftwerken und aus Kernkraftwerken

SSK-Empfehlung vom 12.12.1991: Schutz vor elektromagnetischer Strahlung beim Mobilfunk (veröffentlicht in: Bundesanzeiger Nr.43 vom 03.03.1992)

SSK-Stellungnahme vom 25.01.1993: Zur Leukämie bei Kindern in der Samtgemeinde Elbmarsch (veröffentlicht in: Bundesanzeiger Nr.32 vom 17.02.1993)

SSK-Stellungnahme: Ionisierende Strahlung und Leukämieerkrankungen von Kindern und Jugendlichen, Band 29, 1994

SSK-Empfehlung vom 21.04.1994: Strahlenschutzgrundsätze zur Begrenzung der Strahlenexposition durch Radon und seine Zerfallsprodukte in Gebäuden (veröffentlicht in Bundesanzeiger Nr.155 vom 18.08.1994 S.8766)

SSK-Empfehlung vom 21./22.04.1994: Strahlenschutzgrundsätze zur Begrenzung der Strahlenexposition in Gebäuden (veröffentlicht in Bundesanzeiger Nr.155 vom 18.08.1994 S.8764)

SSK-Empfehlung vom 08.12.1994: Regelung der Weiterbeschäftigung von Personen im Kontrollbereich, die die Berufslebensdosis von 400 mSv überschreiten (§ 88 Abs.10 StrlSchV)

SSK-Empfehlung vom 16./17.02.1995: Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern der Energieversorgung und -anwendung

SSK-Stellungnahme vom 22.09.1995: Zum Beitrag von H.Kuni, Marburg „Gefährdung der Gesundheit durch Strahlung des CASTOR“

SSK-Stellungnahme vom 07./08.12.1995: Bewertung der Strahlenexposition durch Radon im Trinkwasser (veröffentlicht in SSK-Band 39)

SSK: 10 Jahre nach Tschernobyl – Informationen der Strahlenschutzkommission zu den radiologischen Auswirkungen und Konsequenzen insbesondere in Deutschland, 1996 Heft 4

SSK-Empfehlung vom 13.-15.05.1998: UV-Bestrahlungen aus kosmetischen Gründen sind ärztlich nicht vertretbar (veröffentlicht in Bundesanzeiger Nr.139 vom 30.07.1998)

SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998: Schutz der Bevölkerung bei Exposition durch elektromagnetische Felder (bis 300 GHz)

SSK-Empfehlung vom 17./18.12.1998: Positionen zu Grundsatzfragen bei der Anpassung der Strahlenschutzverordnung an die neuen Euratom-Grundnormen

SSK-Stellungnahme vom 17./18.12.1998: Methoden, Probleme und Ergebnisse der Epidemiologie (Zusammenfassung der Klausurtagung vom 13.-15.05.1998)

SSK-Stellungnahme: Funkanwendungen – Technische Perspektiven, biologische Wirkungen und Schutzmaßnahmen, Klausurtagung vom 15./16.05.1997, 1999 (Band 38)

SSK-Stellungnahme vom 24.09.1998: Ultraviolette Strahlung und malignes Melanom – Bewertung epidemiologischer Studien von 1990-1996 (*SSK*-Band 44)

SSK-Stellungnahme: Empfehlungen und Stellungnahmen der Strahlenschutzkommission 1998, 1999 (Band 44)

SSK-Stellungnahme vom 15.10.1999: Stellungnahme der Strahlenschutzkommission zu Themenschwerpunkten des Arbeitsentwurfs (vom 10. August 1999) der Novelle der Strahlenschutzverordnung

SSK-Erklärung vom 13./14.04.2000: Bedeutung der genetischen Prädisposition und der genomischen Instabilität für die individuelle Strahlenempfindlichkeit

SSK-Stellungnahme vom 14.09.2000: Stellungnahme zu Themenschwerpunkten des Arbeitsentwurfs (vom 25. April 2000) der Novelle der Röntgenverordnung

SSK-Stellungnahme vom 31.10.2000: Epidemiologische Untersuchungen zum Lungenkrebsrisiko nach Exposition gegenüber Radon

SSK-Jahresbericht 2000, Heft 27 (2001)

