

Evaluationsstudie zu Schimmelpilzschäden in Wohnräumen

Optimierungsansätze zur Unterstützung Betroffener und Qualitätssicherung der Schadensbeseitigung

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des „Doktor of Public Health“
an der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld

vorgelegt von:

Dipl. Oec. Troph. Marle Kopf, MPH
Nickelweg 17
33334 Gütersloh
Matr.-Nr. 1229019#1

Erstgutachterin:

Prof. Dr. Claudia Hornberg
AG 7 Umwelt & Gesundheit
Fakultät für Gesundheitswissenschaften
Universität Bielefeld

Zweitgutachter:

Apl. Prof. Dr. Gerhard Andreas Wiesmüller
Teilbank Humanproben und Datenbank der Umweltprobenbank des Bundes
Universitätsklinikum Münster

Bielefeld im März 2008

Danksagung

Das Zustandkommen dieser Dissertation ist bei weitem nicht nur der Verdienst der Autorin, sondern daran sind noch viele weitere Menschen beteiligt. Allen voran war das meine Doktormutter und exzellente Hochschullehrerin, Frau Prof. Dr. Claudia Hornberg, der ich hiermit meinen größten und aufrichtigen Dank ausspreche. Sie ließ mir über die Jahre des Studiums und der Promotion eine hoch qualifizierte gesundheitswissenschaftliche Ausbildung zuteil werden, die entscheidend zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat. Ihre vorbildliche und engagierte Betreuung war ein wichtiger Erfolgs- und Motivationsfaktor, stets geprägt von höchster Kompetenz, unermüdlichem Einsatz und hilfreicher Kritik bei gleichzeitig kollegialer Zusammenarbeit und dem nötigen Verständnis in schwierigen Situationen. Dafür bin ich ihr von Herzen dankbar.

Herrn Prof. Dr. Gerhard Andreas Wiesmüller gilt mein herzlicher Dank für seinen Einsatz als Zweitgutachter. Seine umweltmedizinische Hochschullehre vermittelte mir bereits im Studium eine profunde Wissensbasis und wichtige Anregungen. Seine sofortige und uneingeschränkte Bereitschaft, die Dissertation mit zu betreuen und wohlwollend zu begleiten war für mich eine ebenso wichtige und beruhigende Bastion wie seine Loyalität.

Dankenswerter Weise erhielt ich bereits im Laufe schulischer und beruflicher Ausbildung sowie in meinem Erststudium durch eindrucksvolle Lehrkräfte wichtige Impulse, u.a. von meiner Hochschullehrerin der Oecotrophologie der Fachhochschule in Osnabrück, Frau Prof. Dr. Alrun Niehage. Für sehr lehr- und hilfreiche Korrekturstunden danke ich auch der ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeiterin der AG 7 der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld, Frau Dr. Annette Malsch.

Meinem Arbeitgeber, der Verbraucherzentrale NRW, habe ich es zu verdanken, den Weg in ein spannendes und vielfältiges Arbeitsgebiet aus der Kombination von Umwelt-, Gesundheits- und Verbraucherschutz gefunden zu haben. Ihm und insbesondere meinen Vorgesetzten danke ich sehr dafür, mir die Dissertation u.a. mit dem Projekt zur Schlichtungsberatung ermöglicht zu haben. Dem Team der Bielefelder Beratungsstelle sei an dieser Stelle für ihr Entgegenkommen und Verständnis in so mancher Arbeitssituation gedankt. Im Rahmen der Projektarbeit bin ich den Bielefelder Kooperationspartnern: Herrn Jürgen Upmeyer von Haus & Grund, Herrn Joachim Knollmann vom Mieterbund und Herrn Jörg Wöhrmann von der Bielefelder Gemeinnützigen Wohnungsgesellschaft für ihre aktive Teilnahme an dem Projekt und ihre Unterstützung bei der Datenerhebung sehr dankbar. Letzteres haben freundlicherweise auch Frau Dorothee Schwartze

und Frau Lena Wolf getan sowie viele weitere fleißige Hände und nicht zuletzt die Probanden selbst durch ihre Teilnahme.

Den entscheidenden Impuls, das Public-Health-Studium überhaupt zu beginnen, lieferte mein geliebter Freund und Lebensgefährte Thorsten. Ohne ihn wäre diese Arbeit wahrscheinlich nie entstanden. Ihm gilt mein innigster Dank für all seine Geduld und Nachsicht für die vielen am Computer verbrachten Tage, ausgelassenen Urlaube und sonstigen Ereignisse, bei denen ich für die Dissertation mal wieder in Abwesenheit glänzen musste. Er ist mir außerdem unentbehrlicher Partner in vielen gewinnbringenden Public-Health-Diskussionen, die ich nicht missen möchte. Mein Dank für Nachsicht und Geduld gilt außerdem vielen weiteren, mir lieben Menschen. Das sind nicht zuletzt meine Eltern und Geschwister, meine Wahltochter Sophia, die ich ebenso wie mein Freundinnen und Freunde, eine viel zu lange Zeit wegen der Dissertation vernachlässigt habe und natürlich meine Mitbewohner, die mich oftmals geduldig in unsäglicher Verfassung ertrugen.

Sie alle haben mich jeweils auf ihre Weise unterstützt und damit zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Herzlichen Dank.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	2
Zusammenfassung	8
1. Einführung	10
2. Intramurale Schimmelschäden im Kontext von Public Health	15
2.1 Public Health: Begriffe, Selbstverständnis und Bedingungsgefüge	15
2.2 Besondere Aspekte von Umweltmedizin und Public Health	19
2.2.1 Bewertungsproblematik umweltmedizinischer Risikoabschätzungen	20
2.2.2 Soziale Ungleichheit und Umweltgerechtigkeit (Environmental Justice) ...	23
2.2.3 Kommunikation umweltbezogener Gesundheitsrisiken	25
3. Qualitätssicherung und Evaluation gesundheitsbezogener Dienstleistungen	29
3.1 Qualitätssicherung durch Qualitätsforschung	29
3.2 Evaluation als Beitrag zur Qualitätssicherung	32
3.3 Dienstleistungen zu Schimmelschäden – ein Überblick	40
4. Schimmelpilzbefall in Innenräumen	43
4.1 Schimmelpilze und ihre Verbreitung: Arten und Lebensbedingungen	43
4.2 Ursachen von Schimmelschäden in Gebäuden	48
4.3 Verbreitung intramuraler Schimmelschäden	51
5. Raumluftbelastung: Schimmelpilze und Gesundheit.....	54
5.1 Innenraumluftbelastung: Gesundheitliche Bedeutung, Regelung und Parameter	54
5.2 Potenzielle schimmelpilzassoziierte Gesundheitswirkungen	57
5.2.1 Allergien	58
5.2.2 Infektionen (Mykosen)	60
5.2.3 Intoxikationen	62
5.2.4 Irritative Wirkungen.....	64
5.2.5 Sonstige unspezifische Beeinträchtigungen.....	65
5.3 Risikoanalyse und -bewertung schimmelpilzassoziiierter Erkrankungen.....	67
5.3.1 Risikoanalyse schimmelpilzbezogener Atemwegsbeschwerden	67
5.3.2 Medizinische Diagnostik: Human-Biomonitoring	70
5.3.3 Expositionsabschätzung: Ambientmonitoring.....	73
5.3.4 Zusammenfassende Risikobewertung	77
6. Die Schadensbehebung und -regulierung	80
6.1 Schadenserhebung und –bewertung	80
6.1.1 Erhebung und Bewertung der Feuchtigkeitsbelastung	81
6.1.2 Erhebung und Bewertung des mikrobiellen Befalls	85
6.2 Schadensbeseitigung	88
6.2.1 Sanierungsplanung und Schutzmaßnahmen	88
6.2.2 Beseitigung des mikrobiellen Befalls.....	92
6.2.3 Beseitigung der Feuchtigkeit	93

6.3	Rechtliche Schadensregulierung: Mietverhältnisse	95
7.	Analyse der Ausgangssituation zum Problemkomplex „Schimmelschäden“ und Entwicklung von Lösungsansätzen.....	100
7.1	Theoretische Defizitanalyse.....	100
7.2	Mögliche Lösungsansätze	105
7.2.1	Verbesserte Informationslage aller Beteiligten.....	105
7.2.2	Qualitätssicherung der Dienstleistungsangebote	107
7.2.3	Integrative, interdisziplinäre Lösungsansätze	111
7.2.4	Transparente Dienstleistungen.....	113
7.3	Empirische Bedarfsanalyse unter betroffenen Probanden	114
8.	Interventionsplanung und Evaluationsmethodik	117
8.1	Entstehung und Planung der Interventionen	117
8.2	Design und Methode der Gesamtuntersuchung.....	118
9.	Teilstudie I: Unterstützung Betroffener durch Beratung vor Ort.....	122
9.1	Untersuchungsgegenstand: Die Schlichtungsberatung	122
9.1.1	Konzept und Ziel des Pilotprojektes.....	122
9.1.2	Ablauf der Verfahren	123
9.2	Fragestellung und Zielsetzung	125
9.2.1	Fragestellung und Reichweite	125
9.2.2	Zweck und Zielsetzung.....	126
9.2.3	Analyse und Klärung der Projektziele	127
9.3.	Design und Methode.....	131
9.3.1	Evaluationsdesign	131
9.3.2	Datenerhebung und Erhebungsinstrumente	132
9.3.3	Operationalisierung und Datenauswertung.....	134
9.4	Ergebnisse.....	134
9.4.1	Teilziel 1: Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden	135
9.4.2	Teilziel 2: Klärung der Schadensursachen.....	138
9.4.3	Teilziel 3: Entwicklung einer für beide Seiten vertretbaren Lösung	141
9.4.4	Teilziel 4: Schnelle, fachgerechte Schadensbeseitigung	143
9.4.5	Zielerreichung, Wertungsunterschiede Vermieter / Mieter und Zusammenhangsanalysen von Einzelergebnissen.....	145
9.4.6	Organisatorischer Ablauf und aufgetretene Probleme	147
9.4.7	Ergebnisbeurteilung aus Sicht der Projektpartner	148
9.4.8	Die Verfahrensabläufe aus Sicht der Projektpartner	149
9.5	Diskussion und Handlungsempfehlungen der Teilstudie I	151
9.5.1	Evaluationsmethodik	151
9.5.2	Ergebnisse und ergebnisbezogene Schlussfolgerungen	154
9.5.3	Handlungsempfehlungen.....	159
10.	Teilstudie II: Qualitätssicherung der Schadensbeseitigung.....	162
10.1	Zielsetzung und Fragestellung	162
10.2	Design und Methode.....	162

10.2.1 Studiendesign und Stichprobe.....	162
10.2.2 Untersuchungsgegenstand: Der Schadensfall.....	163
10.2.3 Datenerhebung und Operationalisierung.....	165
10.2.4 Datenerfassung und -auswertung.....	166
10.3 Ergebnisse.....	167
10.3.1 Schadensuntersuchung.....	168
10.3.2 Schadensbewertung durch die Unternehmen.....	170
10.3.3 Schadensbeseitigung.....	173
10.3.4 Schutzmaßnahmen.....	175
10.3.5 Unterschiede zwischen den Stichproben.....	177
10.4 Diskussion und Handlungsempfehlungen der Teilstudie II.....	179
10.4.1 Diskussion der Untersuchungsanlage und -methode.....	179
10.4.2 Ergebnisdiskussion zur Schadensuntersuchung.....	180
10.4.3 Ergebnisdiskussion zur Schadensbeseitigung.....	181
10.4.4 Ergebnisbezogene Schlussfolgerung und Handlungserfordernisse.....	182
11. Zusammenfassende Diskussion und Schlussfolgerungen.....	185
11.1 Schimmelschäden als komplexe Dienstleistungsaufgaben und ihre Qualitätssicherung.....	188
11.2 Prävention von Schimmelschäden und ihren gesundheitlichen Folgen.....	190
11.2.1 Prävention im Kontext von Umweltmedizin und dem Gesundheitssystem.....	190
11.2.2 Prävention im Kontext sozialer Gerechtigkeit und Umweltgerechtigkeit.....	192
11.3 Evaluation von Präventionsmaßnahmen.....	194
11.4 Ausblick: Regulierung von Schimmelschäden und ihre Kommunikation.....	198
12. Verzeichnisse.....	203
12.1 Literatur.....	203
12.2 Behördliche Regelwerke.....	225
12.3 Tabellen.....	227
12.4 Abbildungen.....	228
12.5 Abkürzungen.....	229
13. Anhang.....	231
13.1 Übersicht der Eigenschaften einiger innenraumrelevanter Schimmelpilze.....	231
13.2 Ergebnisübersichten der Situations- und Bedarfsanalyse möglicher Inter- ventionen zur Unterstützung Betroffener.....	233
13.3 Fragenkatalog der Projektevaluation zur SBSW insgesamt.....	235
13.4 Auswertung der Schlichtungsberatung: Teilnehmerfragebogen.....	238
13.5 Erstes Anschreiben an die teilnehmenden Parteien der SBSW.....	245
13.6 Zweites Anschreiben an die teilnehmenden Parteien der SBSW.....	247
13.7 Fragebogen und Gesprächsleitfaden für das Schlichtungsgremium.....	245
13.8 Bewertungsraster zur Evaluation der SBSW.....	249
13.9 Übersicht der Einzelergebnisse zum Teilziel 1.....	251

13.10 Seminarplan der Fortbildung der Maler-Innung	252
13.11 Leitfragen zur Teilstudie II Sanierungsqualität.....	255
13.12 Formular und Ergebnisprotokoll zur Datenerhebung der Teilstudie II zur Sanierungsqualität.....	256
13.13 Bewertungsmaßstab der Teilstudie II zur Sanierungsqualität.....	260

Zusammenfassung

Einleitung

Rund ein Viertel aller deutschen Wohnungen weisen Feuchtigkeits- und Schimmelschäden auf, die eine relevante Quelle gesundheitlicher Beeinträchtigungen darstellen können. Unnötige Verlängerungen von Expositionszeiten aufgrund von Uneinigkeiten über die Schadensursache bei Mietverhältnissen sollten daher vermieden werden. Prävention zur Schadensvermeidung, aber auch schnelle und insbesondere fachgerechte Interventionsmaßnahmen im Schadensfall gewinnen zunehmend an Bedeutung. Trotz behördlicher Handlungsleitlinien werden Schadensbeseitigungen sowohl von Laien als auch von Fachpersonal oftmals nur unzureichenden vorgenommen, daher sind Optimierungen erforderlich.

Fragestellung und Zielsetzung

Zwei Interventionsmaßnahmen, ein Projekt zur Unterstützung der Betroffenen durch interdisziplinäre Schlichtungsberatung sowie eine Qualifizierungsmaßnahme zur professionellen Schadensbeseitigung wurden evaluiert und auf ihre Eignung zur Optimierung der gesundheitsbezogenen Defizite im Schadensfall überprüft, um einen Beitrag zur Krankheitsprävention zu leisten.

Material und Methoden

Die Teilstudie I zur Schlichtungsberatung stellt eine interne, formative Begleitforschung dar. In die anonyme Fragebogenerhebung zur Akzeptanz und Wirkung der Beratung wurden alle 16 Parteien der Pilotphase (n=13) und das Auswertungsgespräch mit den vier Projektpartnern einbezogen. Die Teilstudie II zur Sanierungsqualität ist eine externe Ergebnisevaluation. In einer verdeckten Beobachtung und Interviewsituation wurde die Einhaltung der gesundheitlichen Anforderungen bei der Schadenssanierung überprüft. In diesem Quasi-Experiment wurden 20 Unternehmen mit unbekanntem Fortbildungsprofil im Vergleich zu 10 speziell auf Basis behördlicher Handlungsleitlinien geschulten Unternehmen verglichen.

Ergebnisse

Die Schlichtungsberatung stellt nach Beseitigung anfänglicher Schwierigkeiten ein wirkungsvolles Instrument zur gesundheitlich angemessenen Problemlösung im Schadensfall dar. Die betroffenen Parteien und die Projektträger gaben zu 100% einen hohen Grad an Zufriedenheit mit dem Angebot an. Das Angebot ist demnach grundsätzlich geeignet, den Betroffenen zu einer gesundheitlich fachgerechten Schadensbeseitigung zu verhelfen, das Endergebnis der Beseitigungsarbeiten wurde in der Teilstudie I nicht im Einzelnen überprüft. Die Schadensbeseitigungspraxis professioneller Unternehmen ist anhand vorliegender Untersuchungsergebnisse weiterhin als verbesserungsbedürftig einzustufen. Im Durchschnitt hielten die geschulten Unternehmen die gesundheitsbezogenen Vorgaben bei der Schadens-

erhebung, -beurteilung und -beseitigung zu maximal 44% im Vergleich zur Kontrollgruppe mit rund 30% ein. Auf diesem niedrigen Niveau bestanden in einigen Segmenten (z.B. Umgebungsschutzmaßnahmen oder Umfang des zu beseitigenden pilzbefallenen Materials) kaum Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Das Angebot der Schlichtungsberatung kann unter den bestehenden begrenzten Rahmenbedingungen zwar nur einen kleinen Teil der vielen Schadensfälle bearbeiten, ist aber geeignet und empfiehlt sich aufgrund des Erfolges zur Übertragung in andere Kommunen. Sowohl auf lokaler als auch auf Bundesebene müssen jedoch deutlich mehr und vor allem interdisziplinäre Anstrengungen unternommen werden, um den Schimmelproblemen in Gebäuden wirkungsvoll zu begegnen. Insbesondere sollten mehr primärpräventive Maßnahmen zur Vermeidung der Schäden unter Berücksichtigung gesundheitlich vulnerabler und sozial benachteiligter Bevölkerungsgruppen ergriffen werden. Die professionelle Schadensbeseitigungspraxis muss über behördliche Handlungsleitlinien und Fortbildungen hinaus zielgerichtete Ergänzungsmaßnahmen der Qualitätssicherung in Form konkreter Praxishilfen erfahren, um den Transfer des Wissens in die Praxis zu unterstützen. Diese Maßnahmen sollten wiederum evaluiert werden, um langfristig die Einhaltung der gesundheitlichen Anforderungen in der Schadensbeseitigungspraxis sicher zu stellen.

1. Einführung

Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Innenräumen zählen in Deutschland zu den häufigsten Bauschäden in Alt-, Um- oder Neubauten (BMB 1995). Nahezu 22% der deutschen Wohnungen weisen Feuchtigkeits- und Schimmelschäden auf (Brasche et al. 2003). Im internationalen Vergleich ist das eine nahezu gleich hohe Prävalenz von 25% betroffener Haushalte in acht europäischen Ländern (WHO 2007a). In Deutschland sind folglich auf Basis der knapp 40 Millionen Wohneinheiten (Statistisches Bundesamt 2007) rund 8,7 Millionen Wohnungen von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden betroffen. Bei einer durchschnittlichen Belegung von 2,2 Personen (Statistisches Bundesamt o.J.) können somit fast 20 Millionen Menschen in Deutschland als exponiert gegenüber Feuchtigkeit und Schimmelbefall in den eigenen Wohnräumen gelten.

Feuchtigkeits- und Schimmelschäden beeinträchtigen nicht nur die Gebäudesubstanz, sondern können eine potentielle Quelle gesundheitlicher Beeinträchtigungen und Störungen - sowohl für die Bewohner als auch für die Schadensbeseitiger bei der Sanierung darstellen. So werden Schimmelschäden in Wohnräumen als mögliche Ursache für den Anstieg allergischer und toxischer Reaktionen diskutiert (Douwes und Pearce 2006, Genius 2007, Hope und Simon 2007, Seltzer und Fedoruk 2007). Als häufigsten Symptomkomplex wurden bisher verschiedene Formen von Atemwegsbeschwerden untersucht (Bornehag et al. 2001 und 2005, Brasche et al. 2003, Gunnbjörnsdottir et al. 2006, Fisk et al. 2007). Allen voran wird die steigende Zahl asthmatischer Symptome zunehmend mit intramuralen Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Verbindung gebracht (ebd., IOM 2004, Hagmolen et al. 2007, WHO 2007a).

Angesichts ihrer Verbreitung und möglichen Gesundheitsrisiken können Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Innenräumen einen bedeutenden Einflussfaktor auf die Gesundheit darstellen und haben sich zu einer Problematik der Wohngesundheit von großer gesundheitspolitischer Relevanz entwickelt (IOM 2004, UBA 2005, RKI 2007, WHO 2007b und 2008). Die ökonomische Bedeutung von Schimmelschäden ist sowohl für das Gesundheitswesen als auch für die gesamte Volkswirtschaft unter Einbeziehung der baulichen Schadenskosten nicht zu unterschätzen. Aktuelle Zahlen, die ausschließlich von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden verursachte Kosten widerspiegeln, liegen für Deutschland weder aus dem Baubereich noch aus dem Gesundheitssektor vor. Eine Berechnung aus den USA über die direkten Gesundheitskosten für Kuration und Rehabilitation von aktuell bestehendem, ärztlich diagnostiziertem Asthma in der Bevölkerung aufgrund intramuraler Schimmelschäden beläuft sich bereits auf 3,5 Billionen Dollar (Mudarri und Fisk 2007). Unberücksichtigt sind in dieser Berechnung zurückliegende asthmatische oder sonstige durch Feuchtigkeit und Schimmelbefall mögliche Gesundheitsbeeinträchtigungen und Erkrankungen. Werden für aktuell bestehendes, ärztlich diagnostiziertes Asthma alle Verursachungsfaktoren

einbezogen, so entspricht der Betrag einem Anteil von rund 21% der gesamten Asthmakosten für direkte Kuration und Rehabilitation in den USA (ebd.).

Vor diesem ökonomisch wie gesundheitlich bedeutsamen Hintergrund gewinnen Präventionsstrategien zur Vermeidung von Feuchtigkeits- und Schimmelbefall in Wohnräumen sowie adäquate Interventionsmaßnahmen im Schadensfall zunehmend an Bedeutung. Im Schadensfall werden an die Erhebung, Bewertung und Beseitigung von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden aus gesundheitlicher Sicht mittlerweile hohe Anforderungen gestellt. Diese Anforderungen sind in Handlungsanleitungen behördlich festgelegt (LGA 2001, UBA 2002, BG-Bau 2005). Sie werden durch verschiedenste Fortbildungsmaßnahmen verbreitet, um zur gesundheitsbezogenen Qualitätsverbesserung der professionellen Schadensbeseitigung einschließlich ihrer Erhebung und Bewertung beizutragen. Trotz der vielfältigen Aktivitäten zur gesundheitsbezogenen Optimierung der Schadensbeseitigung hat die Einhaltung dieser Anforderungen bisher nur unzureichenden Niederschlag in die praktische Beseitigungsarbeit im Schadensfall vor Ort gefunden (UBA 2005, Kopf et al. 2006b). Daher mehren sich inzwischen begründete Zweifel daran, ob die mit den qualitätsverbessernden Maßnahmen verknüpften Absichten auch tatsächlich eintreten (Münzenberg 2006, Richardson 2006, Gabrio et al. 2007, Hankammer 2007).

Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Gebäuden stellen in aller Regel äußerst komplexe Schadenssituationen dar. Für die Betroffenen entstehen neben den möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen oft weitere Probleme, z.B. im Zusammenhang mit der:

- gesundheitlichen Versorgung bei akuten und chronischen Beschwerden,
- qualifizierten Ermittlung und Bewertung der Schadensursachen und des Gesundheitsrisikos durch den mikrobiellen Befall,
- nachhaltigen Schadensbeseitigung und -sanierung,
- rechtlichen Klärung von Verantwortlichkeiten,
- erforderlichen Informationsbeschaffung und Beratung,
- Einleitung und Koordination dieser o.g. Einzelmaßnahmen u.v.m. (LGA 2001; UBA 2002).

Die Vielfalt und die Komplexität der mit Schimmelpilzschäden einhergehenden Probleme kann bei den Bewohnern zu einer Expositionsverlängerung und damit zu einer Erhöhung des Risikos gesundheitlicher Beeinträchtigungen führen (Kopf et al. 2004). Die Bewohner stehen im Schadensfall mehr noch als andere Patienten einer Vielzahl an Einzelproblemen gegenüber, die mit Hilfe von Spezialisten ganz unterschiedlicher Disziplinen - nicht nur des Gesundheitssektors - gelöst werden müssen. Gleichwohl sehen sie sich einer Intransparenz dieses spezialisierten und

fragmentierten Leistungsgeschehens sowie einer mangelnden und ebenso intransparenten Qualität der vielfältigen Dienstleistungsangebote im Zusammenhang mit Schimmelschäden ausgesetzt. Aufgrund der Verbreitung von Schimmelschäden, der umfangreichen Aufgaben und Probleme im Schadensfall sowie der hohen gesundheitlichen Relevanz der Schäden einschließlich ihrer Beurteilung und Beseitigung sind Optimierungs- und insbesondere Unterstützungsmaßnahmen für die betroffenen Bewohner und Immobilieneigentümer dringend erforderlich.

Das Problem von Schimmelschäden in Gebäuden ist aus jeweils spezialisierter medizinischer, baubiologischer, ökonomischer, baufachlicher und rechtlicher Perspektive vielfach und intensiv beschrieben, aber auch kontrovers diskutiert worden. Kaum eine Disziplin erscheint besser zur Lösung derartig komplexer gesundheitlicher Problemlagen geeignet zu sein als die Gesundheitswissenschaften. Es ist Aufgabe von Public Health, die Situation der Betroffenen umfassend zu analysieren, die Einhaltung der gesundheitsbezogenen Qualitätsanforderungen der Dienstleistungen zu prüfen, die Defizite zu identifizieren sowie durch geeignete Optimierungsvorschläge zu ihrer Beseitigung zu verhelfen. Außerdem sollte Public Health anwendungsbezogen für deren Umsetzung eintreten und weit möglichst einen Beitrag zum erfolgreichen Verlauf der Maßnahmen leisten. Unter dem gestiegenen Primat der Erfolgsnachweise und Qualitätssicherung versteht sich die Evaluation und fortlaufende Optimierung der Maßnahmen ebenso als originäre und selbstverständliche Aufgabe der Gesundheitswissenschaften. Im Rahmen dieser Dissertation sind daher zwei Optimierungsmaßnahmen für die Situation intramuraler Schimmelschäden entwickelt, umgesetzt und evaluiert worden. Damit beinhaltet die Arbeit zugleich alle Stufen des Public-Health-Action-Cycle (Assessment, Policy Formulation, Assurance, Evaluation) als umfassenden Optimierungsansatz. Es handelt sich bei den Interventionsmaßnahmen zum einen um ein Pilotprojekt auf lokaler Ebene zur Unterstützung der Bewohner und Eigentümer durch gemeinsame und interdisziplinäre Beratung im Schadensfall vor Ort. Zum anderen wird der Erfolg einer Fortbildungsmaßnahme für Dienstleistungsanbieter zur gesundheitsbezogenen Qualitätssicherung der Schadensbeseitigung evaluiert.

Die vorliegende Arbeit wird schwerpunktmäßig eine an den Betroffenen orientierte Perspektive zur Schimmelpilzthematik einnehmen. Sie berücksichtigt sowohl umweltmedizinische als auch umwelt-epidemiologische Aspekte und lässt gleichzeitig soziale, pädagogische, psychologische, aber auch soziokulturelle Fragestellungen nicht außer Acht. Durch ihre interdisziplinäre Ausrichtung, die den gesundheitlichen Verbraucherschutz einerseits und den Arbeitsschutz andererseits einbezieht, ökonomische Faktoren sowohl der Anbieter als auch der Nutzer von Dienstleistungen ebenso berücksichtigt wie die Rahmenbedingungen des Gesundheits- und Wirtschaftswesens, wird der Public-Health-Perspektive mit ihrem ganzheitlichen systemorientierten Anspruch in dieser Arbeit entsprochen. Mit dem an den Betroffenen ausgerichteten Ansatz soll sie zu einem besseren Verständnis für die Bewohner und Immobilieneigentümer beitragen und unter allen beteiligten Akteuren einen

gesundheitlich angemessenen Umgang mit Schimmelschäden fördern.

Aufbau der Arbeit

Dieses Kapitel 1 stellt die Einführung in die Thematik und Aufgabenstellung der Evaluationsstudie dar. Der folgende Theorieteil beginnt in Kap. 2 zunächst mit einigen grundlegende Erläuterungen, um den Bezugsrahmen der Thematik intramuraler Schimmelschäden herzustellen, das Thema in dem gesundheitswissenschaftlichen Kontext zu verorten und die verwendeten Begriffe zu präzisieren. Es wird außerdem auf spezielle umweltmedizinische und Public-Health-relevante Aspekte im Zusammenhang mit Schimmelpilzschäden in Wohnräumen eingegangen. Dazu gehören die Problematiken der Risikoregulierung, der sozial ungleichen Verteilung von Gesundheitsrisiken und Erkrankungen in der Bevölkerung sowie die Kommunikationsdefizite im Kontext von umweltbezogenen Gesundheits- und somit auch Schimmelproblemen.

Im Kapitel 3 wird der Schwerpunkt zur Qualitätssicherung von Dienstleistungen erörtert und auf Evaluation, als Instrument zur Qualitätssicherung der Dienstleistungen eingegangen. Daran schließt sich die Skizzierung der bei Schimmelschäden erforderlichen Dienstleistungen des Gesundheitssystems und angrenzender Sektoren an. Die Bedingungen der Inanspruchnahme der Leistungen in diesem Gesamtsystem werden erörtert und ergeben einen systemtheoretischen Überblick über das Dienstleistungsgeschehen im Zusammenhang mit Schimmelschäden.

Nach dieser strukturellen Kontextanalyse folgt die detaillierte Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes, den Feuchtigkeits- und Schimmelpilzschäden. Dazu wird im Kapitel 4 zunächst auf die Schimmelpilze mit ihren Arten und Lebensbedingungen eingegangen sowie die Entstehungsbedingungen und Verbreitung von Schimmelschäden in Innenräumen vorgestellt.

Kapitel 5 geht den Fragen nach, wie sich Schimmelpilzbefall in Innenräumen auf den menschlichen Organismus auswirkt und welche Relevanz die Schimmelschäden für den Menschen besitzen. Dazu wird ein Risikodiskurs geführt, der im ersten Schritt die potenziell schimmelpilzassoziierten Gesundheitswirkungen mit ihren Pathomechanismen, Prädispositionen und Bedeutungen sowie den jeweils verschiedenen ursächlichen Schadfaktoren der Pilze vorstellt. Dem folgt in einem zweiten Schritt eine komprimierte Risikoanalyse unter Einbeziehung der eingeschränkten Nachweis- und Bewertungsmöglichkeiten der Expositions- und Wirkungsseite, die mit einer zusammenfassenden Risikobewertung der am häufigsten mit intramuralen Schimmelpilzschäden assoziierten Gesundheitswirkungen schließt.

Die entscheidenden gesundheitsrelevanten Anforderungen zur Erhebung, Beurteilung und Beseitigung von Schimmelschäden werden in Kapitel 6 präsentiert, womit die detaillierte Problemanalyse des Untersuchungsgegenstandes abschließt.

Kapitel 7 fasst die problematischen Aspekte der vorangegangenen Detailbeschreibungen in einer Übersicht als Defizitanalyse zusammen und komprimiert sie soweit, dass daraus übergreifende Lösungsansätze für Verbesserungen der Situation entwickelt werden können. Mögliche Maßnahmen werden im Einzelnen skizziert und auf ihre Eignung zur angestrebten Situationsoptimierung überprüft. Die Ergebnisse dieser theoretischen Defizitanalyse und Lösungsentwicklung werden anschließend um empirische Ergebnisse einer dieser Arbeit vorangegangenen Bedarfserhebung von Lösungsmaßnahmen unter betroffenen Probanden ergänzt, um möglichst bedarfsgerechte Interventionen sicher zu stellen.

Die Entstehung, Planung und Vorbereitung der untersuchten Interventionsmaßnahmen sowie das Design und das methodische Vorgehen der gesamten Evaluationsuntersuchung sind Gegenstand von Kapitel 8. Dem folgen in Kapitel 9 und 10 die empirischen Untersuchungen zur Evaluation der beiden Interventionsmaßnahmen. In Kapitel 9 wird die Teilstudie I des Pilotprojekts zur Unterstützung der Betroffenen durch gemeinsame und interdisziplinäre Beratung vor Ort präsentiert und in Kapitel 10 die Teilstudie II zur Qualitätssicherung der Schadensbeseitigung. Da es sich um zwei getrennte Untersuchungsobjekte handelt, weicht die Arbeit an dieser Stelle von dem sonst für Dissertationen üblichen Aufbau ab. Es werden beide Teiluntersuchungen jeweils mit ihrer eigenen Zielsetzung und Fragestellung, dem Design und der Methode über die Ergebnisse bis hin zu den jeweiligen Diskussionen der Ergebnisse und ihren Handlungsempfehlungen als in sich geschlossene Untersuchungen separat dargestellt.

In der Fortsetzung der zusammenfassenden Diskussion werden in Kapitel 11 beide Teilstudien mit der übergeordneten gesundheitswissenschaftlichen Erörterung und den Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen wieder zur Gesamtstudie zusammengeführt. Die Arbeit wird in Kapitel 12 mit den Verzeichnissen vervollständigt und schließt in Kapitel 13 mit dem Anhang.

2. Intramurale Schimmelschäden im Kontext von Public Health

In folgendem Kapitel 2 werden zunächst einige grundlegende Erläuterungen vorgenommen, um den Bezugsrahmen der Thematik intramuraler Schimmelschäden herzustellen, das Thema in dem gesundheitswissenschaftlichen Kontext zu verorten und die Eindeutigkeit der verwendeten Begriffe sicherzustellen. Anschließend wird auf spezielle umweltmedizinische und public-health-relevante Aspekte im Zusammenhang mit Schimmelpilzschäden in Wohnräumen eingegangen. Begriffs- und Hintergrund-erläuterungen bezüglich Evaluation und Qualitätssicherung gesundheitsbezogener Dienstleistungen werden separat im darauf folgenden Hauptkapitel 3 vorgenommen um einen direkteren Bezug zu der damit verbundenen methodischen Verortung herzustellen.

2.1 Public Health: Begriffe, Selbstverständnis und Bedingungsgefüge

„Gesundheit“ wird bereits seit der WHO-Definiton von 1946 nicht mehr als die bloße Abwesenheit von Krankheit, sondern als dem „Zustand völligen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens“ definiert (WHO 1946 zit.n. WHO 1986). In diesem Gesundheitsbegriff finden noch heute neben den biologischen auch soziale, kulturelle und lebensstilbedingte Aspekte Ausdruck in dem Verständnis über Gesundheit. Dennoch wird diese Auffassung mit ihrer starken Orientierung am Subjekt sowie am Idealzustand mit folglich zwei statischen Extremen dem heutigen Gesundheitsverständnis nicht gerecht (Hurrelmann 2006). Daher ist der Gesundheitsbegriff bis heute noch nicht einvernehmlich festgelegt. Gesundheit wird nicht als statischer, sondern als ein sich ständig verändernder Zustand auf einem Gesundheits-Krankheits-Gradienten mit unterschiedlichen Befindlichkeiten angesehen (ebd.). Sie wird zwar stark vom subjektiven Befinden einer Person geprägt, ist aber zugleich von vielen objektiven äußeren Einflüssen als Belastungs- und Schutzfaktoren abhängig (ebd.). Aus den vielfältigen theoretischen Erklärungsansätzen zur Vermeidung von Krankheit und Förderung von Gesundheit sowie den daraus entwickelten integrativen Modellen (Sozialisations- oder Salutogenesemodell) wird deutlich, dass die zentralen Determinanten von Krankheit und Gesundheit sowohl in den persönlichen Eigenschaften und Kompetenzen des Menschen als auch seiner personellen, sozialen und materiellen Umwelt zu suchen sind (ebd., Hornberg und Pauli 2007).

In diesem Sinn wird auch unter “Umwelt” mehr als der traditionelle rein naturwissenschaftliche Umweltbegriff verstanden. Er umfasst in der vorliegenden Arbeit die gesamten Wechselwirkungen zwischen natürlichen, anthropogenen und sozialen äußeren Einflüssen auf den Menschen (Hornberg und Pauli 2007). Mag die Verständniserweiterung des Gesundheits- und Umweltbegriffs einerseits die bisher beklagte weil den Begriffen innewohnende Unschärfe und Mehrdeutigkeit perpetuieren,

so ist sie andererseits für eine integrative Betrachtung der komplexen Wechselwirkungen zwischen dem Menschen und seiner vielgestaltigen Umwelt sowie seinen Einflussmöglichkeiten unabdingbar.

Die vielfältigen Einflüsse und Bedingungen von Gesundheit und Krankheit nicht individuumzentriert, sondern bevölkerungsbezogen zu erforschen und die dadurch bedingten Konsequenzen im Einzelnen und für das gesamte Gesundheitssystem zu eruieren, ist Gegenstand und Ziel der Gesundheitswissenschaften (Hurrelmann et al. 2006, Malsch et al. 2006). Dabei sind salutogenetische, d.h. gesundheitsfördernde Aspekte in fundamentaler Ergänzung zum traditionellen risikofaktororientierten biomedizinischen Modell einzubeziehen (ebd.). Diese Entwicklung erschien seit den 90er Jahren, u.a. wegen des veränderten Krankheitsspektrums durch die Zunahme der chronisch-degenerativen Erkrankungen, um so notwendiger, als deren Behandlung und Prävention auf Basis des bisherigen pathogenetisch zentrierten biomedizinischen Modells als nicht mehr ausreichend für die Lösung der Gesundheitsprobleme der Industrienationen angesehen wurde (Gerber und von Stünzer 1999, Hurrelmann 2006). Von besonderer Bedeutung unter den Zielprämissen von Public Health sind die Maßnahmen zur Optimierung der gesundheitsrelevanten Lebensumwelt (Schwartz et al. 1999, Schwartz 2003, Hornberg und Pauli 2007). Konkret zählen die Autoren hierzu die Belastungsbedingungen der Umwelt, das soziale Beziehungsgefüge, der Bildungsstand, die Wohn- und Arbeitsbedingungen, aber auch die Organisation von Gesundheitsleistungen.

Mit diesem erweiterten Begriffsverständnis von der Pathogenese zur Salutogenese geht zwangsläufig auch ein Paradigmenwechsel in der Prävention einher. Die Risikoprävention im Sinne von Gefahrenabwehr wird ergänzt um die zentrale Bedeutung der Gesundheitsförderung mit ihren Ansätzen zur Analyse und Stärkung gesundheitsfördernder Ressourcen und -potentiale des Menschen sowie der ihn umgebenden Umweltbedingungen (Hurrelmann et al. 2007). Außerdem haben Ansätze zur Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung konsequenterweise nicht nur am Individuum mit der langjährigen Dominanz der Verhaltensprävention anzusetzen, sondern müssen die äußeren gesellschaftlichen Strukturen und Umweltbedingungen als Verhältnisprävention einbeziehen (ebd., Meyer und Sauter 2000, Hornberg und Pauli 2007). Bis heute hat sich trotz dringender Notwendigkeit noch kein geeigneter Oberbegriff für alle Formen der Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung durchgesetzt (Hurrelmann 2006, Leppin 2007). Dies gilt auch für die von Meyer und Sauter (2000) vorgeschlagene 'Gesundheitsvorsorge' bzw. den 'vorsorgenden Gesundheitsschutz'. Die Gesundheitsvorsorge ist zwischen Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung einzuordnen, da sie zwar bei Risiken ansetzt, über eine reine Gefahrenabwehr aber hinausgeht. Sie stellt gerade im Umweltbereich ein wichtiges Grundprinzip zur Minimierung bzw. Vermeidung bislang noch nicht genau abschätzbarer Gesundheitsrisiken dar (Meyer und Sauter 2000). Insofern stehen nach wie vor die Begriffe Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung in wichtiger Ergänzung,

nicht aber in scharfer Abgrenzung nebeneinander (Hurrelmann und Laaser 2006). Ebenso ist zwischen der konkreten Gefahrenabwehr bis zur Vorsorge im Vorfeld der Gefahrenabwehr in der Praxis eine klare Trennung häufig nicht möglich ist (Böhm 2005). Folglich gibt es auch zwischen den Präventionsansätzen - unterteilt nach Interventionszeitpunkten von der primordialen Intervention über die Primär- bis zur Tertiärprävention fließende Übergänge und in der Theorie andauernde Abgrenzungsbemühungen (ebd., Leppin 2007). Gesundheitsförderung findet sich in entsprechenden Unterteilungen in der primordialen Stufe wieder, sie sollte damit aber nicht gleichgesetzt und auf den krankheitsvermeidenden Aspekt beschränkt werden (ebd.). Andererseits gibt es bislang noch kein zufrieden stellendes allumfassendes Konzept von Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung. Die Klassifikation nach Interventionszeitpunkten erfährt mangels trennscharfer Abgrenzung immer wieder Kritik und hat sich nach über vierzigjähriger Verbreitung nicht einheitlich durchgesetzt (ebd., Leppin 2007). Von einigen Autoren wird eine Vereinfachung der Terminologie und langfristig großzügige Einteilung z.B. nach nur zwei Interventionsphasen favorisiert: vor und nach dem Auftreten (chronischer) Erkrankungen (Hurrelmann und Laaser 2006). Die Thematik intramuraler Schimmelpilzschäden berührt den Präventionssektor vornehmlich im primären und sekundären Bereich, beispielhaft ist dies in Tabelle 1 dargestellt.

Präventionsart	Primärprävention	Sekundärprävention
Verhaltensprävention	Information der Allgemeinbevölkerung zum Nutzerverhalten bzgl. Schimmelvermeidung (primordial) oder an Risikogruppen, z.B. sensibilisierte Personen ohne Beschwerden oder Personen in Risikowohnungen, z.B. in teilmodernisierten Altbauten mit hoher Belegungsdichte (Primärprävention)	Medizinische Behandlung von Personen, die bereits Gesundheitsbeeinträchtigungen haben und in Wohnungen mit Schimmel leben (Sekundärprävention). Verstärkte Hygienemaßnahmen bei immunsupprimierten oder chronisch Kranken (Tertiärprävention)
Verhältnisprävention	Gesetzgeberische und bauliche Maßnahmen zur Verhinderung intramuraler Schimmelpilzbildung und Verbesserung der Wohnbedingungen (Gesundheitsförderung)	Optimierung umweltmedizinischer Betreuungsangebote; Weiterentwicklung allergologischer Testextrakte zur verbesserten Diagnostik

Tab. 1: Beispiele verschiedener Präventionsmaßnahmen zu Schimmelschäden in Innenräumen (Eigene Zusammenstellung)

Der Mehrdimensionalität der o.g. Begriffe folgend versteht sich Public Health als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die nicht nur verschiedene Einzeldisziplinen verbindet, sondern auch die dahinter stehenden unterschiedlichen paradigmatischen Ansätze, die sich in jeweils verschiedenen Theorie- und Methodenorientierungen niederschlagen

(Schnabel 2004). In der historischen Entwicklung von „Old Public Health“ zu „New Public Health“ bis hin zu den heutigen „Health Sciences“ hat sich die Anzahl der einbezogenen Fachdisziplinen vervielfacht (Hurrelmann et al. 2006). Ohne eine vollständige Aufzählung zu beanspruchen, seien neben den naturwissenschaftlichen Traditionen die Bereiche der Human- und Biomedizin, Verhaltens- und Sozialmedizin, Psychiatrie und Neurologie genannt sowie der Toxikologie und Epidemiologie, aus der die Umwelt- und Arbeitsmedizin hervorgegangen ist. Aus der Richtung der Sozial- und Verhaltenswissenschaft ist die empirische Sozialforschung mit den Einzeldisziplinen der Gesundheitspsychologie und Gesundheitserziehung, Medizinsoziologie, Gesundheitspolitik, Gesundheitsökonomie sowie Organisations- und Management-Wissenschaft vertreten (ebd.). Erst das ernsthafte Zusammenwirken eines breiten Fächerkanons ermöglicht eine umfassende und anwendungsbezogene Forschung, die den naturgemäß komplexen gesundheitlichen Problemlagen gerecht wird (Kolip 2002). Insofern orientiert sich Public Health, wie Füllgraf (1999) betont, an gesellschaftlichen Problemen und nicht an Grenzen universitärer Fächer. Sie erreicht mit dieser ganzheitlichen Arbeitsweise zwar nicht die Tiefe einer Einzelbetrachtung, ist aber mit höherem Erkenntnis- und Problemlösevermögen verbunden (Hurrelmann et al. 2006).

Der Begriff 'Gesundheitswissenschaften' betont im Gegensatz zu Public Health die bedeutende Interdisziplinarität des Fachgebietes und stellt auch ein sehr passendes Pendant zu dem Begriff 'Health Sciences' dar. Allerdings beinhaltet 'Health Sciences' im angelsächsischen Sprachraum weitaus mehr und wird als Dachbegriff für alle medizinischen Disziplinen sowie der Pflege und Public Health verwendet (ebd.). Hierzulande mangelt es an guten Begriffsalternativen, was nicht zuletzt in einer mangelnden Theoriebildung und Konzeptionalisierung der Gesundheitswissenschaften begründet ist (Schnabel 2004). So finden beide Begriffe, wie in der vorliegenden Arbeit auch, weiterhin synonyme Verwendung.

Vor diesem Hintergrund versteht sich die vorliegende Arbeit zwar überwiegend der umweltmedizinischen Disziplin zugewandt, aber allein aufgrund der inhaltlichen Thematik und der angewandten Methodik als eine interdisziplinäre Problembehandlung, im Sinne und für die Gesundheitswissenschaften. Sie erfüllt mit der Evaluation von Präventions- und Beseitigungsmaßnahmen von Schimmelschäden in Wohnräumen den Anspruch nach Anwendungsbezug und ist methodisch mit qualitativen wie quantitativen Elementen in der Evaluationsforschung verortet. Nach der Einteilung von Hurrelmann et al. (2006) ist sie weniger der Gesundheits- denn der Gesundheitssystemforschung zuzurechnen.

Der Begriff „Schimmelschäden“ wird in dieser Arbeit umfassend verwendet und beinhaltet nicht nur Schimmelpilze, sondern alle mit diesen Schäden in Begleitung erscheinenden Faktoren. Intramurale Schimmelschäden setzen Feuchtigkeitsschäden voraus und haben meist nicht nur ein Wachstum von Schimmelpilzen, sondern auch die Entwicklung anderer Mikroorganismen, wie Hefen und insbesondere von Bakterien

einschließlich ihrer Syntheseprodukte zur Folge. Außerdem bilden die Schimmelpilze neben Sporen, Mycel- und Hyphenfragmenten verschiedene Stoffwechselprodukte und/oder Toxine. In dem Begriff 'Schimmelpilze' oder 'Schimmelschäden' sind daher alle mit diesen Schäden einhergehenden mikrobiellen Begleitsubstanzen einschließlich der Feuchtigkeit inbegriffen.

Das Problem von Schimmelschäden in Gebäuden ist aus spezialisierter medizinischer, baubiologischer, ökonomischer, baufachlicher und rechtlicher Perspektive vielfach und intensiv beschrieben, aber auch kontrovers diskutiert worden. Die vorliegende Arbeit berücksichtigt sowohl umweltmedizinische und toxikologische als auch epidemiologische Aspekte und lässt gleichzeitig sozialpädagogische, -psychologische und soziologische Fragestellungen nicht außer Acht. Durch diese interdisziplinäre Ausrichtung, die den gesundheitlichen Verbraucherschutz einerseits und den Arbeiterschutz andererseits einbezieht, ökonomische Faktoren sowohl der Anbieter als auch der Nutzer von Dienstleistungen ebenso berücksichtigt wie die Rahmenbedingungen des Gesundheits- und Wirtschaftswesens, wird der Public-Health-Perspektive mit ihrem ganzheitlichen systemorientierten Ansatz in dieser Arbeit entsprochen. Sie bezieht die besonderen Aspekte der Umweltmedizin wie der Gesundheitswissenschaften gleichermaßen ein.

2.2 Besondere Aspekte von Umweltmedizin und Public Health

Die Umweltmedizin ist wie die gesamte umweltbezogene Gesundheitsforschung ein jüngeres Forschungs- und Anwendungsgebiet der Gesundheitswissenschaften und in der Fundierung ihrer Theoriebereiche entsprechend unterentwickelt (Mersch-Sundermann 1999, Tretter und An der Heiden 2003). Sie ist keine grundsätzlich neue Variante der Medizin (äußere Umwelteinflüsse waren bereits im griechischen Altertum als Krankheitsursachen bekannt), sondern sie kristallisierte sich mit zunehmenden Wissen um Mensch-Umwelt-Beziehungen und im Zuge der modernen präventivmedizinischen Ansätze als neues Fachgebiet heraus (Mersch-Sundermann 1999), das sich auch maßgeblich aus der Umweltepidemiologie und -toxikologie heraus entwickelt, (Braun-Fahrländer und Künzli 2002).

Im Unterschied zur klinischen, stark patientenorientierten individualmedizinisch ausgerichteten Umweltmedizin umfasst die primärpräventive Umweltmedizin auch die umweltepidemiologischen, umwelthygienischen und ökologisch-präventivmedizinischen Aufgaben (Mersch-Sundermann 1999, Eikmann und Herr 2006a). Mit dem in dieser Arbeit zu Grunde gelegtem erweiterten Umweltbegriff, versteht sich hier Umweltmedizin (Environmental Health) im Kanon der Environmental Health Sciences als essentieller Teil von Public Health (Eikmann und Herr 2006a). Jedoch wurde in den letzten Jahren mit Sorge ein Bedeutungsrückgang der präventivmedizinisch ausgerichteten Disziplinen – wie z. B. Hygiene und Umweltmedizin beobachtet. Dies resultiert

u.a. aus dem vielfach gesunkenen Interesse angesichts der allseits herrschenden Finanzmittelknappheit und aus der Entwicklung der Hochschulmedizin in Richtung einer prioritär zell- und molekularbiologisch ausgerichteten Disziplin (Eikmann et al. 2004). Im Unterschied zu Deutschland werden in anderen Ländern die Aufgaben des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes durch die "Departments of Environmental Health Sciences (EHS)" in starkem Maße wissenschaftlich wie praktisch wahrgenommen (Eikmann et al. 2004). Diese primär anwendungsbezogene Arbeit soll ergänzend einen Beitrag zur primärpräventiv ausgerichteten Umwelthygiene liefern.

Die Bewertung von und der Umgang mit umweltbezogenen Gesundheitsrisiken ist ein essentieller Teil der Umweltmedizin und in verschiedene Phasen unterteilt, die in ihrer Gesamtheit die Risikoregulierung darstellen (risk analysis). Die Risikoregulierung umweltbezogener Gesundheitsrisiken ist in Deutschland bislang nicht systematisch und einheitlich in allen Einzelheiten geregelt (SRU 1996, BMG 2003), weshalb wenigstens ihr Ablauf zunächst begrifflich einheitlich festgelegt wurde (BMG 2003). Dabei geht die Risikoabschätzung, als Prozess von der Identifizierung des Gefährdungspotenzials bis zur quantitativen Charakterisierung von Risiken (risk assessment), der eigentlichen wissenschaftlichen, wie gesellschaftlichen und politischen Risikobewertung voraus (risk evaluation) (Risikokommission 2003). Ihm folgt das Risikomanagement mit der Identifikation und Auswahl bis zur Umsetzung der ergriffenen Maßnahmen (risk management), die sinnvoller Weise eine Evaluation einschließen sollte (ebd.).

2.2.1 Bewertungsproblematik umweltmedizinischer Risikoabschätzungen

Der evidenzbasierte Nachweis darüber, welche Umweltfaktoren jeweils in welcher Weise, in welchem Ausmaß und in welcher Verbreitung in verschiedenen Populationen als Gesundheitsdeterminante und ggf. als Risikofaktor wirken, ist aus gesundheitspolitischer und -ökonomischer Sicht von zentraler Bedeutung (Prüss-Üstün et al. 2003). Dies ist zusammen mit dem Wissen über jeweils adäquate Interventions-/Präventionsmaßnahmen, deren Kosten, Effektivität und sozioökonomischen Hintergründen für Public Health als essentielle Beratungsfunktion politischer Entscheidungsprozesse unverzichtbar (ebd.). Das gilt in besonderem Maße für Umweltfaktoren, die eine sehr weite Verbreitung in der Bevölkerung finden. Hierzu zählen auch die Schimmelschäden in den rund 22% der deutschen Haushalte (Brasche et al. 2003).

In der Umweltmedizin sind eindeutige Kausalitäten von Ursache und Effekten oftmals nicht herzustellen (Hornberg et al. 2005). Das resultiert aus grundlegenden Bewertungsproblemen (ebd., Moeller 2005), die bei Schimmelpilzen in besonderem Maße zum Tragen kommen. Die Bewertung von Expositionen gegenüber Schimmelpilzen bzw. Bioaerosolen insgesamt und derer komplexen, meist multifaktoriellen Wirkungen ist seit längerem als relevantes umweltmedizinisches wie methodisches Problem erkannt (Eikmann und Herr 2006a, RKI 2007). Ein Grund dafür ist u.a. auch das

veränderte Krankheitspanorama, dass ebenfalls die Umweltmedizin betrifft mit einem Anstieg der chronischen Beeinträchtigungen. Hier sind Langzeitexpositionen im Niedrigdosisbereich problematisch, die deutlich schwieriger zu bewerten sind als akut wirkende Noxen (Möhner 2003, Moeller 2005, Hornberg et al. 2005).