SSK-Empfehlung vom 08.06.2001: Schutz des Menschen vor den Gefahren der UV-Strahlung in Solarien

SSK-Begründung vom 08.06.2001: Schutz des Menschen vor den Gefahren der UV-Strahlung in Solarien (Wissenschaftliche Begründung zur gleichnamigen Empfehlung)

SSK-Bericht: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern, Heft 29, 2001

SSK-Stellungnahme vom 28.02.2002: Mammographie-Screening in Deutschland – Bewertung des Strahlenrisikos

SSK-Begründung vom 28.02.2002: Wissenschaftliche Begründung zur Stellungnahme der *SSK* „Mammographie-Screening in Deutschland – Bewertung des Strahlenrisikos“

SSK-Empfehlung vom 11./12.04.2002: Kriterien zur Bewertung strahlenepidemiologischer Studien – Checkliste als Orientierungs- und Bewertungshilfe

SSK-Empfehlung vom 04./05.07.2002: Maßnahmen zur Organisation und Optimierung der medizinischen Versorgung von Strahlenunfall-Patienten in der Bundesrepublik Deutschland

SSK-Stellungnahme vom 19./20.09.2002: Deutsche Uranbergarbeiterstudien

SSK/RSK-Stellungnahme vom 04.-06.12.2002: Gemeinsame Stellungnahme der RSK und SSK betreffend BMU-Fragen der Fortschreibung der Endlager-Sicherheitskriterien

SSK-Empfehlung vom 19.02.2003: Ermittlung der durch kosmische Strahlung verursachten Strahlenexposition des fliegenden Personals – Vorschlag zur Umsetzung des § 103 der Strahlenschutzverordnung, abgedruckt in: Bundesanzeiger vom 13.06.2003 S.3-20

SSK-Empfehlung vom 31.03./01.04.2003: Neue Technologien (einschließlich UMTS) – Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern

SSK-Stellungnahme vom 31.03./01.04.2003: Stellungnahme der SSK zum „Geänderten Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder und Wellen)“ vom 09.12.2002

SSK-Empfehlung vom 23.05.2003: Beiträge zur Weiterentwicklung der Konzepte im Strahlenschutz

SSK-Stellungnahme vom 02./03.12.2003: Europäische Produktnormung zur Begrenzung elektromagnetischer Felder

SSK-Stellungnahme vom 24./25.06.2004: Auswertung der vorliegenden Gesundheitsstudien zum Radon (Bundesanzeiger 2004, S. 16.881)

Stein, Friedrich/Jonas, Martin: Zivilprozessordnung, 21.Aufl. 1998 Band 4 Teilband 1 (§§ 300-347)

Steinberg, Rudolf/Roller, Gerhard: Anmerkungen zum Krümmel-Urteil des BVerwG vom 21.08.1996, DVBl. 1997, 57-60

Steindorf, Joachim: Kommentierung zu §§ 311 c und d, 324 –330 d StGB in:

- Leipziger Großkommentar zum Strafgesetzbuch, 11.Aufl. 1997 (Stand: 01.02. und 01.03.1997)
- Stellungnahme des Bundesverteidigungsministeriums (BMVg) - Referat WV IV 4 (Az.. 47-04-20/00) vom 20.01.2005 zum Aufgabenkreis des Strahlenschutzes innerhalb der Bundeswehr*
- Stober, Rolf*: Solarien aus wirtschaftsverwaltungsrechtlicher Sicht, Gewerbearchiv 1989, 353-365
- Storm, Peter-Christoph*: Umweltrecht 7.Aufl. 2002
- Storm, Peter-Christoph*: Umweltrecht (Einführung zur Textausgabe), 16.Aufl. 2004
- Storm, Peter-Christoph*: Umweltrecht – mit besonderen Bezügen zum Immissionsschutz-, Abfall-, Naturschutz- und Wasserrecht (Reihe PDF “Prüfe Dein Wissen”), 2002
- Streck, Michael*: Weiß Herr Prof.Steiner, dass Max Friedlaender ein Anwalt war ?, Anwaltsblatt 2005, 336-337
- Streinz, Rudolf*: Europarecht, 5.Aufl. 2001
- Stree, Walter/Heine, Günter* in: *Schönke, Adolf/Schröder,Horst*: Kommentar zum Strafgesetzbuch, 26.Aufl. 2001
- Strik, Claudia*: Ergebnisse und Wertigkeit routinemäßiger Röntgenuntersuchungen der Thoraxorgane in der Inneren Medizin, Univ.-Diss. Würzburg 1996
- Strubbe, Chr.*: Neuere Entwicklungen im deutschen Strahlenschutzrecht, S.115-120, in: *Lukes, Rudolf/Kanazawa, Yoshio*: Zweites Japanisch-Deutsches Atomrechts-Symposium, 1984.
- Thieme, Werner*: Umweltschutz im Recht, 1988
- Trautwein, Alfred/Kreibig, Uwe/Oberhausen, Erich/Hüttermann, Jürgen*: Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten, 5.Aufl. 2000
- Trittin, Jürgen*: Eine Chance für die Umwelt, FAZ vom 11.08.2004 S.8
- Tschurlovits, Manfred*: Die heutige Bedeutung von Normen im medizinischen Strahlenschutz, S.93-103 in: *Oser, Wolfgang*: Einfluss moderner