Die Kausalitätsproblematik hat dazu geführt, dass die bisherige Form der Risikobewertung von Umweltnoxen basierend auf toxikologischer Einstufung mit Bestimmung von Expositionsquellen und -pfaden heute als völlig unzureichend kritisiert wird (Hornberg et al. 2004, Eikmann und Herr 2006a, RKI 2007). Diese Kritik mündete letztlich auch im Paradigmenwechsel des erweiterten Umweltbegriffs, dessen Diskussion und damit die Forderung nach stärkerer Einbeziehung anderer Fachdisziplinen in umweltmedizinische Methoden und Bewertungen in Deutschland aber gerade erst begonnen hat (Hornberg et al. 2005, Eikmann und Herr 2006a).

Die Methoden zur Risikoabschätzung von Umweltfaktoren sind daher Gegenstand intensiver Weiterentwicklung in der umweltbezogenen Gesundheitsforschung (Möhner 2003). So wurden im Rahmen der Risikoabschätzung verschiedene Indikatoren-, Berechnungs- und Bewertungsansätze zur quantitativen probabilistischen bevölkerungsbezogenen Expositions- und Risikoabschätzung bis hin zum Health Impact Assessment (HIA) entwickelt, um damit Gesundheitsrisiken besser bestimmen zu können (ebd., Mosbach-Schulz et al. 2004). Diese verschiedenen Ansätze zusammenzuführen und weiterzuentwickeln ist Aufgabe der relativ neuen Bewertungsmethode, dem "Environmental Burden of Disease" (ebd.), der das Ausmaß einer Krankheitslast beurteilt, die einem umweltbezogenen Risikofaktor zugeschrieben wird (Prüss-Üstün et al. 2003). Er basiert auf der in den 90er Jahren grundlegend überarbeiteten Methode des "Burden of Disease" (BoD) und hat die anspruchsvolle Zielsetzung (Malsch und Hornberg 2006):

- die umweltbezogene Krankheitslast im Verhältnis zur Gesamtkrankheitslast und zu anderen umweltbezogenen Krankheitslasten untereinander zu gewichten,
- dies ebenso für Interventionsmaßnahmen zu berechnen und in die Infrastrukturplanung einzuspeisen,
- regionale geografische und bevölkerungsbezogene Trends zu beobachten und zu prognostizieren,
- nicht nur Risikogruppen zu bestimmen, sondern deren Verteilungsursachen zu benennen,
- Prioritätensetzung in der Gesundheitsforschung zu ermöglichen sowie
- Vergleiche der Effektivität und Kosteneffizienz von Präventionsmaßnahmen zu bieten.

Dieser innovative Bewertungsansatz geht weit über die bisherige BoD-Methode hinaus und könnte damit einen wesentlichen Beitrag für Public Health insgesamt leisten. Die EBD-Methodik ist jedoch noch in der Entwicklung befindlich und stößt wie alle anderen

multikausalen Berechnungen umweltbezogener Gesundheitsrisiken an die Einschränkung, dass deren Ergebnisse in besonderem Maße von der Qualität der eingespeisten Datenquellen abhängig sind (ebd., Timm et al. 2003, Hornberg und Malsch 2006), was wissenschaftlich bislang zu wenig reflektiert wird (Kappos 2003). Da bei Schimmelpilzen aber allein methodisch eine valide Bestimmung von Ursache-Wirkungsbeziehungen derzeit noch nicht möglich ist (RKI 2007), muss zunächst mit dieser Bewertungsunsicherheit auf dem Prinzip der Gesundheitsvorsorge verfahren werden (Kap. 5.3.4).

Zu allen Bewertungsschwierigkeiten bei Risikoabschätzungen und -bewertungen gesellt sich nicht zuletzt die Maßgabe, dass das Schutzniveau vor umweltbezogenen Gesundheitsbeschwerden nach heutiger Ansicht auch die Sicherheit von vulnerablen Personengruppen berücksichtigen muss (Eikmann und Herr 2006a, Hornberg und Pauli 2007b). Außerdem sollte eine umweltmedizinische Risikobewertung zunehmend Kriterien der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, wie z. B. Wohnverhältnisse oder Sozialbeziehungen mit einbeziehen und in der klinischen Umweltmedizin verstärkt auch individuelle Aspekte, wie Belästigung oder Besorgnis als variierende Faktoren in die Bewertung einfließen (Eikmann und Herr 2006b, Hornberg und Pauli 2007b). Der präventive Schutz müsste insbesondere bereits sensibilisierte sowie immunsupprimierte Personen besonders berücksichtigen - auch bei Risiken zu Schimmelpilzexpositionen (ebd.) (Kap. 5.2.1 und 5.2.2). Mangels Dosis-Wirkungsbeziehungen für Schimmelpilze sind derzeit nur Hintergrundwerte heranzuziehen (Kap. 5.3.4 und 6.1.2). Doch selbst diese Abschätzung ist angesichts der enormen qualitativen und quantitativen Variabilität der Prävalenz der Pilze (Kap. 4.1) und ihrer großen Bandbreite an Wirkungsmöglichkeiten (Kap. 5.2) nicht valide durchführbar, zumal mit der Festlegung von Hintergrundwerten in Deutschland und selbst in den USA erst jetzt begonnen wird (Trautmann et al. 2005a, 2005b, Vesper et al. 2007a) (Kap. 6.1.2).

Vor dem Hintergrund der Bewertungsproblematik wird in der Umweltmedizin, -hygiene und -epidemiologie bewusst auf die Verwendung des Begriffs "umweltbedingte" Beeinträchtigungen oder "Umweltkrankheiten" verzichtet, da diese Begriffe eine Kausalität suggerieren, die es bei vielen Umweltnoxen in der Eindeutigkeit nicht gibt (Meyer und Sauter 2000). Das ist insbesondere auch bei vorliegender Problematik zu intramuralen Schimmelschäden der Fall (Kap.5.3). Daher wird die Verwendung der offeneren Begriffe "umweltbeeinflusste", "umweltassoziierte" oder "umweltbezogene" Erkrankung bevorzugt (ebd.).

Angesichts der bestehenden Bewertungsprobleme umweltbezogener Gesundheitsbeeinträchtigungen stellt die Erweiterung des Umweltbegriffs eine zusätzliche Herausforderung in der Risikoanalyse und -bewertung dar. Entsprechend der erweiterten Definition des Umweltbegriffs ist zu berücksichtigen, dass die unterschiedlichen Expositionsniveaus durch soziale Faktoren wie z.B. menschliches Verhalten, Lebensstile etc. in erheblichem Maße beeinflusst werden (Briggs 2003). All

dies gilt es auch in den Berechnungsmodellen adäquat zu erfassen. Die vielfältigen sozialen und insbesondere sozioökonomischen Einflüsse auf und zugleich Interaktionen mit Umweltfaktoren, individueller Suszeptibilität und Gesundheitswirkungen sind allerdings so groß, dass sie die eigentlichen Effekte von konkreten Umweltschadstoffen auf die Gesundheit weitgehend überlagern (Briggs 2003).

2.2.2 Soziale Ungleichheit und Umweltgerechtigkeit (Environmental Justice)

Lebenswichtige materielle und immaterielle Ressourcen unterliegen in im Strukturwandel befindlichen Gesellschaften einer Umverteilung, die Ungleichheiten in ihrer Verteilung innerhalb der Bevölkerung verstärken (Razum et al. 2006). Diese Entwicklung bzw. die mit ihr verbundene Tatsache, dass der sozioökonomische Status (SES) auch in Deutschland einen erheblichen Einfluss auf das Krankheitsrisiko ausübt, wurde lange Zeit verkannt und findet immer noch zu wenig Beachtung (Hornberg und Pauli 207b). Es wurde und wird angenommen, dass die im Vergleich zu anderen Ländern guten sozialen Sicherungssysteme dies vermeiden und eine ungleiche Behandlung dadurch im Gesundheitsversorgungssystem nicht bestehe (Mielck und Helmert 2006). Die Armutsberichte der Bundesregierung sowie zahlreiche Studien haben mittlerweile in vielfältiger Hinsicht das Gegenteil bewiesen: Ein niedriger SES stellt ein maßgebliches Krankheitsrisiko dar und trotz vielfältiger Versuche zur politischen Gegensteuerung hat sich diese Entwicklung nicht nur in Deutschland im Laufe der Jahre weiter verschärft (BMGS 2005, Mackenbach 2006, Richter und Hurrelmann 2006, RKI 2006). Folglich hat sich in den letzten Jahren in Deutschland mit großer zeitlicher Verzögerung zu anderen Ländern und daher mit entsprechend hohem Nachholbedarf, die Frage nach den Gründen der sozial ungleichen Verteilung von Krankheitslasten zu einer essentiellen Forschungsfrage in den Gesundheitswissenschaften etabliert. Interessanterweise hat der Verbraucherschutz-Forscher Jan Jarre (1975) den Zusammenhang von Umweltbelastungen und sozialräumlicher Verteilung bereits vor über dreißig Jahren intensiv untersucht.

Mit dieser Frage eng verbunden waren und sind noch immer die definitorischen Fragen zur Erfassung des SES, d.h. welche Ausprägungen materieller wie immaterieller Art im Einzelnen den SES am ehesten beschreiben. Wurde jahrzehntelang die klassische Schichthierarchie mittels drei-dimensionalem additiven Index aus Einkommen, Beruf und Bildung dafür verwendet, kann dieser angesichts der aktuellen Forschungserkenntnisse als nicht mehr hinreichend für die Beschreibung der sozialen Unterschiede angesehen werden (Winkler 2000). Neben diesen Merkmalen der vertikalen Schichthierarchie bestehen soziale Vor- und Nachteile auch durch Geschlecht (Pauli und Hornberg 2007) oder Alter (Hornberg und Pauli 2007a), Nationalität, Religion etc. (Bartley 2004, Hradil 2006). Diese so genannte "horizontale" Ungleichheit ließ nicht nur materielle und lebenslagenbedingte Faktoren, sondern auch kulturell-verhaltensbedingte Lebensstilfaktoren deutlicher in den Vordergrund der Erklärungsansätze rücken. Hradil (2006) stellt jedoch fest, dass Schichtzugehörigkeit dennoch einen

größeren Einfluss auf Gesundheit und Krankheit hat, als der Lebensstil (ebd.). Unbestritten ist, dass unterschiedliche gesundheitsrelevante Lebensstile nur einen Teil der gesundheitlichen Ungleichheit erklären (Mielck 2005, Rosenbrock und Kümpers 2006). Neben der unterschiedlichen Verteilung von Belastungsfaktoren und Bewältigungsressourcen ist die gesundheitliche Ungleichheit auch auf unterschiedliche Beanspruchung und Versorgung der Gesundheitsleistungen zurückzuführen. All dies übt nicht zuletzt selbst Einfluss auf die soziale Ungleichheit aus (ebd.).

Nachdem sozioökonomische Faktoren bisher weder in soziologischen Untersuchungen (Kraemer 2007) noch bei umweltepidemiologischen Studien systematisch untersucht (sondern als Störvariablen eliminiert) wurden und Umweltfaktoren in Erklärungsmodellen zu sozial ungleich verteilten Krankheitslasten nicht oder nur als eine von vielen Einflussgrößen benannt wurde, wird dem Zusammenhang zwischen SES und umweltbezogener Gesundheit heute zunehmend Beachtung geschenkt (Maschewsky 2004, Elvers 2005, Bolte 2006). Diese Entwicklung wurde maßgeblich durch die bereits seit zwei Jahrzehnten in den USA und in Schottland existierende Bewegung zur Umweltgerechtigkeit (Environmental Justice) forciert (Maschewsky 2004). Zwar ist die Situation in Deutschland nicht mit der in den USA vergleichbar (ebd.), dennoch wurden inzwischen mit zahlreichen Untersuchungen eine sozial ungleiche Verteilung von Umweltbelastungsfaktoren von Luftverschmutzung über Lärmbelastung bis hin zu Schadstoffbelastungen in Wohnungen in Deutschland nachgewiesen (Heinrich et al. 1998, Mielck und Heinrich 2002, Hoffmann et al. 2003, Bolte und Mielck 2004, Elvers 2005). Insofern liegt es nahe, dass Schimmelschäden in Wohnräumen ebenfalls sozial ungleich verteilt sein können, jedoch liegen dazu für Deutschland nur wenige Studienergebnisse vor (siehe Kap. 4.3). Die bisherigen Ergebnisse zu Lärmbelastung fallen allerdings auch entgegengesetzt aus, was mit der stark subjektiven Wahrnehmung dieses Faktors zusammenhängt (Mielck 2000).

Bei Betrachtung der Verteilung der gesundheitlichen Wirkungen, meist Atemwegserkrankungen des atopischen Formenkreises (Kap. 5.2 und 5.3), die u.a. von Schimmelschäden verursacht werden können, kann die These der sozialen Ungleichheit zumindest bezüglich der überproportionalen Belastung der unteren Schichten nicht so ohne weiteres aufrecht erhalten werden. Gerade die Prävalenzraten der Allergien sind durchweg in den oberen Schichten deutlich höher ausgeprägt (Hermann-Kunz und Thierfelder 2002, Schulze et al. 2007) und auch bei allergischen wie nicht-allergischen Atemwegserkrankungen lassen die Studien keinen klaren Zusammenhang z.B. von Asthma bronchiale und dem Sozialstatus erkennen (Heinrich et al. 1998, Mielck 2005). Die geringere Allergieprävalenz unter Migranten (Schulz et al. 2007) kann einen Healthy-Migrant-Effekt bergen, weist angesichts der mit zunehmender Assimilation steigenden Prävalenzen aber eher auf kulturelle Lebensbedingungen als Einflussfaktor hin, welches die gesunkenen Ost-West-Differenzen ebenso bestätigen (ebd.).

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass SES nur einer von vielen Einflüssen ist, die den Zusammenhang von Gesundheitsstatus und schlechten Wohnbedingungen insgesamt erklären (WHO 2007a). Welche Bedeutung hierbei Schimmelschäden haben, ist nach heutigem Kenntnisstand nicht valide abschätzbar (Kap. 5.3.4). Beide Aspekte, die Bewertungsunsicherheit und die sozial ungleiche Verteilung von Schimmelschäden in Wohnräumen, lassen die Kommunikation dieses Themas besonders schwierig werden.

2.2.3 Kommunikation umweltbezogener Gesundheitsrisiken

Die Qualität der Kommunikation über gesundheitliche Risiken und der eng damit verbundenen Wahrnehmung und Akzeptanz von Risiken hat in der umweltbezogenen wie der allgemeinen Gesundheitsforschung ebenso wie im Verbraucherschutz in den letzten Jahren erheblich an Bedeutungszuwachs gewonnen (Hurrelmann und Leppin 2001, Kopf 2002, Renn 2003, Renner 2003, Berg 2004, Reichl 2007). In allen *Settings*: vom Einzelgespräch über Informationsveranstaltungen bis zur massenmedialen Verbreitung erfährt sie zunehmend kritische Reflexion (Hurrelmann und Leppin 2001, Göpfert 2003, Hertel 2003, Ruhrmann 2005, Kasper und Geiger 2007). Die kritische Reflexion erfolgt aus gutem Grund, denn die Nicht-Beachtung der Wirkung unterschiedlicher Kommunikation hat in der Vergangenheit z.B. durch autoritäre, unverständliche, verschleiernde, verharmlosende oder überbewertende Kommunikation über Gesundheitsrisiken mehr zu der Erzeugung von Problemen als zu ihrer Lösung beigetragen (Carius und Renn 2003, Fischer und Jungermann 2003). Die Defizite der in Deutschland bislang nicht systematisch geregelten Risikoregulierung mit einer Vielfalt an Begrifflichkeiten, Standards, Bewertungskonzepten und -instanzen, wie sie die Risikokommission (BMG 2003) und zuvor der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU 1996) eindrücklich darlegten, tragen außerdem zum Mislingen von Risikodiskursen auch innerhalb von Expertenkreisen - insbesondere unterschiedlicher Disziplinen bei (Böhm 2005).

Im Rahmen der Kommunikation mit Betroffenen, auf die im Folgenden der Schwerpunkt gelegt wird, ist es heute erklärtes Ziel, durch sachliche wie fachlich fundierte Information, durch Austausch in einem gleichberechtigten Dialog sowie durch die Beteiligung an Entscheidungen die Betroffenen in die Lage zu versetzen, ihren Anspruch auf "Risikomündigkeit" einlösen zu können (Kopf 2002, Renn 2003, Kasper 2007). Ein solcher Kommunikationsprozess birgt viele Schwierigkeiten, die auch bei der Kommunikation über Schimmelschäden in Wohnräumen auftreten können. Sie betreffen vornehmlich die individuell sehr unterschiedliche Risikowahrnehmung, -bewertung und -akzeptanz, die nachfolgend jeweils erläutert wird.

Risikowahrnehmung

Selbst wenn ein objektives, statistisch eindeutig ermitteltes Risiko samt Bewertung vorliegt, erfährt dies je nach Person (Empfänger der Risikoinformation) und dessen individueller Wahrnehmung ganz unterschiedliche Bedeutung. Die Risikowahrnehmung

und -beurteilung beim Empfänger von Informationen über Risiken wird durch vielfältige Faktoren sehr individuell geprägt. Erfahrungen, Einstellungen, Empfindungen, Betroffenheitsgrad und -art, individuelle Beeinflussbarkeit und Persistenz des Risikos bis hin zur Glaubwürdigkeit der Informationsquelle etc. entscheiden maßgeblich mit über das Empfinden vom Ausmaß einer Bedrohung (Renner 2003, Schütz und Wiedemann 2002, 2003). Die vielfältigen Einflüsse auf die Risikowahrnehmung lassen Risiken somit zu einer subjektiven sozialen Konstruktion werden (Renner 2003). Dies ist das entscheidende Problem bei Risikodialogen von Experten und Laien, die vielfach von sehr unterschiedlichen Rationalitäten und Wahrnehmungen geprägt sind (Jischa 2004). Nicht zuletzt wird die von Experten getroffene Unterscheidung zwischen Gefahr und Risiko, letzteres meist in abstrakten Zahlen ausgedrückt, vom Großteil der Bevölkerung nicht verstanden (Kopf 2002, Barth et al. 2003, Jung 2003) und nicht selten auch von Fachleuten falsch aufgefasst und kommuniziert (Mata et al. 2005).

Risikobewertung

Die Dialoge zu Gesundheitsrisiken werden hinsichtlich der individuellen Risikobewertung durch die Informationsempfänger um so schwieriger, wenn es sich um nicht eindeutig bewertbare Risiken handelt, wie es bei intramuralen Schimmelschäden der Fall ist. Da eine eindeutige fachliche Risikoabschätzung und -bewertung bei Schimmelschäden nicht möglich ist (Kap. 5.3.4), erzeugt dieses ungewisse Risiko zusätzliche Unsicherheit bei den Informationsempfängern. Diese Unsicherheit ist im Kommunikationsprozess explizit zu berücksichtigen. Das ist insbesondere dann notwendig, wenn zusätzlich die Experten darüber im Dissens sind, wie mit solchen Situationen der Vorsorge umzugehen ist (Wiedemann und Schütz 2003). Erschwerend kommt hinzu, dass umweltassoziierte Gesundheitsstörungen meist aus einem sehr komplexen Bedingungsgefüge resultieren, was wiederum auf Schimmelpilzbefall zutrifft. Daher wird von der Risikokommunikation von Schimmelpilzbelastungen in besonderem Maße gefordert, die komplexen Sachverhalte mit ihren vielfältigen variablen Einflussfaktoren der Öffentlichkeit wie den einzelnen Betroffenen auf jeweils geeignete Weise verständlich zu machen (Renn 2003, Heinzow 2003). Schimmelschäden erfahren Bewertungsunsicherheit nicht nur bezüglich ihrer Gesundheitswirkungen, sondern auch im Hinblick auf ihre verursachenden Feuchtigkeitsfaktoren. Klare Verantwortlichkeiten für die Ursachen und Zuständigkeiten der Beseitigung der Schimmelprobleme sind aber oft nur bedingt gegeben (Kap. 6.1.1), wodurch die Risikoakzeptanz erheblich beeinflusst wird.

Risikoakzeptanz

Die Frage der Verursachung entscheidet maßgeblich über die Akzeptanz eines Risikos (Renner 2003). Von anderen verursachte Gesundheitsrisiken werden anders wahrgenommen, gewertet und meist weniger akzeptiert als selbst gewählte Risiken (ebd., Jung et al. 2000, Schütz und Wiedemann 2003). Derartige Wertungsunterschiede müssen bei jeder Kommunikation über Schimmelschäden und insbesondere

im Beratungs- und Schlichtungsverfahren zwischen Mietern und Vermietern Beachtung finden. Gerade bei emotional stark besetzten Themen bis hin zu fast „verhärteten Fronten“, wie es in Situationen zwischen Mietern und Vermietern bei schimmelpilzbefallenen Wohnungen häufig spannungsgeladener nicht sein kann, ist ein guter Prozess der Risikokommunikation ein entscheidender Bestandteil zur Lösungsfindung der Schimmelprobleme. Dafür ist weit mehr als eine inhaltlich wie methodisch gute und sachliche Informationsvermittlung erforderlich. Es bedarf der Einfühlsamkeit, Empathie und Offenheit genauso wie der Fähigkeiten mit Ängsten und Empörung umzugehen, um sie in sinnvolles Handeln zu kanalisieren (Heinzow 2003). Diese Anforderungen sind situations- und adressatenspezifisch zu erfüllen.

Kommunikationssituationen

Die Vermittlung komplexer Themen, wie der Schimmelpilzthematik, mag im persönlichen und ausführlichen Gespräch schon schwierig genug sein. Wenn diese Informationen massenmediale Verbreitung finden, wird der Kommunikationsdiskurs der Gesundheitsrisiken abermals erschwert und das Risiko von Fehlkommunikation erhöht (Göpfert 2003, Ruhrmann 2005). Die Konkurrenz der Medienunternehmen untereinander sowie der kurzweilige und unterhaltende Charakter vieler Massenmedien läuft leicht auf eine verzerrende Darstellungen mit Blick auf Sensation, Negativmeldung, Emotionalisierung und Personalisierung hinaus (Brosius 2004, Liebert 2004). Zwangsläufig führt das all zu oft dazu, dass der Risikodialog zwischen den Fachakteuren, den Medien und der Gesellschaft irrational verläuft und Fehlbeurteilungen hinterlässt (ebd.).

Kaum ein Thema unterliegt einer derart fehlgeleiteten Risikokommunikation in der Öffentlichkeit, wie es bei intramuralen Schimmelschäden der Fall ist, weshalb auch das *Robert Koch Institut (RKI)* (2007) zu einer Versachlichung der Thematik aufruft. Es scheint bei diesem Thema nicht gelungen zu sein, die bestehenden Bewertungsunsicherheiten und das damit einhergehende Prinzip der Gesundheitsvorsorge angemessen zu kommunizieren. Den zwei Aufgaben der Risikokommunikation von Warnen und Entwarnen (Heinzow 2004), die beide und zwar gleichzeitig bedeutsam sind (Wiedemann 2002), in guter Feinabstimmung gerecht zu werden, zählt offensichtlich nicht zu den Erfolgen der Kommunikation gesundheitlicher Risiken im Zusammenhang mit Schimmelpilzbefall in Wohnräumen.

Stets werden gesundheitliche Risiken intramuraler Schimmelschäden von den verschiedensten Dienstleistungsanbietern im Zusammenhang mit den jeweiligen Schadensfällen kommuniziert. Von dieser Risikokommunikation hängen in solchen Fällen weit reichende Entscheidungen ab z.B über Sanierungsmaßnahmen, Beschreitung von Rechtswegen bis hin zum Wohnungsumzug. Daher kommt der Qualität der Risikokommunikation in dem Dialog der Dienstleister mit den Betroffenen eine besonders hohe Bedeutung zu. Ein qualifizierter Kunden-Dialog, der den aktuellen wissenschaftlichen Bewertungserkenntnissen entspricht und den Regeln guter

Risikokommunikation folgt, stellt eine von vielen weiteren Qualitätsanforderungen an diese Dienstleistungen im Zusammenhang mit Schimmelschäden dar.

3. Qualitätssicherung und Evaluation gesundheitsbezogener Dienstleistungen

Qualität gilt als das Versorgungsziel schlechthin im Gesundheitswesen (Ollenschläger 2002). Die Entwicklung, Überprüfung, Sicherstellung und Verbesserung von Qualitätsanforderungen gesundheitsbezogener Dienstleistungen zählt folglich zu den bedeutsamen und originären Aufgaben der Gesundheitswissenschaften (Schwartz et al. 2006). Im Kapitel 3.1 wird der gesundheitswissenschaftliche Bezugsrahmen zum Thema „Qualität und Qualitätssicherung“ der im Zusammenhang mit Schimmelschäden erforderlichen Dienstleistungen hergestellt. Es wird im zweiten Unterkapitel speziell auf Evaluation, als eine und die hier gewählte Herangehensweise zur Qualitätssicherung eingegangen. Anschließend werden im Unterkapitel 3.3 die Dienstleistungsangebote im Zusammenhang mit Schimmelschäden skizziert und einer systemtheoretischen Analyse hinsichtlich ihrer Notwendigkeit sowie Bedingungen der Inanspruchnahme der Leistungen unterzogen. Damit wird zugleich ein erster Überblick über die Komplexität der Schadenssituationen gegeben, die bei der Problemlösung von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden vorliegen kann.

3.1 Qualitätssicherung durch Qualitätsforschung

Die kontinuierliche Verbesserung der Qualität gesundheitsbezogener Dienstleistungen sollte eigentlich eine Selbstverständlichkeit sein. Dennoch werden bei zahlreichen, auch massenhaft eingesetzten Verfahren, Methoden und Diensten gesundheitsbezogener Leistungen deren Qualität und Nutzen zu wenig hinterfragt, obwohl die Qualität bereits als umstritten oder nicht hinreichend belegt bekannt ist (Badura et al. 1995). Die Sicherung und Verbesserung der Qualität wurde erstmalig mit Beginn der Gesundheitsreform 1988 und dem Gesundheitsstrukturgesetz von 1992 aufgegriffen (ebd.) und hat sich bis heute zum zentralen Leitbild im Gesundheitswesen entwickelt (Helou et al. 2002). Qualitätssicherung gilt heute unbestritten als vordringliche Aufgabe im Bemühen um mehr Bedarfsgerechtigkeit, Effektivität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (ebd.). Dieser Konsens wurde in den Zielen für eine einheitliche Qualitätsstrategie im Gesundheitswesen der 72. Gesundheitsministerkonferenz festgeschrieben und mittlerweile in zahlreichen Regelungen der Gesundheitsreformen verankert (Ollenschläger 2002). Qualitätssicherung ist grundsätzlich für die Leistungserbringer von Ärzten, über Krankenhäuser bis hin zur Rehabilitations- sowie Pflegeeinrichtungen nach §135 a SGB V verpflichtend vorgeschrieben (Kastenholz und Both 2002, RKI 2006). Diese Forderungen nach mehr Qualität haben dazu geführt, dass ursprünglich aus der Industrie stammende Methoden und Instrumente der Qualitätssicherung entlang des gesamten Qualitätsverbesserungszyklus' einschließlich umfassender Qualitätsmanagementansätze, wie z.B. Total Quality Management (TQM) und Kontinuierlicher Qualitätsverbesserungsprozess (KVP) zunehmend Einzug in das

Versorgungsgeschehen gesundheitsbezogener Dienstleistungen gehalten haben (Helou et al. 2002). Auch die verschiedenen Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Bewertung und Beseitigung von Schimmelpilzschäden in Innenräumen unterliegen einem starken Druck zur Qualitätssicherung (LGA 2001, Gabrio et al. 2003, UBA 2005) ebenso wie die in der Umweltmedizin verwendeten Methoden (Wiesmüller 2002, RKI o.J.) sowie den speziell in der allergologischen Diagnostik schimmelpilzassoziierter Erkrankungen insbesondere im Bereich der Allergologie (Jorde 2000).

Qualität und Qualitätssicherung

Wenn von „Qualität“ gesprochen wird, stellt sich unweigerlich die Frage, was Qualität letztendlich ausmacht. Darüber gibt es zu Recht sehr unterschiedliche Auffassungen, wovon die vielen Begriffsdefinitionen zeugen (Helou et al. 2002, Kamiske und Brauer 2003, DGQ 2008). Die Qualitätsnormen der DIN ISO 9000 definiert Qualität als das „*Vermögen einer Gesamtheit inhärenter Merkmale eines Produkts, Systems oder Prozesses zur Erfüllung von Forderungen von Kunden und anderen interessierenden Parteien*“ (zit.n. Kamiske und Brauer (2003) S. 167). An diese Definition lehnt sich auch die Deutsche Gesellschaft für Qualität an (DGQ 2008). Insbesondere für Dienstleistungen des Gesundheitswesens wurde das Verständnis im Diskurs über Qualität bereits frühzeitig durch Dimensionen wie Wirksamkeit, Angemessenheit, Bedarfsgerechtigkeit, Patientenzufriedenheit, Zugänglichkeit, Effektivität und Effizienz konkretisiert (Garvin 1984, Maxwell 1984, JCAHO 1991) und hat sich spätestens mit den Gutachten des Sachverständigenrates für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (SVR 2001, 2003a und 2003b) verfestigt. Die Qualitätsperspektive und -definition ist stets individuell an produkt-, prozess- oder organisationsspezifischen Aspekten festzulegen (Helou et al. 2002, Hauger 2007). So beinhalten die Definitionen eher mehr produkt- und leistungsorientierte oder stärker kundenorientierte Aspekte und folglich mehr oder weniger objektiv messbare Leistungskriterien oder subjektiv wertende Beurteilungen (ebd.). Ihnen gemeinsam sind letztlich drei wesentliche, die Qualität bestimmende Aspekte: *ergebnis-, prozess- und strukturbezogene* Determinanten, die zugleich die richtungsweisenden und sich weitestgehend durchgesetzten Ansätze der Qualitätsforschung nach Donabedian (1966) darstellen (Helou et al. 2002, Kamiske und Brauer 2003, Schwartz et al. 2006):

- Die *Strukturqualität* umfasst die stabilen Rahmenbedingungen einer Dienstleistungsproduktion, wie z.B. räumliche und technische Ausstattung, finanzielle und personelle Gegebenheiten einschließlich der Qualifikation von Mitarbeitern.
- Die *Prozessqualität* beinhaltet die zur Zielerreichung erforderlichen Aktivitäten mit ihren Arbeitsabläufen und -prozessen, wie den eingesetzten Verfahren und Methoden sowie ihrer Abfolge im Prozess der Dienstleistungserbringung.
- Die *Ergebnisqualität* schließlich bezieht sich auf die angestrebten End- bzw. Zielpunkte als Ergebnis der Dienstleistung (Donabedian 1966, Schwartz et. al 2006).

Diese Dimensionen werden heute häufig ergänzt um die Konzeptqualität als Situationsanalyse und -bewertung, die auch *Assessmentqualität* genannt wird. Sie bezieht sich in Anlehnung an die Strukturqualität auch auf den institutionellen Rahmen und Kontext, fragt aber mehr nach den konzeptionellen Grundlagen, in dem die Dienstleistung oder Intervention durchgeführt wird. Sie eruiert außerdem mehr den zu Grunde liegenden Bedarf, die subjektiven Bedürfnisse der Inanspruchnehmer sowie die theoretische Basis der Dienstleistung mit dem Ziel der Evidenzbasierung und Patientenorientierung; vornehmlich auch in der Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung (Ruckstuhl et al. 2001, Trojan 2001a). Dieses umfassende Verständnis von Struktur-, Prozess-, Ergebnis- und Konzeptqualität ist heute dem Qualitätsbegriff für gesundheitsbezogene Dienstleistungen stets zu Grunde zu legen und daher auch die Basis in vorliegender Arbeit.

Für eine systematische Qualitätsförderung bedarf es der Qualitätsforschung. Sie ist zunächst notwendig um Defizite, Unsicherheiten und grundlegende Probleme der Konzeption, Verursachung und Messung von Qualität aufzudecken um anschließend angemessene Maßnahmen zu ihrer Lösung zu entwickeln (Badura et al. 1995). Qualitätsforschung wird auch betrieben, um praktizierte Systeme der Qualitätsverbesserung wissenschaftlich zu begleiten und weiter zu entwickeln (ebd.). Qualitätssicherung stellt dagegen eher die praktischen Maßnahmen der Umsetzung von den Ergebnissen der Qualitätsforschung dar, die in einer Strategie der Qualitätsentwicklung eingebettet sind (ebd.) und alle zusammen aufeinander abgestimmten Maßnahmen einer Organisation das Qualitätsmanagement bilden (Schwartz et al. 2006, Kamiske und Brauer 2003). Qualitätssicherung war in den DIN-Vorschriften bis 1992 der Oberbegriff für alle qualitätsverbessernden Maßnahmen und wurde dann durch den Begriff Qualitätsmanagement abgelöst (Kamiske und Brauer 2003). In den europäischen Qualitätsnormen der DIN EN ISO 9000ff für Dienstleistungen (DIN 2004) stellt Qualitätssicherung heute nur einen Teilaspekt der Aktivitäten zur Qualitätsverbesserung dar und ist mehr darauf ausgerichtet Vertrauen zu erzeugen, damit die im Rahmen der Qualitätskontrolle gemessenen und bewerteten Qualitätsanforderungen erfüllt werden (Pasche und Schrappe 2001, Schwartz et al. 2006). Diese Begriffserneuerung wird in überwiegenden Bereichen des Gesundheitswesens und auch vom Gesetzgeber im Sozialgesetzbuch (SGB) V nicht angewendet (Badura et al. 1995, Pasche und Schrappe 2001, Helou et al. 2002, Kastenholz und Both 2002, Lauterbach 2003, Luber und Geene 2004, Glattacker und Jäckel 2007a). Da Qualitätsmanagement vornehmlich als Gesamtstrategie in größeren Unternehmen vorherrscht, wird der Begriff Qualitätssicherung weiterhin als Oberbegriff für alle Aktivitäten und Maßnahmen verwendet, die der Verbesserung der Qualität entlang des gesamten Qualitätsverbesserungszyklus dienen (Pasche und Schrappe 2001, Helou et al. 2002, Øvretveit 2002). In diesem Sinn wird Qualitätssicherung auch in dieser Dissertationsarbeit verstanden.

Methodische Verfahren der Qualitätssicherung

Bis heute haben sich eine Fülle verschiedener Methoden und Instrumente zur Qualitätssicherung entwickelt, die von der Beschreibung, Analyse, Messung und Bewertung der Qualität und Qualitätsproblemen bis hin zur Identifizierung, Verbreitung und Umsetzung von Lösungsmaßnahmen reichen (Helou et al. 2002). Die bisher etablierten Verfahren der Qualitätssicherung im Gesundheitswesen können nach Grol (2001) in fünf verschiedene Ansätze unterteilt werden, wie es in ähnlicher Form auch in anderen Wirtschaftszweigen üblich ist (ebd.):

1. Professionelle Steuerung (u.a. Aus- und Weiterbildung, Rezertifizierung)
2. Inklusion wissenschaftlicher Evidenz (u.a. evidenzbasierte Verfahren, Standards, Leitlinien)
3. Klienten-/Kundenbeteiligung (Erwartungen, Entscheidungen und Rückmeldungen)
4. Darstellung von Qualität (u.a. öffentl. Rechenschaft/Berichterstattung, Zertifizierungen, Bestenlisten/Benchmarking)
5. Management der Arbeitsvollzüge (umfassende Qualitätsmanagementkonzepte, Qualitätszirkel).

Grundsätzlich ist die Kombination mehrerer Verfahren aus den verschiedenen Ansätzen zu einer Gesamtstrategie der Qualitätsentwicklung sinnvoll (Grol 2001). Welche dieser Verfahren für die Qualitätssicherung der verschiedenen Dienstleistungen im Zusammenhang mit Schimmelschäden am ehesten geeignet oder notwendig erscheinen, wird am Ende des theoretischen Teils dieser Arbeit im Zusammenhang mit der Entwicklung von Lösungsansätzen in Kap. 7.2.2 erörtert. Allen Verfahren gemeinsam ist, dass ihnen explizit oder implizit die Bewertung der Qualität von Dienstleistungen zu Grunde liegt.

Die wissenschaftliche Erhebung und Bewertung der Qualität von Dienstleistungen erfordert eine systematische Herangehensweise mit qualifizierten und definierten Maßstäben, Instrumenten und Verfahren. Eine von diesen Herangehensweisen ist die Evaluation, die in dieser Arbeit verwendet und nachfolgend näher dargestellt wird.

3.2 Evaluation als Beitrag zur Qualitätssicherung

Evaluation und ihre Zielsetzungen

Evaluation bedeutet direkt übersetzt nichts anderes als Bewertung (Kromrey 2000), doch ist mit einer professionellen Evaluation eine bestimmte Form der Bewertung gemeint. Ein einheitliches Verständnis zum Begriff und der Rolle von Evaluation im Gesundheitswesen fehlt jedoch (Schwartz et. al 2006). Die *Deutsche Gesellschaft für Evaluation* definiert Evaluation pragmatisch als „*die systematische Untersuchung des Nutzens oder Wertes eines Gegenstandes*“ (DeGeEval 2004 S. 13). Entscheidend ist

dabei das systematische Vorgehen, indem die Ergebnisse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen nachvollziehbar auf empirisch ermittelten qualitativen und/oder quantitativen Daten beruhen müssen (ebd., Stockmann 2007).

Der Gegenstand von Evaluationen kann sehr unterschiedlich sein, es können umfangreiche Programme, einzelne Projekte, Produkte, Maßnahmen oder Leistungen sein (DeGeEval 2004) die im Gesundheitswesen häufig mit dem Oberbegriff „Intervention“¹ versehen werden (Øvretveit 2002). Eine Evaluation kann sich aber auch auf ganze Organisationen, bestimmte Politikfelder oder die Forschung selbst beziehen (JCSEE 2006), ebenso wie auf spezifische Forschungsfragen, die auf keiner Intervention basieren (Øvretveit 2002). In der Evaluationsliteratur wird für den Gegenstand der Evaluationsforschung überwiegend der einheitliche Begriff „Programm“ verwendet, der sich im Unterschied zum Sprachgebrauch von Politik und Verwaltung vorwiegend auf umfassendere und langfristige Vorhaben bezieht (Christiansen 1999, JCSEE 2006). Ein Programm ist auch als Kooperationssystem zu verstehen, in dem eine ganze Reihe von Akteuren mit unterschiedlichen Zielen, Absichten und Interessen zusammenarbeiten: Die Initiatoren, Finanzierendes, Projektentwickler, die durchführenden Praktiker sowie die Teilnehmenden und nicht zu letzt die Evaluatoren selbst (Christiansen 1999). In vorliegender Arbeit geht es um die Evaluation von Projektmaßnahmen als Interventionen zur Schimmelpilzproblematik in Gebäuden: 1. dem Projekt zur Schlichtungsberatung (Teilstudie I) und 2. der Schulungsmaßnahme zur Schadensbeseitigung (Teilstudie II), so dass in vorliegender Arbeit jeweils von Interventionen gesprochen wird, die zusammenfassend in das Programm der „Bielefelder Kooperation zu Schimmelschäden in Gebäuden“ (BKSG) eingebettet sind.

Das Spektrum der interessierenden Fragestellungen, Perspektiven und der jeweiligen Ziele von Evaluationen ist praktisch unbegrenzt (Kromrey 2000). Diese gesamten Vielfältigkeiten von Evaluationen führten zu einer inflationären Verwendung des Begriffs (ebd.). Weil im Gesundheitswesen die verschiedenen berufsständischen Interessensvertretungen ihre jeweilige „objektive“ Definition von Evaluation vertreten haben, ist gerade im Gesundheitswesen die Vieldeutigkeit der Verständnisse von Evaluation am größten (Øvretveit 2002). Die Unterscheidung zu beliebig anderen nicht-wertenden Analysen oder deskriptiven Untersuchungen im Gesundheitswesen liegt in der Betonung auf der expliziten und methodisch nachvollziehbaren Bewertung des Güte-/Nutzenaspekts (Schwartz et al. 2006). Ist diese systematisch erarbeitete, wertende Nutzendimension kein zentraler Bestandteil der Untersuchung, sollte auch nicht von Evaluation gesprochen werden, so der Begriff nicht inhaltsleer werden soll

¹ Es gibt Definitionen der Evaluation von Interventionen, die eine Messung und Bewertung ausschließlich der *Veränderung* des Untersuchungsgegenstandes beinhalten. Diese Darstellung greift zu kurz, da Evaluationen genau das ja erst herausfinden wollen (ob und wie eine Intervention gewirkt hat). Zudem können Interventionen auch darauf abzielen, dass eine Veränderung verhindert wird; also gerade nicht eintreten soll (Øvretveit 2002).

(ebd.). Dieses spezifische Erkenntnis- und Verwertungsinteresse wird auch von Kromrey (2000) als bedeutsam für Evaluation hervorgehoben. Evaluation bedeutet insbesondere die kritische, analytische Interpretation gewonnener Informationen, das Ziehen von Schlussfolgerungen daraus und letztlich die Beurteilung und/oder Bewertung des Untersuchungsgegenstandes mit dem Ziel, diesen zu verbessern (BAG 1997).

Zur Verbesserung des Untersuchungsgegenstandes beizutragen, ist ein essentielles Ziel aller Evaluationen (Øvretveit 2002, McKenzie 2005). Die dafür erforderliche Zielformulierung deckt sich folglich mit den Zielen der Intervention selbst (DeGeEval 2004) (vgl. Kap. 9.2.1). Evaluationen haben darüber hinaus aber eigene Ziele, die sinnvoller Weise in Abgrenzung zu denen, die im Bereich der Intervention definiert sind, als Zweck bezeichnet werden (ebd.). Indem eine Evaluation systematisch durchgeführt wird, wird sie auf bestimmte Zwecke hin ausgerichtet und in der Durchführung durch diese gesetzten Zwecke angeleitet (ebd.). So gibt es z.B. eher ökonomisch, management-, entwicklungs- oder qualitätsorientierte Ausrichtungen von Evaluationen (Øvretveit 2002, Fitzpatrick et al 2004). Diese Zweckorientierung führt zu einer Besonderheit von Evaluation: des stets vorhandenen und im Vordergrund stehenden Praxisbezugs, der in der Qualitätsforschung zu einer ungewohnten Verschiebung der Rangordnung zu dem Primat der Praxis vor die Wissenschaft führt (Kromrey 2000, DeGeEval 2004, Øvretveit 2002). Im Unterschied zu der sonst in der wissenschaftlichen Forschung üblichen Zielsetzung, theoretische Erkenntnisse voranzutreiben, geht es mehr darum, die Erkenntnisse und Verfahren der Wissenschaft einzubringen und für den Untersuchungsgegenstand nutzbar zu machen (Kromrey 2000, Øvretveit 2002).

Methoden von Evaluationen

Im Wesentlichen handelt es sich um methodische Kenntnisse und Verfahren, derer sich die Evaluation aus der wissenschaftlichen Forschung bedient. Obwohl Evaluation als eine Methode bzw. ein Verfahren zur Qualitätssicherung angesehen wird (Schwartz et al. 2006), stellt Evaluation für sich genommen keine spezielle Methode, sondern vielmehr einen multidisziplinären Forschungsansatz dar (Øvretveit 2002). Evaluation hat dennoch in den Lehrbüchern der Forschungsmethoden ihren eigenen Platz inne und wird als ein gesonderter Forschungsansatz, der sich mit der Bewertung von Maßnahmen und Interventionen befasst, behandelt (Bortz und Döring 2006). Für den Ansatz gibt es aber weder eine allgemeingültige Methode noch ein generalisierbares Design (Kromrey 2000). Nach Rossi und Freeman (1993) beinhaltet Evaluation die systematische Anwendung bestehender empirischer Forschungsmethoden zur Bewertung des Untersuchungsgegenstandes. Unter Rückgriff auf die gesamten qualitativen wie quantitativen Methoden der empirischen Forschung, vornehmlich - aber nicht nur - der Sozialwissenschaften und auf der Grundlage aller zur Verfügung stehenden Forschungsdesigns ist für die jeweilige Ziel- und Zwecksetzung der Evaluation ihr eigener maßgeschneiderter Forschungsplan jeweils neu zu entwerfen

(Kromrey). Analog zu den bekannten Forschungsmethoden finden sich auch in der Evaluationsforschung induktive oder deduktive Ansätze, prospektive oder retrospektive Methoden sowie experimentelle, deskriptive, Längs- oder Querschnittsdesigns wieder. Angesichts der möglichen Variationsbreite gibt es eine Reihe an Versuchen, die Vielfalt auf eine Reihe überschaubare Evaluationstypen zu reduzieren.

Aus der Vielfalt der Evaluationsarten lassen sich nach Chelimsky (1997) drei grundlegende Richtungen bzw. Funktionen charakterisieren. Evaluationen zur:

- a) Erkenntnisfunktion zur Wissenserweiterung der Wirksamkeit von Interventionen,
- b) Kontrollfunktion zur Erfolgskontrolle von Effektivität, Zielen etc. oder
- c) Entscheidungsfunktion zur Weiterentwicklung von Programmen und Projekten.

Stockmann (2006a) ergänzt dazu explizit die Optimierungsfunktion zum Aufdecken von Stärken und Schwächen sowie die Legitimationsfunktion gegenüber den Trägern der Interventionen. Die verschiedenen Funktionen werden je nach Ziel- und Zwecksetzung der Evaluation alleine oder in Kombination erfüllt.

Rossi und Freeman (1993) kategorisieren die Evaluationsansätze direkt nach zeitlichen Phasen der Untersuchung, die bestenfalls auch alle Bestandteil der Evaluation sind:

- a) Analysen zur Programm-/Projektentwicklung einschließlich der Konzeption und Ausarbeitung einer geplanten Intervention, auch Programmevaluation bzw. Strukturevaluation genannt,
- b) Begleitforschung im Sinne einer laufenden Überwachung der Umsetzung und Ausführung eines Programms (Prozessevaluation) und
- c) die Beurteilung von Wirkungen und Nutzen (Ergebnisevaluation).

So, wie sich nach Donabedian die Qualität einer Dienstleistung nicht nur nach ihrem Ergebnis bemessen sollte, finden sich auch in der Evaluationsforschung ergebnis- und prozessorientierte Forschungsansätze wieder, die sinnvollerweise in Ergänzung miteinander kombiniert werden (McKenzie et al. 2005). Allerdings sind solche umfassenden Evaluationsansätze nicht ganz unbestritten und reifen zwischen den Vertretern der ergebnisorientierten und der prozessorientierten Evaluationsansätzen erst langsam zum Konsens (Øvretveit 2002) (Kap. 11.3). Neben den ergebnisorientierten Ansätzen, die als summative Evaluation bezeichnet werden und meist am Ende der Intervention durchgeführt werden, gibt es außerdem prozessbegleitende Evaluationen, wie die wissenschaftliche Begleitforschung, die bereits frühzeitig bestenfalls in oder sogar vor der Konzeption der Intervention eingebunden wird (Pirie 1999, Kromrey 2000, Øvretveit 2002). Diese formative Evaluation kann im Verlauf der Evaluationsuntersuchung mehr oder weniger stark ausgeprägte Distanzen zum Interventionsprozess einnehmen. In dem Fall von formativer Evaluation wird durch laufende Rückkoppelungsprozesse der Evaluations-

ergebnisse in den Interventionsprozess aktiv Einfluss auf den weiteren Verlauf genommen (McKenzie et al. 2005, Bortz und Döring 2006). Das weist Ähnlichkeiten mit der Aktions- oder Handlungsforschung auf, ist jedoch nicht automatisch mit ihr gleichzusetzen (Øvretveit 2002, Stockmann 2006b). Formative Evaluationen gelten definitionsgemäß als besonders praxisrelevant, ihre Ergebnisse zu interpretieren, ist aber besonders anspruchsvoll, da durch die Begleitforschung der Untersuchungsgegenstand verändert wird und deren Einflüsse nur schwer bewert- und interpretierbar sind (Kromrey 2000). Sie läuft Gefahr durch ihre enge Involvierung in die Interventionsmaßnahme an Objektivität zu verlieren und Rollenkonflikte des Evaluators zu provozieren (Siegrist 2002, JCSEE 2006). Allerdings gilt die formative Evaluation gerade für die Qualitätssicherung als ein besonders geeigneter Ansatz (Kromrey 2000) und ist trotz der ihr innewohnenden Fehlerquellen besonders bei Modellprojekten angezeigt (Siegrist 2002, JCSEE 2006). Sie wurde deshalb für das Modellprojekt zur Schlichtungsberatung gewählt, wohingegen die Untersuchung zur Schadensbeseitigung eine externe Evaluation darstellt (Kap. 8.2).

In der Evaluationsforschung wird außerdem zwischen Wirkungs- und Implementationsforschung unterschieden (Kromrey 2000). Die Wirkungsforschung richtet ihren Blick vornehmlich auf die durch eine Intervention erzielten Wirkungen, d.h. sowohl auf die beabsichtigten Wirkungen im Sinne einer Zielüberprüfung, aber bestenfalls auch auf die nicht-intendierten, unbeabsichtigten „Nebenwirkungen“ einer Interventionsmaßnahme (ebd., Siegrist 2002). Bei der Implementationsforschung stehen dagegen nicht so sehr die Effekte und Wirkungen im Vordergrund der Untersuchung, sondern die Planung, Durchsetzung und der Vollzug der Intervention, d.h. ihre gesamte Implementation (ebd.). Nach Bortz und Döring (2006) wird die Evaluation, die ausschließlich auf die Entwicklung von Maßnahmen und Interventionen ausgerichtet ist, auch als Interventionsforschung bezeichnet und grenzt somit die Evaluations- von der Interventionsforschung ab, während andere Autoren dies als prospektive Evaluation der Evaluationsforschung zurechnen (Øvretveit 2002). In Fällen, wo die Entwicklung von Maßnahmen integraler Bestandteil der Untersuchung ist, aber deutlich darüber hinausgehen, wird einheitlich von Evaluation gesprochen.

Operationalisierung und praktische Durchführung bei Evaluationen

Ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal innerhalb von Evaluationen ist die Frage, wem die Evaluationsaufgabe übertragen wird, ob externe oder interne Personen die Evaluation durchführen. Bei der internen Evaluation wird das eigene, der zur untersuchenden Intervention zugehörige Personal für die Konzeption und Durchführung der Untersuchung eingesetzt. Das können Personen aus der gleichen Institution sein, die mit der Intervention nicht direkt zu tun haben oder auch Personen, die selbst die Intervention verantwortlich durchführen, was dann einer Selbstevaluation entspricht. Interne Evaluationen haben den Vorzug eines guten Zugangs zum Untersuchungsgegenstand und den benötigten Informationen, guter Kenntnis der Strukturen und guter Präsenz im Prozess der Interventionsdurchführung, bergen aber

die Gefahr einer mangelnden Professionalität der Untersuchung sowie eingeschränkter Objektivität ihrer Ergebnisse und möglicher Interessenskonflikte (Fitzpatrick et al. 2004, JCSEE 2006). Im Unterschied dazu soll eine externe Evaluation, bei der die gesamte Untersuchung durch externe wissenschaftliche Personen durchgeführt wird, mehr Neutralität, eine erweiterte Perspektive auf den Untersuchungsgegenstand, professionelle Durchführung, umfassendes methodisches Wissen und unverfälschte Ergebnisse sicher stellen (ebd.). Dabei ist jedoch neutral und objektiv nicht gleichbedeutend mit einer externen Durchführung und umgekehrt ist eine externe Durchführung nicht automatisch neutral (Pollitt 2000, Heiner 2000, McKenzie et al. 2005). Die Frage der Neutralität und Objektivität ist eine der Kernfragen bei Evaluationen. Sie zieht sich durch die gesamte historische Entwicklung und beherrscht noch heute die aktuelle Debatte zu Evaluationen (Heiner 2000, McKenzie et al. 2005). Der Rolle des Evaluators und dessen fachlichen Fähigkeiten kommt daher eine besondere Bedeutung zu, die sich noch entscheidender auswirkt, wenn es sich um interne Evaluationen oder sogar Selbstevaluationen handelt (Bortz und Döring 2006).

Neben der Frage, wer die Evaluation durchführt, ist auch die Frage zu beantworten, wer die Bewertung vornimmt. Eine rein „technologische“, intersubjektiv nachprüfbare Leistungsbewertung wird in traditionellen Evaluationen anhand vorliegender Bewertungsindikatoren von den Evaluatoren vorgenommen (Kromrey 2000). Ein solches Vorgehen verlangt umfassende Kenntnis über die Zusammenhänge zwischen Zielen, Maßnahmen und Wirkungen, die bei Pilotprojekten meist nicht vorhanden ist (ebd.). In diesem Fall muss sich die Evaluation damit behelfen, dass die eigentliche Bewertung nicht von den Evaluatoren, sondern von anderen Personen, regelmäßig den Projektdurchführenden und Interventionsadressaten vorgenommen wird (ebd.). Das ist in den weniger ergebnisbezogenen und mehr am Prozessmanagement orientierten Evaluationen ohnehin fester Bestandteil. Hierbei handelt es sich aber nicht mehr um eine objektive Bewertung der Kernleistung selbst, sondern mehr um eine Akzeptanzbeurteilung, die den Erfolg der Intervention insgesamt anhand der Akzeptanz von subjektiven Beurteilungen der Adressaten und Projektbeteiligten mit abbildet (ebd.).