bildgebender Technologien auf die Strahlenexposition von Arzt und Patient, 1999

Thürigen, Dorothee/Spiegelmann, Donna/Blettner, Maria/Heuer, Carsten/Brenner, Hermann: Measurement error correction using validation data – a review of methods and their applicability in case-control studies, *Statistical Methods in Medical Research* 2000, 447-474

Tupala, Erkki/Tiihonen, Jari: Dopamine and alcoholism – neurobiological basis of ethanol abuse, *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry* 2004, 1221-1247

UBA: CO₂-Minderung im Verkehr – Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes (Beschreibung von Maßnahmen und Aktualisierung von Potenzialen), September 2003

Uexküll, Thure von: Psychosomatische Medizin, 5.Aufl. 1996

Unabhängige Sachverständigenkommission zum Umweltgesetzbuch beim BMU: Entwurf eines Umweltgesetzbuches (*UGB-KomE*), 1998

UNSCEAR: Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1988 Report to the General Assembly, with annexes

UNSCEAR: Sources and Effects of Ionizing Radiation – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1993 Report to the General Assembly, with scientific annexes

UNSCEAR: Sources and Effects of Ionizing Radiation – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1994 Report to the General Assembly, with scientific annexes

UNSCEAR: Sources and Effects of Ionizing Radiation – United Nations Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1996 Report to the General Assembly, with scientific annex

UNSCEAR: Sources and Effects of Ionizing Radiation – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2000 Report to the General Assembly, with scientific annexes, Volume II: Effects

UNSCEAR: 3rd International Conference "Health effects of the Chernobyl accident; results of 15 years of follow-up studies", Kiev (Ukraine), from 4 to 8 June 2001
(veröffentlicht unter <http://www.unscear.org/pdffiles/kievconlus.pdf>)

Urhahn, Reinhard: Über die Häufigkeit und Altersverteilung von Röntgen- und Alternativuntersuchungen – Bestandsaufnahme und zeitliche Entwicklung an einer Hochschulklinik für den Zeitraum 1988-1992, Univ.-Diss. Aachen 1995

Valentin, Jack: Stellungnahme gegenüber dem Verfasser mit e.mail vom 17.02.2005 (Korrespondenz: Dr.Jack Valentin FInstP, Scientific Secretary of the International Commission on Radiological Protection (ICRP), SE-171 16 Stockholm/Sweden, e.mail: <jack.valentin@ssi.se>)

van Buiren, Shirley/Ballerstedt, Eike/Grimm, Dieter: Richterliches Handeln und technisches Risiko, 1982

VBDO: Teilgebietsradiologie – Fluch oder Segen ?, VBDO-Durchblick Nr.12 vom 12.04.2004 S.1

VDEW/VGB: Gemeinsame Stellungnahme der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) e.V. und der Technischen Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber (VGB) e.V. zur Novelle der Strahlenschutzverordnung (Entwurf vom 03.04.2000), Frankfurt 05.05.2000

Veith, Hans-Michael: Strahlenschutzverordnung, 6.Aufl. 2001

VGB Power Tech e.V.: Zahlen und Fakten zur Stromerzeugung 2003

VGB Power Tech e.V.: Anmerkungen zu den Ergebnissen der DENA-Netzstudie aus Erzeugersicht, März 2005