Nicht zuletzt bedarf es für die Beurteilung der Qualität gesundheitsbezogener Dienstleistungen anerkannter Maßstäbe in Form von quantitativen und qualitativen Kriterien, die auf den Zielen des Untersuchungsgegenstandes basieren (Schwartz et al. 2006). Meist sind aber allein schon die Ziele in Projekten und Programmen gar nicht oder nicht eindeutig, weil nur vage und unkonkret und manchmal sogar bewusst leerformelhaft formuliert, um widerstreitende Interessenkonflikte bei der Programmaushandlung zu umgehen (Kromrey 2000, McKenzie et al. 2005). Häufig verständigen sich die Projektbeteiligten einer Intervention noch nicht einmal auf konkrete Zielerreichungsgrade oder nehmen eine analytische Überprüfung der meist nicht trennscharfen Maßnahmen-Wirkungszusammenhänge vor. Eine solche defizitäre Untersuchungssituation ist nicht selten der Normalfall bei Begleitforschung und sollte

zu Beginn der Evaluation so gut wie möglich optimiert werden. Es muss deshalb mittels einer Ziel- und Maßnahmenanalyse ein ausdifferenziertes, konsistentes, praktikables, widerspruchsfreies Ziel- und Maßnahmensystem mit Ober-, über Haupt-, Teil- bis zu Unterzielen gemäß den unterschiedlichen Abstraktionsebenen der Evaluation festgelegt werden (Kromrey 2000, JCSEE 2006). Diese Ziele sind mit jeweiligen Bewertungsindikatoren zu operationalisieren und mit realistischen wie anspruchsvollen Bewertungsgrenzen im Vorfeld der Auswertung zu versehen (Holling und Gediga 1999, JCSEE 2006). Erst die genaue Festlegung der Qualitätsindikatoren sowie deren Erhebungs- und Bewertungsverfahren ermöglichen eine Qualitätsbeurteilung von Interventionsmaßnahmen und konkrete Leistungsbewertung einzelner Akteure und Angebote mit dem Ziel der Qualitätssicherung (ebd., Kromrey 2000). Kaum ein Evaluationsvorhaben ist allerdings in dieser Stringenz und aus allen Beteiligten-Perspektiven umfassend zu realisieren, so dass zwangsläufig einschränkende Schwerpunkte anhand des Evaluationszweckes gesetzt werden müssen (Kromrey 2000). In vielfacher Hinsicht ist die Beschreibung der methodologischen Vorgehensweise von Evaluationen wenig realistisch und daher mehr als Idealtyp anzusehen, an den sich je nach Situation weit möglichst anzunähern das Bestreben der Evaluatoren sein sollte (Kromrey 2000, Heiner 2000, Øvretveit 2002).

Qualität von Evaluationen

Evaluationen dienen der Qualitätssicherung und sollten aber auch selbst Maßnahmen der Qualitätssicherung beinhalten (DeGeEval 2004, McKenzie et al. 2005, JCSEE 2006). Dafür sind von der Deutschen Gesellschaft für Evaluation Standards entwickelt worden (DeGeEval 2004) und auch die internationalen Evaluationsstandards des *Joint Committee on Standards for Educational Evaluation* (JCSEE) sind entsprechend überarbeitet und breiter angelegt worden, als sie es ursprünglich für den Bereich Erziehung und Bildung waren (JCSEE 2006). Zusammenfassend sollen Evaluationen vier wichtige Eigenschaften aufweisen (DeGeEval 2004): Nützlichkeit, Durchführbarkeit, Fairness und Genauigkeit.

Die *Nützlichkeit* weist mit folgenden Kriterien als Standardvorgaben auf (ebd.):

- umfassende Identifizierung der Beteiligten und Betroffenen und ihrer Interessen,
- genaue Klärung der Evaluationszwecke,
- Glaubwürdigkeit und Kompetenz der Evaluatoren,
- adäquate Auswahl und Umfang von Informationen,
- Transparenz von Werten und Bewertungen,
- Vollständigkeit und Klarheit der Berichterstattung
- Rechtzeitigkeit der Evaluation und
- Sicherstellung von Nutzen und Nutzung der Evaluation.

Die *Durchführbarkeit* soll beinhalten:

- angemessene Verfahren,
- diplomatisches Vorgehen und

- Effizienz der Evaluation.

Die *Fairness* bedeutet:

- umfassende Vereinbarung und Einhaltung formaler Vereinbarungen,
- Berücksichtigung des Schutzes individueller Rechte,
- vollständige Stärken- und Schwächen-Überprüfung,
- unparteiische Durchführung und Berichterstattung der Evaluation sowie
- Offenlegung aller Ergebnisse.

Die *Genauigkeit* stellt schließlich folgendes sicher:

- umfassende, klare und genaue Beschreibung des Evaluationsgegenstandes,
- umfangreiche Kontextanalyse,
- genaue Beschreibung von Zweck und Vorgehen,
- Angabe der Informationsquellen,
- valide und reliable Informationen,
- systematische Fehlerüberprüfung,
- fachgerechte Ergebnisanalyse und
- Begründung von Schlussfolgerungen.

Angesichts des steigenden Kostendrucks im Gesundheitswesen haben Evaluationen sowie die Qualitätssicherung insgesamt nicht nur im Bereich der kurativen Behandlung, sondern auch in der Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung zu hoher Bedeutung und weiter Verbreitung gefunden (Christiansen 1999, Lehmann und Töppich 2002, McKenzie 2005). Die Evaluation von primärer Prävention steht dabei vor noch größeren Schwierigkeiten als es dies ohnehin schon bei den kurativen Maßnahmen der evidenzbasierten Medizin der Fall ist, weil sich viele Faktoren der Wirksamkeit einer Überprüfung entziehen (Rychetnik et al. 2002, Rosenbrock 2004). Dennoch sind allein aus Legitimationsgründen und im Sinne einer umfassenden Qualitätsverbesserung Evaluationen nahezu zum Standard bei Präventionsmaßnahmen geworden. Nicht selten hängt deren Fortführung auch von den Evaluationsergebnissen ab, wie es in vorliegender Untersuchung der beiden Teilstudien die Fragestellung ist.

Unabhängig davon, ob es sich um präventive oder kurative Dienstleistungen handelt, steht die Evaluation gesundheitsbezogener Dienstleistungen vor immer größeren Herausforderungen, muss sie doch stets Schritt halten mit den sich rasch weiterentwickelnden Qualitätsvoraussetzungen der Dienstleistungen, die sich zudem in immer spezielleren Fachgebieten ausdifferenzieren und somit zu immer komplexeren Interventionen als Untersuchungsgegenstände werden, wie die folgende Analyse zeigt.

3.3 Dienstleistungen zu Schimmelschäden – ein Überblick

Analog zu der Komplexität und zunehmenden Intransparenz des Leistungsgeschehens im Gesundheitswesen, ist eine ähnliche Situation im Zusammenhang mit intramuralen Schimmelschäden zu beklagen. Die Betroffenen stehen dabei mehr noch als andere Patienten, einer Vielzahl an Einzelproblemen gegenüber, die mit Hilfe von Spezialisten der verschiedensten Disziplinen - nicht nur des Gesundheitssektors - gelöst werden müssen.

Zu den Dienstleistungen, die im Zusammenhang mit Schimmelschäden erforderlich werden können, gehören u.a. die:

- ärztliche Behandlung bei gesundheitlichen Beschwerden ggf. durch Fachärzte (z.B. Allergologen oder Umweltmediziner),
- Bewertung des Gesundheitsrisikos des Schadens durch Hygieniker/Umweltmediziner,
- fachgerechte Analyse der Schadensursachen durch Bausachverständige,
- qualifizierte Ermittlung des mikrobiellen Befalls durch Bau-/Mikrobiologen bzw. Labore,
- fachgerechte Beseitigung des mikrobiellen Befalls durch Fach- oder Spezialbetriebe der Schimmelpilzsanierung,
- Sanierung der Schadensursachen durch verschiedene Handwerker,
- erforderliche Informationsbeschaffung und Beratung bei verschiedenen Institutionen (Gesundheitseinrichtungen, Verbraucherzentralen, Energie-/Gebäudeberater, Fachfirmen etc.),
- ggf. rechtliche Klärung von Verantwortlichkeiten durch Rechtsanwälte oder Rechtsberatung anderer Institutionen.

Bei der Einleitung und Koordination der vielen notwendigen Einzelmaßnahmen stehen Betroffene genauso einer Intransparenz des fragmentierten Leistungsgeschehens gegenüber wie im Gesundheitswesen und bedürfen im Grunde genommen bei großen komplexen Schäden eines so genannten „Case-Managers“. Bei der Auswahl der Dienstleistungsanbieter sehen sich die Betroffenen ebenfalls einer mangelnden und intransparenten Qualität der vielfältigen, aber häufig nicht bedarfsgerechten Dienstleistungsangebote im Zusammenhang mit Schimmelschäden ausgesetzt (Kopf und Tomao 2004).

Eine Schadensermittlung und -bewertung erfolgt überwiegend durch eigenständige Auftragsvergabe der betroffenen Bewohner und / oder Immobilieneigentümer bzw. – verwalter an unterschiedliche private Anbieter. Eine differenzierte gesundheitliche

Schadensermittlung des mikrobiellen Befalls steht dabei meist nicht im Vordergrund, sondern oftmals lediglich die kosmetische Beseitigung durch Handwerksunternehmen (LGA 2001). Für eine auch unter gesundheitlichen Aspekten umfassende Schadensermittlung bei größeren Schäden oder vulnerablen Personen sind nach heutigen Erkenntnissen jedoch verschiedene Spezialisten heranzuziehen. Neben den Bausachverständigen, die die Ursache für die Feuchtigkeit (bauseitige und / oder nutzerseitige Ursachen) diagnostizieren und den Feuchtigkeitsschaden lokalisieren, sind außerdem Hygieniker, Mykologen, Mikro- oder Baubiologen bzw. Messinstitute o.ä. zur Erfassung des mikrobiologischen Befalls und sowie Umweltmediziner zur gesundheitlichen Bewertung des Schadens erforderlich (LGA 2001, UBA 2002).

Für die Beseitigung der Feuchtigkeits- und Schimmelschäden müssen je nach Schadenslage wiederum verschiedene Gewerbe in Anspruch genommen werden, in jedem Fall hat auch hier unter gesundheitlichen Aspekten eine Gefährdungsabschätzung für Sanierungsarbeiten zu erfolgen. Unter Umständen müssen zur Beseitigung des Feuchtigkeitsschadens spezielle Verfahren von Bautrocknungsbetrieben eingesetzt werden. Für die Beseitigung von großflächigem Schimmelbefall müssen zwingend spezialisierte Fachunternehmen beauftragt werden, die nachweislich im Bereich der Sanierung von gesundheitlich relevanten Schadstoffen qualifiziert sind. Letztlich sind auch für die Beseitigung der ursächlichen Gebäudeschäden je nach Schadenslage unterschiedliche Fachbetriebe zu beauftragen: In einfachen Fällen sind das Handwerksbetriebe, die lediglich Dach- / Fassadenschäden etc. reparieren, häufig sind jedoch mangelnde Wärmedämmung die Ursache, so dass Klima- / Isolierspezialisten je nach Bauart des Gebäudes zum Einsatz kommen müssen oder erdberührte Gebäudeteile sind gegen Feuchtigkeit abzudichten, wofür Unternehmen des Bautenschutzes mit unterschiedlichsten Techniken in Frage kommen.

Allein für den Bereich der Schadenserhebung und –beseitigung müssen folglich unterschiedlichste Spezialisten in Anspruch genommen werden, deren Tätigkeiten in Art, Umfang und Zeit genau aufeinander abzustimmen sind. Für Betroffene ist kaum ersichtlich, wann welcher Spezialist wofür zu beauftragen ist. Außerdem ist ihnen die Beurteilung der unterschiedlichsten Maßnahmen, Techniken und Verfahren nicht möglich, die zum Einsatz kommen können oder müssen, wie sie in Kap. 6.1 und 6.2 näher beschrieben werden. Dieses fragmentierte Dienstleistungsgeschehen und die Intransparenz der Dienstleistungsstrukturen und –maßnahmen stellen enorme Schwierigkeiten für die Betroffenen bei der Beseitigung der Schäden dar (Kopf et al. 2006b), von entstehenden Kosten einmal abgesehen. Nicht selten führen sie zu Zeitverzögerungen der Schadensbeseitigung, welches eine Verlängerung der Expositionszeiten und Erhöhung des gesundheitlichen Risikos für die Bewohner nach sich zieht (Kopf et al. 2006a). Die mangelnde Qualitätstransparenz führt zu einer ineffizienten Nutzung der Dienstleistungsanbieter. Zur bedarfsgerechten und effizienten Nutzung der z. T. kostspieligen Leistungsangebote müssen den Nutzern aber Informationen über die Qualität der einzelnen Anbieter zur Verfügung stehen, so der

grundsätzliche Anspruch von Badura (2002b) für Leistungen im Gesundheitswesen. Diese Anforderung sollte auch von allen im Zusammenhang mit Schimmelschäden stehenden gesundheitsrelevanten Dienstleistungsangeboten erfüllt werden. Ein Kriterium zur Qualität und Qualitätssicherung der Dienstleistungsangebote ist die formale Qualifikation, z.B. anhand von Weiterbildungen, wie sie zunehmend im Bereich der Schadensbeseitigung von Schimmelschäden durchgeführt und in der Teiluntersuchung II zur Schadensbeseitigung dieser Arbeit evaluiert wird.

Bevor diese empirischen Untersuchungen vorgestellt werden, ist eine genaue Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes sowie eine inhaltliche wie strukturelle Kontextanalyse als Bestandteil einer jeden Evaluationsuntersuchung erforderlich (Kromrey 2000, Øvretveit 2002, DeGeEval 2004). Daher wird in den folgenden Kapiteln 4 - 6 das Schadensphänomen „Schimmelschäden“ mit seiner Verbreitung, seinen Ursachen und seinem gesundheitlichen Risikopotential zunächst genauer dargestellt und die erforderlichen Maßnahmen zur Schadensbehebung erörtert, auf denen anschließend die empirischen Untersuchungen aufbauen.

4. Schimmelpilzbefall in Innenräumen

Schimmelpilze können zwar ein mögliches gesundheitliches Risiko darstellen, sie haben aber auch nützliche Eigenschaften. In der Medizin z.B. bei der Antibiotika-Produktion sind Schimmelpilze von unentbehrlichem pharmazeutischem Nutzen (Hof 2003) und einige Spezies haben einen festen Platz in der Nahrungsmittelproduktion (Nout 2004). So unerwünscht Schimmelpilze in Innenräumen auch sind, in der Natur erfüllen sie eine lebenswichtige Funktion. Durch ihre Fähigkeit organische Substanz abzubauen sind sie im Stoffkreislauf der Umwelt für Verrottungsprozesse unentbehrlich (Mücke und Lemmen 2004). Welche Schimmelpilzarten es gibt, unter welchen Bedingungen sie leben, sich verbreiten und warum, wo und wie viel Schimmelpilzschäden in Gebäuden überhaupt entstehen zeigen folgende drei Unterkapitel.

4.1 Schimmelpilze und ihre Verbreitung: Arten und Lebensbedingungen

Weltweit wird die Anzahl der Pilzarten auf ca. 1,5 Millionen geschätzt, wovon ungefähr 100.000 Spezies bekannt sind und davon wiederum nur ein kleiner Bruchteil von humanmedizinischer Bedeutung ist (Engelhart 2000).

Schimmelpilze stellen keine klar definierte taxonomische Einheit dar, sondern sind ein Sammelbegriff für hyphen- und sporenbildende Pilze (Linskens und Jorde 2001). Im allgemeinen und mikrobiologischen Sprachgebrauch wird zwischen Pilzen (Sprosspilzen) und Schimmelpilzen (Fadenpilzen) unterschieden (Roth et al. 1990, Rüschenhof 2005). Die Mykologie kennt eine derartige Unterteilung nicht. Dort besteht folgende neue Systematik, nachdem international von 67 Wissenschaftlern die bisher inkonsistente Taxonomie vereinheitlicht wurde (Hibbett et al. 2007):

- Chytridiomycota,
- Neocallimastigomycota,
- Blastocladiomycota,
- Microsporidia,
- Glomeromycota,
- Basidiomycota und
- Ascomycota.

Nach alter Klassifikation wurden die meisten Schimmelpilze des Innenraums einer provisorischen Gruppe nicht eindeutig klassifizierbarer Pilze, den Deuteromyceten, zugeordnet (Mücke und Lemmen 2004). Heute sind viele dieser Pilze in die Abteilung der Schlauchpilze (Ascomycota) eingeordnet (Hibbett et al. 2007). In der Medizin wird aus rein praktikablen Gründen eine simplifizierende Einteilung nach Dermatophyten, Hefen und Schimmelpilzen vorgenommen (Hof 2003). Da Schimmelpilze - selbst gleicher Gattung und Spezies - unter veränderten Lebensbedingungen morphologisch

sehr unterschiedliches Aussehen annehmen können, ist eine grundlegende Klassifizierung schwierig und die Pilznamen unterliegen einer ständigen Veränderung (Rüschendorf 2005). Um der Entstehung ständig neuer Krankheitsnamen, die jeweils auf den Gattungen der Schimmelpilzerreger basieren, entgegen zu wirken, besteht ebenfalls eine Einteilung in nur zwei Krankheitsgruppen: den Hyalohypho- und Paeohyphomykosen (ebd.).

Schimmelpilze bestehen aus fadenartigen meist farblosen Zellfäden, den Hyphen, die in ihrer Gesamtheit Mycel genannt werden (Müller und Loeffler 1992). Nach der Auskeimung wachsen die Hyphen in der ersten, der vegetativen Wachstumsphase, zunächst unscheinbar im Nährmedium oder direkt an der Oberfläche (ebd.). In der zweiten, der generativen Phase der Vermehrung, werden Lufthyphen mit Vermehrungszellen gebildet, die unterschiedlichste Färbungen annehmen können und die Fortpflanzungskeime (je nach Pilzart Sporen, Sporangiosporen, Konodien etc.)² enthalten (ebd.).

Für das menschliche Auge sind die separaten Einzelbestandteile des Schimmelpilzes (einzelne Hyphen) vor der Vermehrung nicht erkennbar. Erst nach der Vermehrung mit entsprechend viel und z.T. gefärbter Biomasse wird er als meist flauschiger Befall sichtbar (ebd.; Hof 2003). Die Sporengröße der Schimmelpilze variiert von Art zu Art sehr, meist liegt sie unter 10µm (0,01mm) Durchmesser. Sie kann, wie bei einigen *Alternariaspezies* eine Länge von bis zu 80µm erreichen, die bei Inhalation wie Pflanzenpollen in den oberen Atemwegen verbleiben (Schied 2000; Mücke und Lemmen 2004). Sporen zwischen 2 und 5µm Durchmesser gelangen bis in die Bronchien, sie werden als lungengängig und noch kleinere als alveolengängig betrachtet (ebd.). Neben den Sporen produzieren Schimmelpilze je nach Art sowie Wachstumsbedingungen und -phase weitere Stoffwechselprodukte, wie z.B. flüchtige Verbindungen und einige Schimmelpilze geben auch Toxine ab. Schimmelpilze bzw. Pilze insgesamt gehören zu der Organismengruppe mit dem größten chemischen Synthesepotenzial – gleichzeitig befindet sich ihre Erforschung trotz ihrer wirtschaftlichen Bedeutung erst am Anfang (Dittrich 2007).

Verbreitung

In der Natur gelten Schimmelpilze als ubiquitär, ihre Verbreitung kann über die Sporen sowie Aggregate der Sporen, Mycel- und Hyphenbruchstücke, Zellbestandteile und Einzelzellen erfolgen, die jeweils frei oder an Staub gebunden bzw. in Tröpfchen zu Bioaerosolen suspendiert sein können (LGA 2001). Die Menge der gebildeten und freigesetzten Sporen variiert je nach Pilzspezies, Wachstumsstadium, Nährstoffangebot, mechanischer Aktivität (Abrieb durch Luftzug etc.) sehr stark und durch den Grad der Austrocknung, der Stabilität der Sporen und spezifischen

² Nachfolgend wird der weit verbreitete Begriff „Spore“ im übergeordneten Sinn für alle Arten von Pilzkeimen verwendet.

Pilzeigenschaften wird zusätzlich die Flugfähigkeit der Sporen beeinflusst (Übersicht Kap. 13.1). Manche Pilze bilden zahlreiche, trockene und gute flugfähige Sporen aus, andere dagegen besitzen feuchte, nur schlecht flugfähige Sporen, deren Freisetzung durch eine Schleimmatrix, in der sie während ihrer Entstehung gesammelt werden, enorm reduziert wird. Diese Angaben zur Sporenfreisetzung, Flugfähigkeit etc. beeinflussen z.B. die Nachweisergebnisse bei Raumluftmessungen. Sie müssen daher als Bewertungsparameter Eingang in die Untersuchungsprotokolle finden (ebd.) und insbesondere bei der Bewertung von Expositionserfassungen berücksichtigt werden (Kap. 5.3.3).

Die Konzentration³ der Sporen und die Zusammensetzung der Arten in der Außenluft sind regional sehr unterschiedlich, da sie von den Umgebungs- und klimatischen sowie aktuellen Witterungsbedingungen abhängig sind. Sie weist jahreszeitliche Schwankungen und selbst im Tagesverlauf eine hohe Variabilität auf (Burch und Levetin 2002, Pepeljnjak und Klaric 2005, Trautmann 2005a). In den Sommer- und Herbstmonaten sind in der Außenluft regelmäßig die höchsten Konzentrationen zu messen (je nach Gattung bis zu 105 KBE/m³) und im Winter werden üblicherweise die geringsten Keimzahlen ermittelt (ebd., Shelton et al. 2002). Allerdings gibt es auch Gattungen, die im schneefreien Winter nach heißen Sommermonaten ähnliche Gehalte wie im Sommer aufweisen können; z.B. *Aspergillus* und *Penicillium* (Trautmann et al. 2005a) oder sogar höher sind z.B. *Penicillium* (de Ana et al. 2006).

In bestimmten Arbeitsbereichen, z.B. der Land- oder Abfallwirtschaft, liegen die Keimkonzentrationen häufig um Zehnerpotenzen über den Außenluftwerten (106 bis 109 KBE/m³) (Fischer und Dott 2003, Rabe et al. 2003, Taha et al. 2006). Unter Umständen können die Emissionen in Wohngenden der Anwohner, z. B. in der Nähe von Kompostierungsanlagen, zu hohen Expositionen führen, die teilweise mit denen am Arbeitsplatz vergleichbar sind (Herr et al. 2004a). Hintergrundmessungen weit abseits einer Kompostanlage zeigen, dass auch in vermeintlicher Abwesenheit einer offensichtlichen Emissionsquelle punktuell hohe Spitzenkonzentrationen von Bioaerosolen auftreten können (Hyhorczuk et al. 2001, Fischer et al. 2008). Vereinzelt werten Autoren solche Kasuistiken als nicht evidente Einzelfälle ab (Swan et al. 2003).

Die außenlufttypischen Schimmelpilzarten mit *Cladosporium* als dem dominantesten Vertreter (Mücke und Lemmen 2004), finden sich - zumindest bei natürlicher Belüftung - in ihrer Zusammensetzung relational auch in Innenräumen wieder, ohne dass hierfür eine Innenraumquelle vorhanden sein muss (Trautmann et al. 2005, McIntosh et al. 2006). Grundsätzlich sind die Bioaerosolkonzentrationen in der Innenraumluft um ein Vielfaches niedriger als in der Außenluft (LGA 2001, Shelton et al. 2002, Tsai et al.

³ Bei der Konzentrations- und Artenbestimmung von Schimmelpilzen, spricht man von koloniebildenden Einheiten (KBE) pro untersuchtem Volumen (m³), pro Flächeneinheit oder pro Gramm. Eine koloniebildende Einheit kann dabei „aus einer einzelnen Spore bestehen oder aus einem Cluster von Sporen“ (Trautmann 2001).

2007). Aufgrund einer Innenraumquelle kann die Schimmelpilzkonzentration und -zusammensetzung im Innenbereich jedoch deutlich höher sein und/oder in der Artenzusammensetzung von den extramuralen Ergebnissen abweichen und damit ggf. gesundheitliche Relevanz erlangen. Aufgrund der vielfältigen Außeneinflüsse auf die Schimmelpilzkonzentration im Innenraum sind zur Bewertung der Schimmelpilznachweise im Innenraum stets die quantitativen und qualitativen Werte der Außenluft als vergleichende Bezugsgröße heranzuziehen (Gabrio et al. 2005) (Kap. 5.3.3). Die Übersicht im Anhang (Kap. 13.1) listet einige der im Innenraum vorkommenden und humanmedizinisch relevanten Schimmelpilzarten auf. Sie gibt gleichzeitig einen Überblick über die nachfolgend dargestellten Eigenschaften und Lebensbedingungen dieser Schimmelpilze, die im Schadensfall wichtige Informationen für die Schadenserfassung und -bewertung liefern können.

Lebensbedingungen

Anflugsporen von außen haben bei intakter baulicher Wohnraumsituation keine Chance zur Auskeimung, dies erfolgt an Gebäudeteilen nur unter geeigneten Entwicklungsbedingungen, insbesondere von Feuchtigkeit (Trautmann 2001, Mücke und Lemmen 2004). Allerdings reicht den Pilzsporen zum Auskeimen bereits die Feuchtigkeit aus der Luft, erst für das Mycelwachstum sind sie auf Feuchtigkeit aus dem Untergrund angewiesen (UBA 2005). Hauptwachstumsfaktor für Schimmelpilze ist die Feuchtigkeit an der Oberfläche und in den Poren des befallenen Materials. Entscheidend bei der Materialfeuchte ist jedoch nicht die absolute Materialfeuchte (μM) (diese enthält das osmotisch und molekular gebundene Wasser, das für die Schimmelpilze nicht verwertbar ist), sondern vielmehr das ungebundene, frei verfügbare Wasser – angegeben als Wasseraktivität (a_w -Wert⁴) (Reiß 1998, Senkpiel und Ohgke 2006).

Die Materialfeuchte bzw. der a_w -Wert steht in direktem Zusammenhang mit der relativen Luftfeuchtigkeit über dem Material direkt an der Materialoberfläche ($a_w = \text{RH} \% / 100$) und ergibt unter eingestellten Prüfkammerbedingungen die relative Gleichgewichtsfeuchte (RGF: Wasserdampfdruck im Material gleich dem der Umgebungsluft). Die Gleichgewichtsfeuchte (auch Ausgleichsfeuchte genannt) wird jedoch in der Praxis aufgrund der instationären Bedingungen, d.h. unter laufenden Veränderungen von Temperatur, Luftströmen und -feuchte, fast nie erreicht. (UBA 2002, Senkpiel und Ohgke 2006). In quasi geschlossenen Systemen, z.B. hinter Verkleidungen oder in Wand-, Boden- und Deckenkonstruktionen, kann mit der Messung der Ausgleichsfeuchte relativ genau festgestellt werden, ob die vorhandene Luftfeuchtigkeit

⁴ a_w -Wert: Quotient des Wasserdampfdrucks auf bzw. im Material zum Sättigungsdampfdruck des reinen Wassers bei derselben Temperatur ($a_w = p_d / p_s$)- Liegt zwischen 1 für destilliertes Wasser und 0 für absolut trockenes Material, wie Metall oder Glas. (Scott 1957 zit.n. Senkpiel und Ohgke 2006; UBA 2002).

für ein mikrobielles Wachstum ausreichend war (Lorenz et al. 2005).

Die einzelnen Schimmelpilzspezies haben verschiedene Feuchtigkeitsansprüche, die als aW-Wert für das Material selbst oder als Wert für die optimale oder minimale Wachstumsgeschwindigkeit für Mikroorganismen angegeben werden können und auch entsprechend der unterschiedlichen Wachstumsstadien für Sporenkeimung, Mycelwachstum oder Sporenbildung variieren (Reiß 1998, Kap. 13.1). Bei der Ursachenanalyse im Schadensfall weisen z.B. Arten, die viel Feuchtigkeit zum Keimen und Wachsen benötigen, eher auf einen Wasserschaden und weniger auf Kondensfeuchtigkeit als Ursache hin (LGA 2001). Trockenheitsliebende (xerophilen) Arten können bereits bei Luftfeuchten von 70% und einige seltene auch bei 65% relativer Luftfeuchte über dem Material wachsen (UBA 2002).

Als Nahrungsgrundlage benötigen Schimmelpilze gemäß ihrer Abbaufunktion organisches Material. Allerdings können sie aufgrund ihres geringen Anspruchs an die Nährstoffkonzentration auch auf allen anderen einschließlich rein mineralischen Untergründen wachsen, da einigen Arten bereits die Schmutzablagerungen darauf als Nahrungsquelle ausreichen (Gertis et al. 1997; Lichtnecker et al. 2001, Trautmann 2001). Einige Schimmelpilze haben eine gewisse Vorliebe für bestimmte Nahrungsgrundlagen und sind daher auf bestimmten Untergründen in unterschiedlicher Häufigkeit nachzuweisen (LGA 2001). Auch auf verschiedenen Baumaterialien gibt es je nach Pilzart unterschiedliche Anfälligkeiten für die Bewuchsentwicklung (Hofbauer et al. 2005). Die wenigen Aussagen, die über diese typischen Assoziationen bestehen, bieten den Schadensbegutachtern ebenfalls wertvolle Hinweise auf mögliche Feuchtigkeitsursachen.

Das Optimum des pH-Wertes liegt für Schimmelpilzwachstum im leicht sauren Milieu, zwischen 4,5 und 6,5. Allerdings können viele Schimmelpilze durch Ausscheidung von Stoffwechselprodukten den pH-Wert ihres Substrates verändern. Daher ist ihr Wachstum in einem weiten pH-Bereich möglich, wohingegen einige Stoffwechselvorgänge stark pH-abhängig sind, wie z. B. die Toxinproduktion (Reiß 1998).

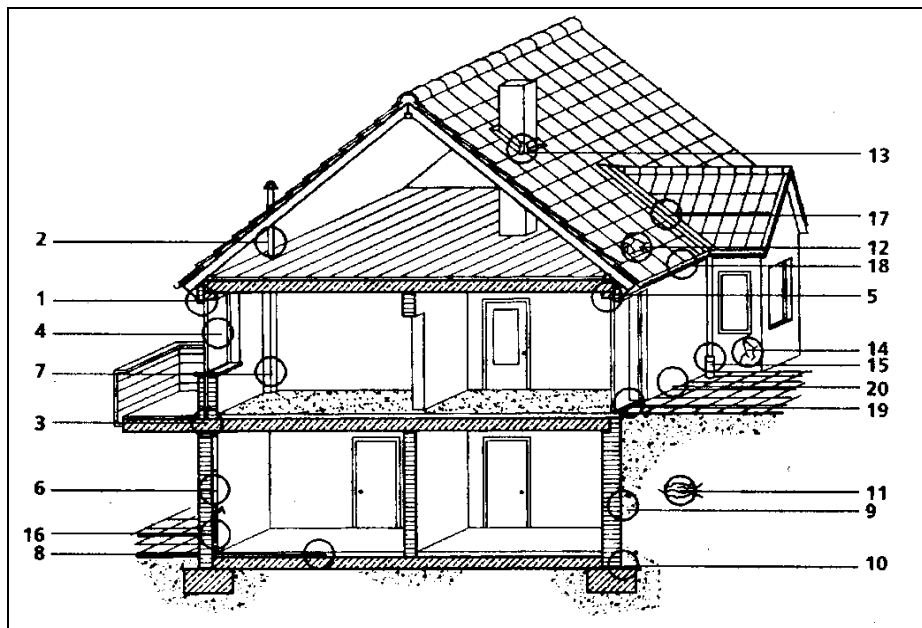
Weitere Parameter haben keinen großen Einfluss mehr auf das Wachstum von Schimmelpilzen. Schimmelpilze können z.B. in einem großen Temperaturbereich wachsen, das Optimum liegt je nach Pilzspezies zwischen 25°C und 55°C, wobei die Minimum- und Maximumwerte entsprechend den Ansprüchen der Pilze von 0°C bis ca. 60°C reichen (Mücke und Lemmen 2004). Licht- und Sauerstoffverhältnisse haben ebenfalls wenig Einfluss auf das Schimmelpilzwachstum (Reiß 1998), daher können Schimmelpilze auch in verdeckten Bereichen, z. B. in Wand-, Boden- und Deckenkonstruktionen wachsen (Hankammer und Lorenz 2003). Die Außenluftkonzentrationen werden allerdings durch die Witterung (UV-Strahlen, Temperatur, Feuchtigkeit) ganz erheblich beeinflusst (Trautmann 2005a).

4.2 Ursachen von Schimmelschäden in Gebäuden

Feuchtigkeit ist die entscheidende Voraussetzung, die zu Schimmelbefall in Innenräumen führt, daher sind intramurale Schimmelschäden stets Indikatoren für Feuchtebelastungen. Maßgeblich sind daran zwei schlecht miteinander vereinbare Entwicklungen beteiligt: Die steigende Feuchtigkeitsproduktion im Verhalten der Bewohner einerseits und die zunehmend luftdichtere Bauweise mit vermindertem Luftaustausch andererseits (VZBV 2004). Bauseitig wie nutzerseitig gibt es eine Fülle von möglichen Ursachenfaktoren für Feuchtigkeitsprobleme, die zur Schimmelbildung führen (Oswald 2006). Häufig sind mehrere Faktoren beider Seiten beteiligt, was gerade die rechtliche Schadensklärung enorm erschwert (Kap. 6.3). Im Schadensfall müssen jeweils die genauen Ursachen und Entstehungsbedingungen im Einzelnen analysiert und diagnostiziert werden, damit sie fachgerecht und dauerhaft behoben werden können (ebd.).

Die erhöhte Feuchtigkeit von Gebäudeteilen kann auf direkten Eintrag aus Niederschlag, dem Erdreich oder Versorgungsleitungen basieren oder auf indirekten Feuchtigkeitseintrag durch Kondensatfeuchte der Luft zurückzuführen sein, die wiederum ihre Ursachen in bauseitigen und/oder nutzerseitigen Faktoren haben kann (VZBV 2004). Aufgrund der Fülle an Ursachen können sie an dieser Stelle nicht vollständig aufgeführt werden. Nachfolgende Abbildung 1 gibt einen Einblick in das Spektrum möglicher Ursachen für Feuchtebelastungen an Gebäudeteilen:

Mögliche Feuchtigkeitseinwirkungen bei Gebäuden



Indirekte Kondensfeuchtigkeit

1. Fenstersturz (Stahlbeton, Rollladenkasten)
2. Ungedämmte Stahl-/Metallträger, Gussrohe
3. Auskragende Betondecke
4. Hohe Raumluftfeuchte (Nutzerverhalten)
5. Fehlende Dämmung von Decke/Winkeln
6. Konvektiver Feuchtetransport
7. Ungedämmte Kalt-/Warmwasserrohre

Direkte Feuchtigkeitseinwirkungen

8. Fehlerhafte Horizontalabdichtung
9. Fehlerhafte Vertikalabdichtung
10. Defekte Dichtung der Hohlkehle
11. Grundwasserstandsänderung
12. Undichte Dacheindeckung
13. Defekter Schornsteinanschluss
14. Risse an Putz/Mauerfugen
15. Regenfallrohr undicht/verstopft
16. Leckagen an Wasserrohren
17. Defekte Kehlen
18. Defekte Regenrinnen
19. Undichtigkeit an Fenster/Türen
20. Fehlender Spritzwasserschutz

Abb. 1: Beispielübersicht von Feuchtigkeitseinwirkungen bei Gebäuden (VZBV 2004).

Bauseitig bedingte Feuchtebelastungen können sowohl in mangelhafter Planung und Ausführung, aber auch in unterlassener Instandhaltung oder üblicher Alterung der Baustanz begründet sein (Lotz und Hammacher 2006). Darüber hinaus sind durch schnelle Bezugszeiten von Neubauten ohne so genannte „Rohbauüberwinterung“ erhebliche Mengen an herstellungsbedingter Restfeuchtigkeit im Baumaterial vorhanden (Hankammer und Lorenz 2003). Ein direkter Feuchtigkeitseintrag von innen erfolgt außerdem durch Rohrleckagen, Überschwemmungen (Waschmaschine, Rohrbrüche) oder durch mangelnden Spritzwasserschutz in Feuchtbereichen (ebd.).

Die Quellen für indirekte Feuchtigkeitseinträge sind die Wasserdampfemissionen durch die Personen selbst, die Koch- und Reinigungsvorgänge sowie Zimmerpflanzen, -

brunnen, Aquarien u. ä.. Ein mittelgroßer Haushalt (3 Personen; 60 – 70m²) produziert ca. 5 – 6 Liter Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf pro Tag (BBR 2001). Maßgeblich für den Umfang dieser indirekten Feuchtigkeitseinträge ist der Belegungsfaktor (m³ Wohnungsvolumen / Anzahl der regelmäßig dort lebenden Menschen), dessen Summe einen kritischen Faktor von 20 nicht unterschreiten sollte (ebd., Isenmann 1999). Weitere entscheidende Nutzer-Einflüsse sind in der Möblierung vor Außenwänden und dem Heiz- und Lüftungsverhalten zu suchen (ebd., Lotz und Hamacher 2006). Diese nutzungsbedingten Einflüsse sind bei Schäden in vermieteten Objekten einer der bedeutendsten juristischen Streitpunkte bei Schimmelschäden (Kamphausen 2001; Moriske und Beuermann 2004) und stellen auch baufachlich wie innenraumhygienisch bis heute ein äußerst kontrovers diskutiertes Problem dar (Leimer und Toepfer 2005; Sedlbauer et al. 2006, Moriske 2007).

Zu den indirekten Feuchtigkeitseinträgen zählen auch alle wasserführenden **Raumluft-technischen Anlagen** (RLT- / Klimaanlage). Diese Anlagen können aufgrund unzureichender Hygieneüberwachung und Wartung zu nennenswerten Verkeimungen der Raumluft durch Bioaerosole führen. In Folge hat die *Kommission der Innenraum-lufthygiene* (IRK) des Umweltbundesamtes erste Empfehlungen dazu erlassen (IRKa 1995) und bis heute regeln verschiedenste VDI-Richtlinien die Hygieneanforderungen von Bau, Wartung, Inspektion etc. der Anlagen (VDI 2006 und 2007). Da die Anlagen bisher ihren überwiegenden Einsatz in öffentlichen Einrichtungen finden, sich der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit jedoch auf private Wohnräume richtet, wird die RLT-Anlagen-Problematik hier nicht weiter erörtert.

Im Zusammenhang mit indirekten Feuchtigkeitseinträgen durch das Verhalten der Raumnutzer spielen Wärmebrücken bei Schimmelschäden eine wichtige Rolle. Sie begünstigen Schimmelschäden gerade bei hohen nutzungsbedingten Feuchtigkeitseinwirkungen in besonderem Maße (Hankammer 2007). An den Stellen mit größerem Wärmeverlust führt es zwangsläufig zu niedrigeren Oberflächentemperaturen mit folglich höherer relativer Oberflächenfeuchtigkeit und spätestens bei Taupunktunterschreitung zu Kondensfeuchtigkeit (BBR 2001).

Häufig treten Schimmelschäden als Folge verbesserter Baukonstruktionen auf, wie dem Einbau luftdichterer Fenster ohne jedoch die erforderliche zusätzliche Außen-dämmung der Fassade oder erforderliche Luftwechselrate sicherzustellen. Dadurch können andere Stellen, meist Raumecken oder Fensterlaibungen, zu den kältesten Stellen im Raum und damit zu Wärmebrücken werden (Oswald 2006). Der letzte Bauschadensbericht der Bundesregierung weist Schimmelpilzbefall nach erfolgtem Fensteraustausch als häufigsten Bauschaden aufgrund mangelhafter Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen aus (BMB 1995). Wärmeschutzmängel an Außenbauteilen werden in Kombination mit unzureichender Belüftung als eine häufige Ursache der Schadensfälle ausgemacht (ebd.).

In der Praxis können sich mehrere Ursachen teilweise gegenseitig verstärken. So kann eine durch äußere Einwirkung durchfeuchtete Wand zu stärkeren Wärmeverlusten und damit zur Auskühlung und Kondensation von innen führen (Bieberstein 1995). Auch innerhalb der Kondensationsschäden treten bauseitig wie nutzerseitig bedingte Faktoren häufig kombiniert auf (UBA 2005). Über die Verteilung von Ursachenhäufigkeiten in deutschen Wohnungen gibt es je nach Autor unterschiedliche Angaben. Nach Isenmann (1999) liegt zu 20 – 25% eine bauseitig bedingte und zu 25 – 30% eine nutzungsbedingte Ursache sowie zu 50% eine Kombination aus beiden vor. Erhorn (1998) hingegen sieht in Bauschäden den größten Ursachenanteil noch vor Wärmebrücken und Nutzereinfluss. Auch Hankammer und Lorenz (2003) stellen eine Ursachenquote auf, die zu 50% rein bauliche und nur zu 15% rein nutzungsbedingte Ursachen aufführt und in 35% der Fälle eine Kombinationsursache darstellt.

Über das Ausmaß der für das Schimmelpilzwachstum notwendigen Feuchtigkeit an Bauteiloberflächen wurde lange Zeit kontrovers diskutiert. Im Zusammenhang mit der Einführung baulicher Energiesparvorgaben, wie dem Teil 2 der DIN 4108 (2003) zum Wärmeschutz, der explizit Schimmelschäden durch höhere Wärmeschutzvorgaben verhindern soll, wurde dies besonders deutlich. Ein wesentlicher Aspekt dieser Kontroverse war das Tauwasserkriterium. Das für Schimmelpilzwachstum notwendige Vorhandensein von „frei verfügbarem Wasser“ bedeutet nicht, dass die Untergrundmaterialien sichtbar nass sein müssen (UBA 2002). Es muss noch nicht einmal zwingend zu einer Taupunktunterschreitung kommen, was noch bis in die Anfänge dieses Jahrhunderts als Voraussetzung für Schimmelpilzwachstum angesehen wurde. Untersuchungen von Gertis et al. (1997) haben ergeben, dass flüssiges Wasser bzw. Tauwasserbildung für Schimmelbildung nicht erforderlich ist (vgl. LGA 2001). Den meisten Arten reicht bereits eine relative Luftfeuchtigkeit von ca. 80% an der Oberfläche des Materials für Auskeimung und Wachstum.

4.3 Verbreitung intramuraler Schimmelschäden

Die Angaben zu Häufigkeit von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in deutschen Wohnräumen lagen bisher zwischen 10% und 40%, da eine genauere und valide Datenbasis darüber nicht existierte (BBR 2001). Mit einer repräsentativen Studie (n = 5.530 Wohnungen) liegen seit Ende 2003 aktuelle Daten basierend auf Vor-Ort-Begehungen für Deutschland vor. Demnach sind 21,9% der deutschen Wohnungen von Feuchtigkeits- und / oder Schimmelschäden betroffen (Brasche et al. 2003). Die Angaben der Schadensverbreitung in anderen Ländern variieren sehr stark und basieren nur teilweise auf repräsentativen Studien. Sie reichen von nur 5% bis zu 75% der von Schimmel- und oder Feuchtigkeit belasteter Gebäude (Kolstad et al. 2002). Bornehag et al. (2001) stellen in ihrem Review für Länder mit feucht-warmen Klimabedingungen eine Feuchtigkeits- / Schimmelprävalenz zwischen 23 – 79% der Gebäude fest, und für kältere, nördliche Länder dagegen eine Schadensverbreitung

zwischen 4 - 25% der Häuser. Belastbare internationale Daten auf Basis von Ortsbeobachtungen in 3.373 Wohnungen in acht europäischen Ländern liefert die *LARES-Studie* (*Large Analysis and Review of European Housing and Health Status*). Sie gibt die Prävalenz allein für sichtbare Schimmelschäden in den Wohnungen mit rund 25% an (WHO 2007a).

Das *Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung* (BBR) (2001) stellt fest, dass Feuchteschäden fast ausschließlich in Wohnungen von Mehrfamilienhäusern und nur sehr selten im Eigenheimbereich beobachtet werden. Nach Brasche et al. (2003) kommen Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Deutschland zu 2,2% häufiger in Mehrfamilienhäusern als in Einfamilienhäusern vor. Bei den Prävalenzen für Eigentum und Miete liegt die Häufigkeit bei Mieteinheiten um 6,6% höher als bei Eigentum (ebd.). Damit wird die Annahme bestätigt, dass Mieter aus Etagenwohnungen und damit meist finanziell schlechter gestellte Personenkreise häufiger von intramuralen Schimmelschäden betroffen sind als Eigenheimbesitzer, wenngleich die Unterschiede nicht extrem stark ausfallen. Deutlicher fallen dagegen die Ergebnisse der Studie des brandenburgischen Ministeriums (Gesundheitsministerium Brandenburg 1997) aus, mit einer Differenz von 13% zwischen Bewohnern schimmelpilzbefallener Wohnungen mit hohem und niedrigem Sozialstatus (gemessen aus höchstem Bildungsabschluss und gelerntem Beruf). Feuchte Wohnungen sind unter Bewohnern, die eine geringe Schulbildung aufweisen, mit einem signifikanten Unterschied von 11,5% häufiger vorhanden (Heinrich et al. 1998). Die Zusammenhänge zwischen sozio-ökonomischem Status und Schimmelpilzbefall in Wohnungen aus der LARES-Studie liegen bislang noch nicht vor. Die Studie weist aber analog zu den o.g. Entstehungsursachen einen signifikanten Zusammenhang von Schimmelpilzbefall mit dem Belegungsfaktor auf (je größer der Haushalt und je kleiner die Wohnung, desto häufiger tritt Schimmelpilzbefall in der Wohnung auf) (WHO 2007a). Diesen Zusammenhang bestätigen auch Brasche et al. (2003) und weisen damit abermals auf eine ungleich verteilte Belastung mit intramuralen Bioaerosolen in der Bevölkerung hin (Kap. 2.2.2).

Die Schadensverteilung innerhalb der Wohnungen wird sehr unterschiedlich angegeben. Ältere Studienergebnisse weisen darauf hin, dass Funktionsräume (Küche und Bad) deutlich seltener betroffen sind als Schlaf- und Wohnräume (Reichel 1997 u. Erhorn 1988 zit.n. BBR 2001). Brasche et al. (2003) stellen für Wohn-/Schlafräume einen leichten Mehranteil um 3% fest. Die LARES-Studie allerdings weist den höchsten Anteil für Funktionsräume aus (WHO 2007a). Eine Mittelwertsberechnung von Hankammer (2007) aus verschiedenen Veröffentlichungen resümiert, dass Schlafzimmer und Badezimmer die am häufigsten von Schimmelpilzbefall betroffenen Räume sind. Die Verteilung der Schadensorte innerhalb der jeweils betroffenen Räume (ob an Außenwänden, Innenwänden, Fenstern, Sanitäröbjekten oder anderen Orten) kann eindeutiger angegeben werden. Hier werden die Annahmen, dass überwiegend die Außenwände, insbesondere Fensterlaibungen und Außenwandecken der Gebäude betroffen sind, vielfach bestätigt (Brasche et al. 2003; Böhmer 2004, Hankammer

2007).

Keine Aussagen hingegen können anhand der Studie von Brasche et al. (2003) zu der Schadensgröße des Schimmelbefalls in deutschen Wohnungen getroffen werden, da lediglich das Vorhandensein unabhängig vom Ausmaß ermittelt wurde. Dazu wird aber auch in keiner der übrigen Datengrundlagen differenziert Stellung bezogen. Auch die LARES-Studie bezieht sich lediglich auf das Vorhandensein von sichtbarem Schimmelbefall in mindestens einem Raum der Wohnung ohne eine Flächenmaß für den Befall anzugeben oder durch Luftkeimmessungen die Belastung zu quantifizieren. Damit wird bereits ein erstes Defizit der Studien zu gesundheitlichen Auswirkungen intramuraler Schimmelschäden deutlich, auf die in den folgenden Kapiteln näher eingegangen wird.

5. Raumluftbelastung: Schimmelpilze und Gesundheit

Schimmelpilzschäden in Innenräumen stellen nicht nur ein optisches oder bauliches Problem dar, sondern sie können zu einem nennenswerten lufthygienischen Problem werden. Welche Relevanz die Schimmelschäden im Verhältnis zu anderen gesundheitlich relevanten Schadstoffbelastungen des Menschen besitzen und wie sich Schimmelpilzbefall in Innenräumen auf den menschlichen Organismus auswirken, zeigen die folgenden Unterkapitel auf⁵.

5.1 Innenraumlufbelastung: Gesundheitliche Bedeutung, Regelung und Parameter

Gesundheitliche Bedeutung der Innenraumlufqualität

Bis in die 80iger Jahre standen unter den Luftverschmutzungen primär die der Außenluft im Vordergrund (Exner und Engelhart 2002, Maroni 2004). Seit fast drei Jahrzehnten hat die Luftqualität der Innenräume vermehrtes Interesse und mittlerweile zu großer Bedeutung gefunden (Kotzias 2005, Etzel 2007). Die Luftqualität in Innenräumen ist heute im Vergleich zur Außenluft häufig deutlich schlechter, selbst bei hohen Schadstoffwerten in der Außenluft können innerhäuslich die Konzentrationen um ein vielfaches größer sein (EPA 2001a, Seifert und Salthammer 2003, Franklin 2007). Ausschlaggebend für den Bedeutungszuwachs waren und sind noch heute verschiedene Faktoren:

- Die lange Aufenthaltsdauer in Innenräumen: Durchschnittlich 80 – 90 % des Tages verbringen die Deutschen in geschlossenen Innenräumen (Krause und Schulz 1998) und im Durchschnitt über 65% zu Hause in der Wohnung (Brasche und Bischof 2005).
- Eine Vielzahl organischer und anorganischer Schadstoffe aus baulichen Altlasten (z. B. Asbest, PCB) sowie aus modernen Bau-, Einrichtungs-, Haushalts-, Hobby-, und Heimwerkermaterialien, die in der Innenraumluf zu finden sind und nachweislich zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können (Salthammer 1999, Zwiener und Mötzl 2006, Horn et al. 2007).
- Eine vor dem Hintergrund der Energieeinsparung seit Jahren zunehmend luftdichtere Bauweise: Sie verringert den Luftaustausch in Innenräumen,

⁵ Zuvor sei auf eine weitere Definition hingewiesen:

Die Begriffe Luftschadstoffe, Luftverunreinigungen und Luftbelastungen werden in dieser Arbeit synonym verwendet, als Bezeichnung von Substanzen mit potentiell schädlichen Wirkungen unabhängig davon, ob epidemiologisch bereits eine eindeutige Evidenz der Schädlichkeit oder Belastung nachgewiesen ist.

Zur Erinnerung: Der Begriff Schimmelpilze wird umfassend und synonym verwendet für alle mit diesen Schäden einhergehenden mikrobiellen Begleitsubstanzen.

wodurch die Konzentration der in die Raumluft emittierten Substanzen steigt, wenn nicht auf andere Weise ein erforderlicher Luftwechsel erzielt wird (Moriske 2005, Hankammer 2006).

Die WHO (2002) schätzt in dem World Health Report die durch Innenraumlufbelastungen verursachten Gesundheitsschäden größer ein als den auf Außenlufteinfluss bedingten Anteil. Maßgebliche Ursache sind Rückstände von Feuerstätten im Wohnraum (ebd.), die in den Industrienationen durch den hohen Anteil der Zentralheizungen keine so elementare Rolle in der Wohnraumluft mehr einnehmen, für die nicht-industrialisierten Länder jedoch aktueller denn je sind (WHO 2006a, 2006b).

Auf internationaler Ebene wurden bereits 1989 mit der „*European Concerted Action: Indoor Air Quality and its Impact on Man*“ intensive Bemühungen zur Verbesserung der Erkenntnisse und einheitlicher Vereinbarungen zu Innenraumluftverunreinigungen gestartet, die 2001 in dem „*European Task Force on Housing and Health*“ mündeten (WHO 2001) und sich bis heute fortsetzen (WHO 2006a, 2006b, 2007a und 2007b).

In Deutschland wurde schon 1984 die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) beim Umweltbundesamt (UBA) eingerichtet und 1992 die „*Konzeption der Bundesregierung zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen*“ verabschiedet (BMU 1992). Bis heute hat die Innenraumluftqualität hohe Relevanz unter den nennenswerten Umwelteinflüssen auf die Gesundheit erlangt (RKI 2006) und wird eher wenig durch behördliche Vorgaben geregelt.