Vieweg, Klaus: Der Kerntechnische Ausschuß (KTA) – Rechtliche Einordnung und deren Bedeutung für die Normungspraxis, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 1983, S.43-48

Vogel, Hermann: Strahlendosis und Strahlenrisiko in der bildgebenden Diagnostik, 1989

Volkmer, Martin: Basiswissen Kernenergie, Informationskreis Kernenergie, Januar 2004

Wagner, Hellmut: Die Risiken von Wissenschaft und Technik als Rechtsproblem, NJW 1980, 665-672

Wagner, Hellmut: Das neue Strahlenschutzrecht, NVwZ 2002, 168-173

- Wagner, Jörg*: Röntgenverordnung – Medizinproduktegesetz, 5.Aufl. 2002
- Wahl, Rainer*: Prävention und Vorsorge, 1995
- Wahlfelds, Annette*: Mobilfunkanlagen zwischen Rechtsstreit, Vorsorge und Selbstverpflichtung, NVwZ 2003, 653-660
- Wallraff, Günter*: Ganz unten, S.206-216 (Kapitel “Die Strahlung”), 1985
- Wandtner, Reinhard*: Keine Angst vor Strahlen ?, FAZ vom 06.07.2005 S.N1
- Walter, Edward/Bammert, Joachim*: Biomathematik für Mediziner, 3.Aufl. 1988
- Watzlawick, Paul*: Wie wirklich ist die Wirklichkeit ?, 1978
- Watzlawick, Paul*: Die erfundene Wirklichkeit – Wie wir wissen, was wir zu wissen glauben, Beiträge zum Konstruktivismus, 2.Aufl. 1985
- Webb, Geoffrey A.M./Robinson, Ian F.*: International radiation safety standards, Journal of Radiological Protection 2003, 337-344
- Weber, Karl-Heinz*: Regelungs- und Kontrolldichte im Atomrecht, 1984
- Weidenkaff, Walter*: Juristenausbildung und staatsbürgerliches Bewußtsein, in: *Eisenmann, Peter/Rill, Bernd*: Jurist und Staatsbewußtsein, 1987
- Weilemann, Peter*: Die Anfänge der Europäischen Atomgemeinschaft – Zur Gründungsgeschichte von Euratom 1955-1957, 1.Aufl. 1983
- Werhahn, Ruth*: Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder – Naturwissenschaftlicher Diskussionsstand und aktuelle rechtliche Entwicklung (Tagung des Instituts für Umwelt- und Technikrecht der Universität Trier am 11.12.1996), DVBl. 1997, 704-705
- Wichmann, Heinz-Erich/Greiser, Eberhard*: Untersuchungsprogramm Leukämie in der Samtgemeinde Elbmarsch, Hannover, November 2004
- Wichmann, Heinz-Erich/Kreienbrock, Lothar*: Methodische Aspekte bei Fall-Kontroll-Studien am Beispiel der Untersuchung des Lungenkrebsrisikos durch Radon in Wohnungen, S.179-208 in: *SSK* Band 42 (1999): Methoden, Probleme und Ergebnisse der Epidemiologie
- Wichmann, Heinz-Erich/Schaffrath Rosario, Angelika et al*: Increased lung cancer risk due to residential radon in a pooled and extended analysis of studies in Germany, Health Physics 2005, 71-79

Wiedenmann, Sybille: Jährlich 18.000 Tote – Brustkrebs wird in Deutschland nicht konsequent genug behandelt, DGHS-Zeitschrift *Humanes Leben – Humanes Sterben* 2002, Heft 1, S.10-11

Wiegand, Bodo: Bestmöglicher Umweltschutz als Aufgabe der Europäischen Gemeinschaften, DVBl. 1993, 533-543

Wigge, Peter: Zur Verfassungsmäßigkeit der Beschränkung der Abrechnungsgenehmigung in der Kernspintomographie-Vereinbarung auf die Fachgebiete Radiologie und Nuklearmedizin, RÖFo 2005, 906-912

Wing, Steve: Limits of Epidemiology, Medicine and Global Survival 1994 Vol.1, 74-86