Behördliche Regelung und Bewertung der Innenraumluftqualität

Im Gegensatz zur Außenluft, für die eine Vielzahl an rechtlichen Vorgaben insbesondere im Bundesimmissionsschutzgesetz in Deutschland bestehen, gibt es auch europaweit keine umfassenden rechtsverbindlichen Regelungen für die Qualitätsanforderungen an die Innenraumluft (IRK 2007). Festgeschriebene Grenzwerte für Luftschadstoffe in öffentlichen und privaten Innenräumen (ohne Arbeitsstätten) gibt es in Deutschland lediglich für Tetrachlorethen (Seifert und Salthammer 2003). Die Erarbeitung und gesetzliche Festsetzung eines Regelwerks für den Innenraum ist nicht zuletzt deshalb so schwierig und bisher wenig durchgeführt, weil damit ein sehr persönlicher und privater Bereich des Bürgers betroffen ist. Diese Privatsphäre sollte möglichst wenig von gesetzlichen Vorgaben und Eingriffsmöglichkeiten durch den Staat reglementiert sein (Roßkamp 2003).

Die WHO (2006b) betont diesbezüglich, dass - auch wenn es sich um die Privatsphäre handelt, in die der Staat nicht bzw. nur begrenzt eingreifen kann und soll- genügend behördliche Möglichkeiten zur Verfügung stehen, um mit präventiv regulierenden Maßnahmen auf Innenraumlufbelastungen Einfluss zu nehmen.

So sind seit 1996 für rund 10 flüchtige Verbindungen, für die ausreichend epidemiologische Daten vorlagen, toxikologisch begründete Richtwerte aus der Praxis für die

Allgemeinbevölkerung entwickelt worden (Roßkamp 2003). Sie haben zwar nur empfehlenden Charakter und sind nicht qua Gesetz verbindlich vorgeschrieben, dennoch haben sie einen offiziell bindenden Charakter und sind vielfach durch Rechtsprechung *de facto* als verbindlich eingeführt (ebd., Exner und Engelhart 2002).

Voraussetzung für die Festsetzung von Grenz- und Richtwerten ist eine ausreichend vorhandene epidemiologische Datenlage auf Basis qualitativ hochwertiger Studien (Eikmann et al. 2006). Bis heute mangelt es allerdings an Daten und Bewertungsmaßstäben für viele einzelne Innenraumschadstoffe. Die Hintergründe hierfür liegen einerseits auf der Expositions- und andererseits auf der Wirkungsebene. Nach wie vor bestehen große Schwierigkeiten bei der Expositionserfassung und -bewertung des in Innenräumen normalerweise breiten Substanzspektrums bei gleichzeitig niedrigen Konzentrationen der einzelnen Stoffe (ebd., Seifert und Salthammer 2003, vgl. Wiesmüller et al. 2001) (Kap. 5.3.3). Hinzu kommt das komplexe Wirkungsgeschehen mit seinen vielfach wenig bekannten Wechselwirkungen der Noxen untereinander. Außerdem sind die Kenntnisse über spezifische toxikologische Reaktionsmuster unzureichend oder die Noxenwirkung im Niedrigdosisbereich ist unspezifisch, daher können kaum sichere Dosis-Wirkungsbeziehungen und somit Richtwerte für viele Innenraumschadstoffe abgeleitet werden (Wiesmüller et al. 2001). Um für Stoffe, deren Gefährdungspotential toxikologisch nicht eindeutig abschätzbar ist, dennoch Risikobeurteilungen vornehmen zu können, werden statistisch definierte Referenz- oder Hintergrundwerte als Bewertungsparameter herangezogen (IRK 2007), wie es auch für Schimmelpilze der Fall ist (Kap. 5.3.3).

Parameter der Raumluftbelastungen insgesamt

Das Spektrum der Innenraumbelastungen ist sehr vielfältig und reicht von chemischen, über biologische bis hin zu physikalischen Einflussfaktoren. Als bedeutendsten Faktor der Raumluftbelastung stufte bereits 1987 der Sachverständigenrat für Umweltfragen in seinem Sondergutachten zu Luftverunreinigungen in Innenräumen den Tabakrauch ein (SRU 1987). Daran hat sich in den privaten Wohnräumen bis heute nichts geändert, weder in Deutschland (Becker et al. 2007, Schulz et al. 2007) noch international (SCHER 2007).

Innerhalb der chemischen Verbindungen gibt es eine nach Gesundheitsrisiken evaluierte Prioritätenliste der Stoffe (Index 2005). Eine solche Klassifikation gibt es für die gesamten Einflussfaktoren der Innenraumluftqualität jedoch nicht. Bei der Bewertung von Innenraumbelastungen wird auf internationaler Ebene zunehmend der private Wohnraum in einer holistischen Weise in den Blick genommen, der neben physischen auch psychische Faktoren betrachtet und sich nicht nur auf die Wohnung selbst beschränkt, sondern auch das nähere Wohnumfeld einschließt (WHO 2001, Shaw 2004, WHO 2006b). Das Expertengremium der WHO zu „Housing and Health“ hat folgende Liste der wichtigsten Risikofaktoren zusammengestellt (WHO 2007b):

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------|
| - Passiv-Tabakrauch | - Schädlinge | - Benzol |
| - Feuchtigkeit | - Hausstaubmilbenallergene | - Radon |
| - Lüftungs-/Klimaanlagen | - Feinstaub | - Blei |
| - Hohe Wohnungsbelegung | - Stickoxid | - Lärm |
| - niedrige Raumtemperatur | - Kohlenmonoxid | - Sicherheit |
| - Schimmel | - Formaldehyd | |

Ein großer Teil dieser 17 Parameter steht in direktem oder indirektem Zusammenhang mit Feuchtigkeits- und Schimmelschäden bzw. mit mikrobiellen Schäden.

Mikrobiologische Innenraumlufbelastungen

Mikrobielle Verunreinigungen in Innenräumen stellen eine sehr große und heterogene Gruppe dar. Zu ihr zählen Bakterien und Viren genauso wie Pollen, Tierepithelien, Milben oder Schimmelpilze einschließlich ihrer jeweiligen Stoffwechselprodukte oder Einzelbestandteile (Exner und Engelhart 2002). Meist werden sie aufgrund ihres geringen Eigengewichts an Staubpartikel oder Flüssigkeitströpfchen gebunden, über die Luft verbreitet und vor allem über den Atmungstrakt aufgenommen (Kämpfer 2002).

Obwohl die gesundheitsbeeinträchtigenden Wirkungen mikrobiologischer Innenraumluftverunreinigungen bereits seit Jahrhunderten bekannt sind, wurde deren Bedeutung lange Zeit unterschätzt. Im Zusammenhang mit Innenraumlufbelastungen standen zunächst chemische Innenraumschadstoffe im Vordergrund des Interesses (IRK 1995b). Biogene Kontaminanten rücken heute mehr und mehr in den Vordergrund der Aufmerksamkeit für Innenraumluftqualität (RKI 2006, Nielsen et al. 2007a). In den „*Air Quality Guidelines*“ der WHO (2006a) zählen biologische Verunreinigungen zu den Hauptfaktoren gesundheitsschädigender Substanzen in Innenräumen.

Welchen Stellenwert die Gesundheitswirkungen der Schimmelpilze speziell innerhalb der biologischen Agenzien einnehmen, ist nur schwer abschätzbar, wie das nachfolgende Kapitel aufzeigt. Laut WHO ist den Feuchtigkeits- und Schimmelschäden ein hoher Stellenwert beizumessen, da sie unter den sechs vordringlichsten Risikofaktoren der Wohngesundheit eingestuft sind (WHO 2007b).

5.2 Potenzielle schimmelpilzassoziierte Gesundheitswirkungen

Der Mensch kommt ständig mit Bestandteilen bzw. Bioaerosolen von Schimmelpilzen in Kontakt. Daran ist der gesunde menschliche Organismus angepasst und weist eine hohe natürliche Resistenz gegenüber Schimmelpilzen auf, so dass er in der Regel nicht mit Krankheitssymptomen auf eine Exposition reagiert (Seltzer und Fedoruk 2007). Dennoch können Schimmelpilze unter bestimmten Umständen gesundheitliche Beschwerden verursachen. Das mögliche Gesundheitsrisiko wird von vielen Faktoren beeinflusst, wie z. B. der Pilzspezies, der Wasserschadensart, dem jeweiligem Bakterienaufkommen, der Expositionshöhe und -dauer und insbesondere der

individuellen Disposition der exponierten Personen (LGA 2001). Selbst das toxische und allergene Potential der gleichen Schimmelpilzspezies variiert je nach Wachstumszustand, genetischem Material und den Lebensbedingungen der Pilze (Engelhart et al. 2002, Bhatnagar et al. 2003). Dem inhalativen Expositionspfad kommt bei Schimmelschäden in Wohnräumen im Vergleich zur oralen und dermalen Aufnahme die größte Bedeutung zu (Seltzer und Fedoruk 2007). Derzeit werden im Wesentlichen vier potenziell von Schimmelpilzbefall (mit)-verursachten Gesundheitswirkungen diskutiert: (ebd.):

- Allergien,
- Infektionen,
- Intoxikationen,
- irritative Wirkungen, und darüber hinaus
- sonstige unspezifische Beschwerden.

Im Folgenden werden zunächst die Erkrankungen mit ihren Symptomen, Pathomechanismen, Prädispositionen und Bedeutungen sowie den jeweils ursächlichen Schadfaktoren im Zusammenhang mit Schimmelpilzschäden vorgestellt. Damit wird eine erste Einschätzung zur Risikoanalyse ermöglicht, auf der später die Risikobewertung aufbaut.

5.2.1 Allergien

Die Sporen sowie Hyphen- und Mycelteile von Schimmelpilzen enthalten Allergene, die allergische Reaktionen initiieren können. Voraussetzung für die Entwicklung und Ausprägung allergischer Erkrankungen ist die nachweisliche immunologische Sensibilisierung, womit sich die Allergien von anderen toxischen Phänomenen und auch nicht immunologisch vermittelten Überempfindlichkeitsreaktionen abgrenzen (Ring 2004, Ferenčík et al. 2006). Im Gegensatz zu Sensibilisierungen, die von der Expositionshöhe unabhängig sind, verlaufen allergische Erkrankungen in Abhängigkeit vom Konzentrationsbereich (Linskens und Jorde 2001).

Die Allergien lassen sich nach Art der ablaufenden Immunreaktion in die ursprünglich von Coombs & Gell (1975, zit.n. Ring 2004) entwickelten vier Hauptgruppen klassifizieren⁶. Schimmelpilze können allergische Reaktionen des Typ I und Typ III sowie kombinierte Typ III und Typ IV Reaktionen auslösen (Ebner 1998, RKI 2007). Bei der Typ I-Allergie, einer durch IgE-Antikörper vermittelten Sofortreaktion, treten die Reaktionen innerhalb kürzester Zeit nach einer Exposition auf. Sie stellen mit 90% den häufigsten Allergietyp dar und können bei entsprechend empfindlichen Personen bis

⁶ Genau genommen sind nicht alle vier Typen allergische Reaktionen, sondern nur die Typen I, IV und selten III (Ferenčík et al. 2006).

zum anaphylaktischen Schock führen (Ring 2004). Die Beschwerden können z.B. Asthma bronchiale, Rhinitis, Konjunktivitis, Urtikaria oder auch atopische Dermatitis jeweils als allergische Variante sein (Bachert und Wiesmüller 2002). Die Reaktionen können durch Außenluftarten bedingt saisonal auftreten, wohingegen intramurale Schimmelpilze zu ganzjährigen (perennialen) allergischen Symptomen führen (ebd.). Bei der Typ III-Allergie (IgG-vermittelte Spätreaktion) treten starke und mit Fieber einhergehende Atemwegsbeschwerden erst mit einer zeitlichen Verzögerung von 4 – 8 Stunden auf (Ring 2004). Die zell-vermittelten Reaktionen des Typ IV zeigen sich noch später nach 24 – 48 Stunden (ebd.).

Bei sensibilisierten Personen kann bereits die Inhalation geringer Mengen an Schimmelpilzallergenen eine IgE-Reaktion induzieren (Behrendt und Lemmen 2002, RKI 2007). Die Reaktionen auf Schimmelpilze des Typ III und IV sind dagegen an sehr hohe Expositionen ($> 106 \text{ KBE/m}^3$) gebunden, wie sie meist nur an Arbeitsplätzen anzutreffen sind (ebd., Mücke und Lemmen 2004). Die exogen allergische Alveolitis (EAA) als Kombination aus Typ III und IV hat akut meist eine schwere Verlaufsform, sie kommt aber selbst berufsbedingt eher selten vor, wengleich eine deutliche Zunahme der bisher angenommen Inzidenz vermutet wird (Rolke et al. 2006, Sennekamp und Müller-Wening 2006).

Als Prädispositionsfaktoren für eine Schimmelpilzallergie gelten eine familiäre Disposition, eine bereits vorhandene Sensibilisierung und bestehende Atemwegserkrankungen (RKI 2007). Schimmelpilzallergien treten oft in Kombination mit anderen Allergien auf, jeder Dritte Schimmelpilzallergiker reagiert zusätzlich auf andere Allergene (Lichtnecker 2001, Gabrio et al. 2007). Da die Allergiediagnostik auf Schimmelpilze derzeit noch mit vielen Unsicherheiten behaftet ist (Kap. 5.3.2), müssen Studienergebnisse und Prävalenzangaben in Bezug auf intramurale Schimmelschäden mit größtem Vorbehalt betrachtet werden (Gabrio et al. 2007). Im „Spezialbericht Allergien“ der Bundesregierung (Statistisches Bundesamt 2000, Teil 5) wird die Prävalenz von Reaktionen auf Pilzallergene bei Personen mit Atemwegssymptomen zwischen 1% und 10% bis hin zu 27% für Atopiker angegeben. Diese Angaben korrespondieren mit internationalen Übersichtsarbeiten, in denen die Rate allergischer Reaktionen nach inhalativen Provokationen bei bestehender Sensibilisierung von 3% bis hin zu 30% variiert (Helbling und Reimers 2003). Als Prädispositionsfaktoren für eine Schimmelpilzallergie gelten nicht nur genetische Faktoren und vorhandene Sensibilisierungen, sondern auch bestehende atopische Erkrankungen (RKI 2007). Die Prävalenz der Erkrankungen des atopischen Formenkreises ist in den vergangenen Jahren deutlich angestiegen und ihre Ursachen von großem Interesse. Die Lebenszeitprävalenz mindestens einer der atopischen Erkrankung (Asthma bronchiale, Rhinitis, atop. Ekzem) beträgt in dem für Deutschland repräsentativen Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KIGGS-Studie) 22,9 % (95 %-KI 22,0–23,7 %) (Schulz et al. 2007). Schimmelpilzsensibilisierungen sind bei rund 10 % der Kinder gegenüber mindestens einer der fünf untersuchten Arten des Kinder-Umwelt-Survey (KUS)

festzustellen (Kollossa-Gehring 2006). Weltweit wird die Rate für Sensibilisierungen gegenüber Schimmelpilzen mit 3-10% der Bevölkerung angegeben (RKI 2007). Folglich hat ein beträchtlicher Anteil der Bevölkerung eine erhöhte Bereitschaft auf Schimmelpilzexposition mit allergischen Symptomen zu reagieren.

Welche Schimmelpilzarten als allergenrelevant gelten, das ist nicht eindeutig zu beantworten. Grundsätzlich sind alle Schimmelpilze in der Lage, sensibilisierende und allergisierende Wirkungen auszulösen (LGA 2001, UBA 2002), allerdings ist dies von einigen Schimmelpilzarten bislang nicht bekannt (RKI 2007). Bisher sind ca. 100 Pilzarten mit einer Typ-I-Allergie in Verbindung gebracht worden (SRU 1999). Alle stark sporenbildenden Pilze sind als intensive Allergene anzusehen (LGA 2001). Unter den verschiedenen Arten bestehen große Unterschiede in der klinischen Relevanz. Im KUS waren die Reaktionen auf die Arten *Penicillium chrysogenum* und *Alternaria Alternata* am höchsten, wohingegen auf *Aspergillus versicolor* und *Eurotium*-Arten weniger als halb so viele und auf *Wallemia sebi* mit nur 0,2 % kaum noch Sensibilisierungen festgestellt wurden (Kollossa-Gehring 2006).

In der Technischen Richtlinie für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 460 wird *Aspergillus fumigatus* und *Penicillium marneffeii* als besonders allergen eingestuft und in der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 907 wird schimmelpilzhaltiger Staub insgesamt als allergen bewertet. Welche Allergie- und Sensibilisierungsraten speziell für innenraumrelevante Schimmelpilze bestehen, kann aufgrund der unzureichenden allergologischen Diagnostik und Expositionsbewertung (Kap. 5.3.2 und 5.3.3) derzeit nicht valide bestimmt werden (RKI 2007).

Es gibt seltene Mischformen schimmelpilzinduzierter Erkrankungen, wie die allergische bronchopulmonale Aspergillose, die unter hohen Keimkonzentrationen einerseits eine Kombination aus allergischer Reaktion des Typ I und III hervorruft. Andererseits verbleiben inhalierte Sporen in der Lunge und führen durch eine ständige allergische Entzündungsreaktion zur Gewebeerstörung, welches ein Wachstum des Pilzes in der Lunge ermöglicht und dem Krankheitsbild der Infektionen entspricht (Mücke und Lemmen 2004, Menz et al. 2005, Virning und Bush 2007).

5.2.2 Infektionen (Mykosen)

Im Gegensatz zu den übrigen Wirkungen, bei denen auch abgestorbene Pilzbestandteile gesundheitsschädliche Wirkungen haben können, werden exogene Mykosen ausschließlich von lebenden Pilzenkeimen hervorgerufen. Als Erreger von Mykosen gibt es klassische opportunistische Schimmelpilzarten, z.B. *Aspergillus fumigatus* oder *Mucor spp.* (Behrend und Lemmen 2002). Es treten aber auch Arten, die nicht zu den klassischen Opportunisten gehören (z.B. *Fusarien*) als Mykose-Erreger auf (Walsh und Groll 1999, Raad et al. 2004). Grundsätzlich können nur wenige Schimmelpilze auf oder im menschlichen Organismus wachsen. Schimmelpilzkeime werden bei intakter Oberfläche von der Haut bzw. Schleimhaut und vom

gesunden Organismus mit unbeeinträchtiger Abwehrlage nach Inhalation - und selbst nach Aussprossung - durch Makrophagen wieder eliminiert (Roggenkamp 2000, Hof und Dörries 2005). Infektionen durch Schimmelpilze treten daher äußerst selten und in erster Linie als opportunistische Infektionen bei immunsupprimierten Personen auf, die durch Immundefekte oder bestimmte Grunderkrankungen in ihrer körpereigenen Immunabwehr extrem geschwächt sind (z. B. bei Tuberkulose, Organtransplantation, Chemotherapie, manifeste Aids-Erkrankungen etc.) (Hermann et al. 2000, Shing 2001, Zmeil und Soubani 2007). Die Schimmelpilzinfektionen entstehen am ehesten inhalativ in den Atemwegen; meist der Lunge (pulmonale Mykosen), deren chronischer Verlauf mit Fieber, Frösteln, Abgeschlagenheit und ähnlichen, wenig charakteristischen Symptomen einhergeht (Mücke und Lemmen 2004). Akute invasive Schimmelpilzmykosen unter prädisponierten Personen sind meist schwer diagnostizierbar und haben folglich schwere Verläufe mit hoher Mortalitätsrate (Meersseman et al. 2007). Die Infektiosität der Pilze ist sehr unterschiedlich und deren Pathogenitätsfaktoren kaum erforscht, von einigen Arten ist eine hohe Infektiosität bekannt, wie z.B. *Aspergillus fumigatus* (Behrend und Lemmen 2002). Die Infektionen des Respirationstraktes können hämatogen oder lymphogen streuen und somit auch andere Organe befallen (ebd.). Mykosen werden überwiegend durch opportunistische Pilzarten ausgelöst, wenngleich in Einzelfällen auch Infektionen durch Pilze, die nicht zu den klassischen Opportunisten zählen entstehen (Walsh und Groll 1999, Behrend und Lemmen 2002).

Dermale Mykosen der Haut und Unterhaut oder Nagelmykosen werden in der Regel nicht von Schimmelpilzen, sondern von Dermatophyten ausgelöst (Mücke und Lemmen 2004). In extrem seltenen Fällen können bestimmte Schimmelpilze bei stark vorgeschädigter Haut (z.B. schwere Verbrennungen) auch lokale Hautmykosen auslösen oder z.B. bei Gehörgangsekzemen Mykosen des äußeren Gehörganges induzieren (Hof und Dörries 2005).

In Innenräumen mit Schimmelschäden werden häufig auch Hefepilze nachgewiesen. Für die immer wieder mit Innenraum-Schimmelpilzen und anderen Umweltfaktoren in Verbindung gebrachte erhöhte intestinale Candidabesiedelung mit folgender Infektion und Immunsuppression bei immunkompetenten Personen liegen bislang keine ausreichend gesicherten Erkenntnisse vor (RKI 2005). Bei bereits immunsupprimierten Risikopatienten mit Barrierestörungen kann sie zu einer intestinalen, invasiven oder systemischen Candidainfektionen führen (ebd., Pfaller und Diekmann 2007). Inwieweit Candidamykosen auch bei vordergründig immunkompetenten Personen entstehen und welche exogenen Faktoren dabei wirken, ist bislang ungeklärt (ebd.).

Schimmelpilzassoziierte Mykosen sind derzeit eher selten, jedoch ist eine Zunahme der invasiven Aspergillose unter prädisponierten Personen in stationärer Behandlung festzustellen (Singh 2001, Silveira und Paterson 2005, Meersseman et al. 2007). Dabei erfolgen die nosokomialen Infektionen sowohl durch kontaminiertes Material, aber vor

allem durch Schimmelpilzbelastung der Raumluft aufgrund von Baumaßnahmen oder Außenlufteintrag anthropogener Quellen der Umgebung (Behrendt und Lemmen 2002, Vornberg und Gastmeier 2007). Studien zur Frage der Infektionsgefährdung und -vermeidung wurden daher überwiegend auf den Klinikbereich und nicht auf den Wohnbereich bezogen (Caillot et al. 1997, Engelhart et al. 2003, Exner et al. 2005, Silveira und Paterson 2005, Meersseman et al. 2007). Doch auch außerhalb des Klinikbereichs treten Schimmelpilzinfektionen auf; zum Teil mit zunehmender Tendenz (Benoit et al. 2000, Chen et al. 2001).

5.2.3 Intoxikationen

Einige Schimmelpilze produzieren als sekundäres Stoffwechselprodukt Toxine, die in den Sporen und auf deren Oberfläche, aber auch im Mycel bzw. in der Zellwand je nach Wachstumsbedingungen synthetisiert werden (Fung und Clark 2004). Bisher sind ca. 200 toxinbildende Schimmelpilzarten bekannt (ebd., Mücke und Lemmen 2004). Mykotoxine können akute und chronische Vergiftungserscheinungen auslösen. Das Wirkspektrum ist sehr vielfältig und umfasst je nach Mykotoxin systemische Wirkungen (z.B. cancerogene, teratogene, mutagene, immunsuppressive) oder organ- und gewebespezifische Wirkungen (z.B. neurotoxisch, hepato- oder nephrotoxisch) (Mücke und Lemmen 2004, Fung und Clark 2004). Die Wirkungen sind abhängig von den jeweiligen pilzspezifischen Eigenschaften als auch der individuellen Disposition des Organismus sowie der Dosis, Dauer, Häufigkeit und dem Pfad der Aufnahme (ebd.). Die Aufnahme von Mykotoxinen über die Nahrung stellt nach bisherigem Kenntnisstand die wichtigste Quelle einer Mykotoxinbelastung in der Bevölkerung dar (ebd., Mayer et al. 2007). Deshalb ist dieser Aufnahmepfad bisher am meisten untersucht worden. Mycotoxine können als klassische Toxine Dosis-Wirkungsbeziehungen zeigen, weshalb sie auch für die Expositionsbewertung von Innenraum-schimmelpilzen interessant sind (Senkpiel und Ohgke 2006). Erst in den letzten zehn Jahren haben die inhalative Aufnahme und der Hautkontakt sowie deren chronischen Effekte durch toxinbildende Schimmelpilze verstärkte Aufmerksamkeit erfahren. Die Effekte und Pathomechanismen nutritiver Mykotoxine sind weitgehend bekannt im Unterschied zu den Wirkungen inhalativer Mykotoxinbelastungen (Fung und Clark 2004).

Im Wesentlichen sind die zytotoxischen und evtl. die immunmodulatorischen Effekte bei inhalativer Mykotoxinaufnahme von Bedeutung. Prädisponierende Faktoren für schimmelinduzierte Intoxikationen sind bisher nicht bekannt (RKI 2007). Das schwerwiegendste Krankheitsbild, das **Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS)** bzw. die *toxische Alveolitis* tritt als grippeähnliche Akuterkrankung in der Regel nur an hoch mit organischen Feinstäuben belasteten Arbeitsplätzen auf (Seifert et al. 2003). Die Prävalenz des ODTS ist häufiger als die exogen-allergische Alveolitis und von ihr diagnostisch nur schwer abzugrenzen (RKI 2007). Andere akute Gesundheitseffekte durch inhalative Aufnahme mykotoxinbelastete Stäube wurden bislang ebenfalls

ausschließlich an hochbelasteten Arbeitsplätzen beobachtet (Di Paolo et al. 1993), ebenso wie chronische Effekte (Bünger 2005). Die etwas geringeren Wirkungen dermalen Exposition sind auch seit langem bekannt (Kemppainen et al. 1986).