Wing, Steve: Whose epidemiology, whose health ?, International Journal of Health Services 1998 Vol.28, 241-252

Winter, Gerd/Schäfer, Rüdiger: Zur richterlichen Rezeption natur- und ingenieurwissenschaftlicher Voraussagen über komplexe technische Systeme am Beispiel von Kernkraftwerken, NVwZ 1985, 703-711

Winterstein, Oskar: Über die Bedeutung der ultravioletten Strahlung in der allgemeinen Chirurgie, Habilitationsschrift, Universität Zürich 1930

Wissenschaftlicher Beirat des BMWA: Gutachten zur Förderung erneuerbarer Energien vom 16.01.2004 (unter Vorsitz von Prof.Dr.Wernhard Möschel [Universität Tübingen], unter Beteiligung von Prof.Dr.Carl Christian von Weizsäcker [Universität Köln], Prof.Dr.Charles B. Blankart [Humboldt-Universität zu Berlin] u.a.)

Wolf, Joachim: Umweltrecht 1.Aufl. 2002

Wolff, Hagen: Kommentierung zu §§ 311 a und b StGB in: Leipziger Großkommentar zum Strafgesetzbuch, 11.Aufl. (Stand: 01.09.1992)

Würtenberger, Thomas: Die Akzeptanz von Gerichtsentscheidungen, S.201-210 in: *Hof, Hagen/Schulte, Martin*: Wirkungsforschung zum Recht Band III – Folgen von Gerichtsentscheidungen, 2001

Zeeb, Hajo: Zur Analyse einer Streßsituation: Psychologische Folgen einer nuklearen Umweltkatastrophe, Univ.-Diss. Aachen 1990

Zeeb, Hajo/Blettner, Maria: Adult leukaemia – what is the role of currently

know risk factors ?, Radiation and Environmental Biophysics 1998, 217-228

Zeeb, Hajo; Bender, Ralf; Berg, Gabriele; Bardehle, Doris; Blettner, Maria:
Epidemiologie und Statistik – Reader, Universität Bielefeld, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, AG 3 Epidemiologie und Medizinische Statistik

Zenger, Christoph/Guillod, Olivier: Gesundheitsrecht S.168-185, in: *Gutzwiller, Felix/Jeanneret, Olivier:* Sozial- und Präventivmedizin Public Health, Bern 1996

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI):
Elektromagnetische Felder und Umwelt – Ein Kompendium zur Information über Grundlagen und aktuellen Stand, Frankfurt/Main 2000

Zimmermann, Rita: Die Relevanz einer herrschenden Meinung für Anwendung, Fortbildung und wissenschaftliche Erforschung des Rechts, 1983

SUMMARY (ENGL.)

Author: Riemer, Martin, Attorney-at-Law (Germany)

Title: Influences of epidemiological research on radiation protection law in Germany

Keywords: radiation protection law – epidemiology – ionising – nonionising - cancer - risk communication - Public Health - Germany

Abstract

The paper was accepted as a doctoral thesis within the Doctor of Public Health Program by the School of Public Health at the University of Bielefeld (Germany) in Sommer 2005.

It explains the interaction between epidemiology and law in the field of radiation protection and its legal regulations. An in depth view is given to the joint influences on lawyers and epidemiological researchers.

Chapter 1 introduces the scientific background of radiation protection.

Chapter 2 explains the legal background of radiation protection law in Germany.

In chapter 3 the diverse influences of epidemiology on German legislation, jurisprudence and law literature are analysed.

Chapter 4 deals with conflicts in the communication process between lawyers and epidemiologists.

Chapter 5 gives a summary of the results.

Der Autor,

geboren 1972 in Marburg an der Lahn, studierte 1992-2000 Medizin und Jura in Erlangen, Freiburg i.Br. und Kalifornien/USA. Weitere Auslandsstationen in England und Belgien (Europäisches Parlament Brüssel). 1.Juristische Staatsprüfung Freiburg 2000, Referendariat am Landgericht Bielefeld 2001-2003, parallel dazu 2001-2002 Nebentätigkeit am Lehrstuhl Prof.Blettner an der Universität Bielefeld, 2.Juristische Staatsprüfung NRW 2003, Zulassung zur Rechtsanwaltschaft beim Landgericht Köln in 2004.