Einige Studien weisen gesundheitliche Zusammenhänge mit Mykotoxinbelastungen durch intramuralen Schimmelbefall auf, doch werden die dort gefundenen Konzentrationen als zu gering betrachtet, dass sie relevante Gesundheitsbeeinträchtigungen hervorrufen könnten (Robbins et al. 2000, Gravesen 2001, Kelmann et al. 2004). Dennoch wird aufgrund von Einzelfallstudien angenommen, dass immunmodulatorische Wirkungen bereits in niedrigeren Konzentrationen auftreten können, als dies für toxische Reaktionen erforderlich ist (Corrier 1991, Andersen 2002, Wichmann et al. 2002). Toxinbildende Arten werden insofern bei intramuralen Schimmelpilzschäden grundsätzlich als problematisch angesehen, es bestehen aber nach wie vor Bewertungsunsicherheiten (LGA 2001, UBA 2005). Ungewiss ist derzeit, welche Relevanz die Mykotoxininhalation der geringen Innenraumkonzentrationen gegenüber der oralen Aufnahme oder über die Hintergrundbelastung der Außenluft besitzt und welchen Einfluss Endotoxine im Hausstaub unabhängig von Schimmelpilzschäden haben (Douwes et al. 2002, Bardana 2003, Jarvis und Miller 2005, Mayer 2007). Tierexperimentelle Hinweise, dass eine inhalative Aufnahme der viel diskutierten Trichothecene gravierendere Effekte zeigt als eine intravenöse Injektion oder orale Aufnahme (Gravesen 2001), sind bislang nicht bestätigt worden, im Gegenteil, sie liegen wahrscheinlich um 1 bis 2 Größenordnungen niedriger (Fischer et al. 2005). Viele der experimentellen Untersuchungen zur inhalativen Aufnahme sind mit chemischen Reinsubstanzen durchgeführt worden, die sich von der Aufnahme staubgebundener Mykotoxine bzw. der Aufnahme als Bioaerosol oder in Sporenform deutlich unterscheiden, da die Reinsubstanzen geringere Wirkungen zeigen (Mayer et al. 2007). Es können zunehmend neue, bisher unbekannte Mykotoxine mit zytotoxischen und direkt mutagenen Wirkungen nachgewiesen werden (Handrich et al. 2007). Nicht immer stimmen die bislang von Pilzen bekannten Mykotoxine mit den bei Pilzbefall gefundenen Mykotoxinen überein (Tuomi et al. 2000). Da einige Schimmelpilze die Toxine nicht nur synthetisieren, sondern auch wieder abbauen (Sudakin 2003), sind umweltmedizinisch relevante Schlussfolgerungen nur eingeschränkt möglich. Unzureichende Nachweismethoden aerogener Mykotoxine erschweren zudem die Wirkungsforschung der luftgetragenen Mykotoxine. Die in Verbindung mit Schimmelpilzschäden auftretenden Symptome werden – sofern es keine Infektionen oder allergischen Reaktionen sind – eher den irritativen als toxischen Wirkungen zugeschrieben (Chapman et al. 2003). Die in Innenräumen gefundenen Mykotoxinkonzentrationen im Zusammenhang mit intramuralen Schimmelschäden können jedenfalls die festgestellten zytotoxischen Effekte alleine nicht erklären. Es scheinen vielmehr synergistische Wirkungen verschiedener Mykotoxine bzw. Mykotoxine mit anderen Pilzbestandteilen oder ggf. Bakterien für die Wirkungen verantwortlich zu sein (Fung und Clark 2004, RKI 2007).

5.2.4 Irritative Wirkungen

Weitere Substanzen, die neben Sporen und Hyphenfragmenten im Zusammenhang mit Gesundheitswirkungen von Schimmelschäden diskutiert werden, sind bestimmte Zellwandbestandteile der Pilze (Glucane, Ergosterine), von Bakterien freigesetzte Endotoxine sowie die flüchtigen organischen Verbindungen (**Volatile Organic Compounds -VOC**) der **Mikroorganismen (MVOC -)** als Sekundärstoffwechselprodukt der Pilze (Senkpiel und Ohgke 2006). Die Substanzen können reizende und entzündungsfördernde Wirkungen haben und werden daher mit Haut und Schleimhautreizungen sowie -entzündungen in Verbindung gebracht (ebd., Douwes 2003, Mazur und Kim 2006). Die genauen pathophysiologischen Mechanismen dieser Substanzen bezüglich ihrer irritativen und auch sonstigen Wirkungen sind noch weitgehend unbekannt und eine klare diagnostische Abgrenzung zu allergischen und toxischen Wirkungen ist nicht immer möglich (Mazur und Kim 2006). Aus diesem Grund vermischt sich in diesem Kapitel die Beschreibung irritativer mit anderen Gesundheitswirkungen sowie mit den weiteren potentiellen Ursachenkomponenten.

So ist bei der **Mucous Membrane Irritation (MMI)** nicht eindeutig geklärt, inwieweit hiervon primär immunologisch sensibilisierte Personen betroffen sind und es sich folglich auch um allergische Reaktionen handeln kann (RKI 2007). Die Symptome der MMI äußern sich überwiegend in Form von Schleimhautreizungen von Augen, Nase und Rachen und können sich in den tieferen Atemwegen zu einer chronischen Bronchitis manifestieren (Wiesmüller 2006). Die MMI ist in der Regel an höhere Konzentrationen gebunden als sie üblicherweise in Wohnräumen vorkommen (Douwes et al. 1997, Roponen et al. 2002). Es liegen bislang keine sicheren Prävalenzangaben zu diesen irritativen Reaktionen vor - weder generell noch speziell für Schimmelpilzexpositionen (RKI 2007). Für Schleimhautreizungen wird eine Prävalenz unter beruflich oder umweltbedingt Bioaerosol-Exponierten mit 20 – 30% benannt (Herr et al. 2003). Die Lebenszeitprävalenz für chronische Bronchitis liegt in Deutschland bei 8,2% (GBE/RKI 2003). Haut- und Schleimhautreizungen werden zwar mit den Stoffwechselprodukten der Pilze in Zusammenhang gebracht und signifikante Korrelationen in Einzelstudien unter verschiedenen Bedingungen nachgewiesen, doch steht eine valide Datengrundlage dazu noch aus (Wan und Li 1999, Koskinen et al. 1999, Klánová 2000, Herr et al. 2003, Bornehag et al. 2005). Die Bedeutung einzelner Zellfragmente und Syntheseprodukte der Pilze und Bakterien im Wirkungsgefüge der Erkrankungen ist noch kaum abzuschätzen.

Analog zu den VOC liegt es nahe, dass auch MVOC in Form von Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Aromaten, Terpenen oder Schwefelverbindungen zu den reizenden Wirkungen beitragen oder ggf. toxische Effekte auslösen (Lorenz 2005). Die bisher ermittelten Konzentrationen von MVOC außerhalb des Arbeitsplatzes sind jedoch sehr niedrig (Schleibinger et al. 2004) und gelten als zu gering, um akute toxische oder irritative Effekte auszulösen - zumindest unter der Annahme, dass MVOC genauso wie vergleichbare VOC wirken (Korpi et al. 1999, Schuchardt et al.

2001). Die Auswirkungen der chronischen Niedrigexposition, wie z. B. in Wohnräumen mit Schimmelschäden, sind noch ungeklärt und konnte unter kontrollierten Bedingungen bislang nicht nachgewiesen werden (UBA 2002, Fischer und Dott 2003). Schuchardt et al. (2001) schließen Gesundheitsrisiken aufgrund von MVOC selbst für Langzeitexpositionen aus. Vielmehr können MVOC-Gehalte als potentieller Indikator zur Detektion versteckter Schimmelschäden einen Beitrag leisten (Kap. 6.1.2).

Von den Zellwandbestandteilen der Pilze werden insbesondere die Glucane, aber auch Ergosterin und extrazelluläre Polysaccharide (EPS) der Schimmelpilze u.a. durch Freisetzung von Entzündungsmediatoren mit irritativen aber auch toxischen Effekten in Zusammenhang gebracht. Die irritative Wirkung von Glucanen und Ergosterinen wurde in Labor- und kleineren Feldstudien nachgewiesen (Sigsgaard et al. 2000 und 2005, Douwes et al. 2002 und 2006). Die Wirkungsmechanismen sind auch hier nicht hinreichend erforscht, so dass keine eindeutigen Angaben gemacht werden können.

Die Wirkung der häufig mit Feuchtigkeits- und Schimmelschäden einhergehenden Bakterien (inkl. Aktinomyzeten) bzw. deren Endotoxine ist lange Zeit gar nicht erkannt worden (Torvinen et al. 2006). Die zytotoxische und entzündungsfördernde Wirkung der Endotoxine ist in Einzelstudien in vitro (Hirvonen et al. 2005) als auch in vivo direkt im Zusammenhang mit Schimmelschäden in Innenräumen festgestellt worden (Thorne et al. 2005, Torvien et al. 2006) und ebenso in Übersichtsarbeiten bestätigt worden (Rylander 2002 und 2006). Es gibt Hinweise, dass die Sekundärmetabolite der Pilze die Effekte der Bakterien verstärken können (Hirvonen et al. 2005, Park et al. 2006). Dennoch sind die genauen Auswirkungen nicht bekannt und teilweise widersprüchlich, da auch protektive Wirkungen festgestellt wurden (Rylander 2002 und 2006). Die bei Schimmelpilzbefall in Gebäuden entdeckten aber bisher unbekanntem Bakterienarten machen deutlich, dass das Habitat ‚feuchtes Gebäude‘ bisher von Bakteriologen noch völlig unzureichend untersucht wurde (Lorenz et al. 2003, Tsai und Macher 2005). Ob es sich bei den Wirkungen mehr um toxische oder irritative Effekte handelt ist ebenso unklar wie ihre Wechselwirkungen mit den anderen Pilzbestandteilen (Nielsen 2007b).

Von den vier Hauptgruppen der möglichen schimmelpilzassoziierten Erkrankungen stellen die irritativen Wirkungen die am wenigsten untersuchten Effekte intramuraler Schimmelpilzbelastung dar (Seltzer und Federouk 2007). Noch nicht einmal die irritativen Effekte der Pilze selbst - durch Sporen oder Mycel- und Hyphenfragmente sind eindeutig nachgewiesen (Roaponen 2003a und 2003b). Die übrigen o.g. Syntheseprodukte der Pilze und Bakterien werden seit einigen Jahren intensiv auf ihren Zusammenhang mit dem Vorkommen intramuraler Feuchtigkeits- und Schimmelschäden sowie den möglichen gesundheitlichen Wirkungen geprüft.

5.2.5 Sonstige unspezifische Beeinträchtigungen

Im Kontext von Schimmelpilzbefall in Innenräumen werden eine Reihe weiterer Gesundheitsbeeinträchtigungen diskutiert, allen voran die Befindlichkeitsstörungen

aufgrund der Geruchsbelästigung. Die mit Schimmelschäden häufig einhergehende Geruchsentwicklung wird durch die MVOC der Pilze und/oder Bakterien verursacht. Aufgrund der niedrigen Geruchsschwelle sind MVOC geruchlich besonders gut wahrnehmbar und für den typischen muffigen Geruch der Schäden verantwortlich (Lorenz 2005). Die je nach Schaden unterschiedlich starke Geruchsentwicklung kann zu einer erheblichen Beeinträchtigung des emotionalen und psychischen Wohlbefindens sowie der Lebens- und Wohnqualität führen (LGA 2001). Insbesondere geruchsempfindliche Personen sind betroffen, die Beschwerdesymptomatik reicht von Allgemeinbeschwerden, wie Unwohlsein, Kopfschmerzen, Übelkeit oder Erbrechen, sie werden aber auch mit Schleimhautreizungen in Bezug gesetzt. Die Relevanz gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Gerüche steigt zunehmend, auch wenn der Pathomechanismus dafür bislang nicht erklärbar ist (Steinheider et al. 1998, Herr et al. 2004b).

Viele weitere unspezifische Befindlichkeitsstörungen werden mit intramuraler Schimmelpilzbelastung in Verbindung gebracht, für die an dieser Stelle lediglich eine zusammenfassende Bewertung erfolgt. Unspezifische Gesundheitsbeschwerden aufgrund intramuraler Schimmelschäden sind insgesamt bisher am wenigsten untersucht worden, daher liegen nur vereinzelte und wenig statistisch signifikante Forschungsergebnisse vor. Die Wirkungen der in Studien bestätigten Zusammenhänge reichen von Kopfschmerzen (Ruotsalainen et al. 1995), Rücken- sowie Magen- und Darmbeschwerden (Pirhonen et al. 1996), Müdigkeit und Abgeschlagenheit (Wan und Li 1999) bis hin zu Schlafstörungen (Janson et al. 2005) u.v.m. Aufgrund der geringen Datenlage können keine gesicherten Aussagen zur Risikoabschätzung und -bewertung der einzelnen Beschwerden gegeben werden.

Im Zusammenhang mit den unspezifischen Befindlichkeitsstörungen stellt sich auch die Frage, inwieweit intramurale Schimmelpilzschäden zu den umweltmedizinischen Syndromen, wie Sick Building Syndrome (SBS), Chronic Fatigue Syndrome (CFS), der Multiple Chemical Sensitivity (MCS) oder auch der Building Related Illness (BRI) beitragen. Diese klinisch durchaus relevanten, wenngleich nicht klar definierten Krankheitsbilder mit multifaktorieller Genese sind bislang auch kaum in repräsentativen epidemiologischen Studien untersucht worden (Bischof und Wiesmüller 2007, Mazur und Kim 2007). Einzelne Autoren weisen eine Korrelation nach (z.B. Cooley et al. 2004), doch ist ein ätiologischer Zusammenhang bislang nicht hinreichend nachgewiesen worden (RKI 2007), die Symptome sind überwiegend den allergischen oder irritativ-toxischen Wirkungen zuzurechnen (Strauss et al. 2003).

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der LARES-Studie zu nicht atemwegsbezogenen Gesundheitsbeeinträchtigungen im Zusammenhang mit Schimmelschäden in Wohnräumen gewinnen die unspezifischen Beschwerden zunehmend an Bedeutung. In der Erstausswertung wurde für Durchfall, Depression und Migräne ein erhöhtes Risiko mit einem OR zwischen 1,5 und 1,7 (CI 1.2 – 2.2) ermittelt (WHO 2007a). Detailanalysen

zum Outcome „Depression“ haben die Korrelation in etwas abgeschwächter Form bestätigt, ohne dass damit die Richtung und Kausalität der Beziehung eindeutig erklärbar ist (Shanessa et al. 2007). Aufgrund mangelnder Datenlage muss sich die Evidenz der unspezifischen, durch Schimmelpilze verursachten Gesundheitsbeschwerden in weiteren Studien erst noch erhärten. Sie ist selbst für die Atemwegserkrankungen trotz umfangreicher Forschung nur bedingt gegeben (Douwes et al. 2002, Portnoy et al. 2005, Hope und Simon et al. 2007, Seltzer und Fedoruk 2007), wie im nachfolgenden Kapitel verdeutlicht wird.

5.3 Risikoanalyse und -bewertung schimmelpilzassoziierter Erkrankungen

Nachfolgend wird der Forschungsstand zu den am häufigsten benannten Beschwerden, den Atemwegsbeschwerden, dargestellt. Die Aussagekraft des aktuellen Forschungsstandes wird vertiefend erläutert, indem die Expositions- und Wirkungsseite als begrenzende Faktoren der Forschungsarbeiten in den beiden weiteren Unterkapiteln näher beleuchtet wird, bevor im nächsten Schritt eine zusammenfassende Risikobewertung der gesundheitlichen Wirkungen von Schimmelpilzbefall in Innenräumen vorgenommen wird.

5.3.1 Risikoanalyse schimmelpilzbezogener Atemwegsbeschwerden

Atemwegsbeschwerden sind die häufigsten im Zusammenhang mit Schimmelschäden beobachteten bzw. in Studien untersuchten⁷ Gesundheitssymptome, unabhängig davon, ob sie allergischen, irritativen oder toxikologischen Ursprungs sind. Das Auftreten von Atemwegsbeschwerden bei Feuchtigkeits- und Schimmelpilzbefall in Innenräumen ist mittlerweile in einer unüberschaubaren Anzahl von Studien untersucht worden (Pitten 2007). Eine der umfangreichsten Einzelstudien unter rund 16.000 Probanden konnten die Zusammenhänge respiratorischer Symptome mit Feuchtigkeitsschäden auch in einer Nachuntersuchung bestätigen (Gunnbjörnsdottir et al. 2006). Die WHO (2007a) gibt für *Asthma bronchiale*, Bronchitis und Erkältungskrankheiten unter den rund 8.500 Studienteilnehmern der LARES-Studie ein erhöhtes Risiko durch Innenraumschimmelpilze zwischen OR 1,4 – 1,9 (CI 1.2 – 3) an. Auf einen Zusammenhang weisen sehr viele weitere Einzelstudien hin, die in verschiedenen Übersichtsarbeiten zusammengefasst und teilweise als Metaanalysen berechnet worden sind. Alle Arbeiten, insbesondere die deskriptiven Reviews (Douwes et al. 2002, Fung und Hughson 2003, Bush et al. 2003, Portnoy et al. 2005, Genius 2007, Hope und Simon et al. 2007, Seltzer und Fedoruk 2007), können Zusammenhänge

⁷ Diese Einschränkung sollte immer bedacht werden, da es sich auch um einen Publikationsbias handeln kann.

zwischen Atemwegsbeschwerden und intramuralem Schimmelpilzbefall bestätigen. Eine eindeutige Kausalität kann jedoch, insbesondere in den Metaanalysen kann, unter zu Grunde Legung aller dafür erforderlichen Qualitätskriterien nicht bzw. nur begrenzt abgeleitet werden (Peat und Dickerson 1998, Bornehag et al. 2001, Kolstad 2002, Brasche et al. 2003, IOM 2004, Fisk et al. 2007).

In der zusammenfassenden Auswertung von Peat und Dickerson (1998) wurde unter 16 Studien ein gering erhöhtes Risiko (OR) um den Faktor 1,5 – 3,5 (CI o. A.) für chronischen Husten, Atemnot bzw. Asthma bronchiale in feuchtigkeits- und schimmelpilzbelasteten Wohnungen errechnet. Die Ergebnisse waren jedoch nur bei der Hälfte der einbezogenen Studien statistisch signifikant. In dem umfangreicheren Review von Bornehag et al. (2001), die von 590 Studien 61 in ihre Metaanalyse einbezogen, konnte ebenfalls ein gering erhöhtes, signifikantes relatives Risiko (OR 1.4 – 2.2) für Atemwegsbeschwerden (Asthma, Husten, Atemnot) in Zusammenhang mit unterschiedlich gelagerten Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Innenräumen ermittelt werden. Inwieweit jedoch der mikrobielle Befall selbst oder die Feuchtigkeit die verursachende Komponente ist oder nur eine Verstärkung bereits bestehender Beschwerden bewirkt, konnte nicht erklärt werden, auch nicht in dem Follow-up unter den 10.000 Probanden vier Jahre später (Bornehag et al. 2005). Kolstad et al. (2002) können trotz Risiken z. B. für Asthma bronchiale und weitere Atemwegsbeschwerden im Mittel von 1.48 oder 1.62 (CI: 1.32 – 1.71) daraus keinen kausalen Zusammenhang für die Beschwerden ableiten. Auch die jüngste deutsche Studie bestätigt bei Feuchtigkeits- und Schimmelschäden ein erhöhtes Risiko für Asthma, Allergien und Erkältungskrankheiten jeweils um das 1,5 Fache (CI 1,1 – 2,0). Die Autoren schränken aber ebenso den epidemiologischen Erkenntniswert für eine Risikoabschätzung aufgrund methodologischer Unsicherheiten ein (Brasche et al. 2003). Eine italienische Studie großen Umfangs unter 20.000 Kindern und 13.000 Erwachsenen machte deutlich, dass nicht unbedingt die aktuell bestehende Expositionssituation von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden für Beschwerden verantwortlich ist, sondern vielmehr die in frühen Lebensjahren vorhandene Exposition entscheidend ist (Simoni et al. 2005). Das *Institute of Medicine* (IOM 2004), das im Auftrage der *U.S. Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) mit international besetztem Expertenkomitee die bisher umfassendste deskriptive Analyse zu Feuchtigkeits- und Schimmelschäden einschließlich der Evidenz ihrer verschiedenen Gesundheitswirkungen durchgeführt hat, konnte für keine Form von Atemwegsbeschwerden eine hinreichende Evidenz einer kausalen Beziehung eruieren. Eine hinreichende Evidenz lässt jedoch auf einen Zusammenhang von Symptomen des oberen Atemtraktes sowie Husten, allergisches Asthma bronchiale und Atempfeifen schließen, auch wenn deren kausale Beziehung bisher nicht erklär- und nachweisbar ist (ebd.). Die Evidenz weiterer Symptome des unteren Atemtraktes von Kindern sowie Kurzatmigkeit und auch die Entstehung von Asthma sind allerdings sehr limitiert und kann nur vermutet werden (ebd.). Diese Ergebnisse bestätigt in quantitativer Form auch die aktuellste Metaanalyse von Fisk et al. (2007). Aus den 33 ausgewählten Studien wurden die Atemwegseffekte: Symptome

des oberen Atemtraktes, Husten, Atempfeifen sowie aktuell bestehendes, jemals diagnostiziertes und die Entwicklung von Asthma analysiert. Die Risiken liegen zwischen OR 1.34 bis 1.75 und bis auf zwei Berechnungen überschreitet der niedrigste Wert des CI die 1.2-Marke (ebd.). Die Entstehung von Asthma wies die niedrigsten Risiken aus, die zudem als einzige nicht signifikant waren. In fast allen Studien fallen die Risiken für Kinder im Vergleich zu den Erwachsenen eindeutig höher aus (ebd.). Folglich wurden jüngere Studien zu Atemwegseffekten im Zusammenhang intramuraler Schimmelschäden oft mit Kindern durchgeführt (Alper et al. 2006, Inal et al. 2007). In den Studien mit z.T. großen Studienpopulationen ($n = 2 - 6$ tsd.) (Tsai 2006, Tham et al. 2007) wurden deutlich höhere Risiken als Ergebnis ermittelt (Kuyucu et al. 2006, Hagmolen et al. 2007, Jeedrychowski et al. 2007). Diese deutlichen Risiken wurden auch unter Erwachsenen bestätigt (Frisk et al. 2007).

Die Unzulänglichkeit der Datenlage besteht in der mangelnden Vergleichbarkeit der Studienkonzepte. Abgesehen von dem multifaktoriellen Wirkungsgeschehen bei Umwelttoxinen erlauben nur die wenigsten der vorliegenden Studien einen direkten Vergleich allein aufgrund des Studiendesigns und der verwendeten Methoden. Vielfach sind schon unklare Definitionen und uneinheitliche Verwendungen der Begriffe sowohl von Feuchtigkeits- und/oder Schimmelschäden als auch der klinischen Diagnosen von Gesundheitsbeeinträchtigungen und eine uneinheitliche Berücksichtigung von Störvariablen der Grund eingeschränkter Erkenntnisgewinn zur Kausalität von Schimmelpilzexpositionen und Gesundheitswirkungen (Bornehag 2001, Kolstad et al. 2002). Außerdem besteht die gängige epidemiologische Problematik, dass Studien mit großen Fallzahlen ($N > 2000$) zwar signifikante Ergebnisse bringen, jedoch Unsicherheiten in ihren Erhebungsmethoden aufweisen, weil z. B. bei derart hohen Fallzahlen die Expositions- und/oder Wirkungsseite nicht fachlich abgesichert, sondern durch Selbstauskunft der Probanden erfasst wurden - maximal durch einen geschulten Interviewer vor Ort (Gunnbjörnsdottir et al., 2003; Brasche et al., 2003, Bornehag et al. 2005, Tham et al. 2007, WHO 2007a). Dennoch bestätigen auch Fall-Kontroll-Studien kleineren Umfangs, aber mit jeweils mehrfach und fachlich aufwendig abgesicherten Erhebungsmethoden bezogen auf Wirkung und Exposition einen signifikanten Einfluss von Schimmel- und Feuchtigkeit auf Asthma (Williamson et al. 1997) und Bronchialbeschwerden (Nafstadt et al. 1998). In einer aktuellen Fall-Kontroll-Studie wurde unter relativ hohem Standard der Statuserfassung von Gesundheitswirkung und Exposition nachgewiesen, dass intramurale Schimmelpilzbelastung bestehendes Asthma nicht nur verstärken sondern auch verursachen kann (Pekkanen et al. 2007). Damit wurde Ergebnisse einer Kohortenstudie von Wickmann et al. (2003) bestätigt, was aus der Kohorte von Jaakkola (2005) nicht explizit resultierte. Allerdings bleibt das Kausalitätsprinzip samt Wirk- und Pathomechanismen in den Untersuchungen von Wickmann et al. (2003) und Pekkanen et al. (2007) trotzdem unerklärt. Von den wenigen Kohortenstudien wurden drei in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern durch- und zusammengeführt (Douwes et al. 2006b, Gehring et al. 2007, Giovannangelo et al. 2007). Sie dienten gleichzeitig der Überprüfung der seit Jahren

kontrovers diskutierten „Hygienethese“ (Liu 2007), die einen protektiven Effekt durch frühkindliche Exposition zu Mikroorganismen postuliert und damit die soziale Verteilung der atopischen Erkrankungen erklären könnte (vgl. Kap. 2.2.2). Den Zusammenhang der protektiven Wirkung durch frühkindliche Exposition zu Mikroorganismen konnten Schram et al. (2005) zunächst für die Bestandteile von Bakterien und Schimmelpilzen nachweisen. Im Wesentlichen wurde in der Gesamtstudie jedoch von den Autoren diskutiert, dass ein erhöhter Matratzenstaubgehalt mit einem ihrer Meinung nach protektiven Effekt für Sensibilisierungen einhergeht (OR 0.57; CI 0.39-0.84), der aber zumindest nach Adjustierung unabhängig vom Gehalt an Endotoxinen, Glucanen und EPS war (Douwes et al. 2006, Gehring et al. 2007).

Das entscheidende Problem bei Studien zur Schimmelpilzbelastung in Innenräumen ist immer wieder, dass selbst professionell erhobene Variablen der Gesundheitswirkungen und der Expositionsseite keine gesicherte Aussagekraft besitzen, weil die Erfassung sowohl der Wirkungs- als auch der Expositionsseite enormen Schwierigkeiten unterliegt, wie folgende zwei Kapitel deutlich machen.

5.3.2 Medizinische Diagnostik: Human-Biomonitoring

Der Umweltmedizin als noch junges Fachgebiet fehlt es an validen diagnostischen Methoden zur Erfassung von Befindlichkeits- und Funktionsstörungen (Wiesmüller et al. 2001). Vielfach werden unkonventionelle Diagnosemethoden mit zweifelhafter Wirksamkeit eingesetzt (Wiesmüller 2002; RKI o.J.). Auch im Zusammenhang mit Schimmelpilzbelastungen bestehen erhebliche humanmedizinische Diagnoseprobleme. Allein das Human-Biomonitoring (HBM), das üblicherweise elementare Instrument der klinischen Diagnostik, hat bei Schimmelpilzproblemen eine sehr begrenzte Funktion. Im Gegensatz zu vielen chemischen Substanzen, die direkt in Humanproben nachweisbar sind, ist dies bei Schimmelpilzen und anderen biologischen Agenzien nicht direkt möglich. Zuverlässige analytische Verfahren, spezifische und empfindliche Untersuchungsparameter sowie Grenzwerte anhand derer die HBM-Ergebnisse interpretiert werden können, sind als Grundvoraussetzungen für die Durchführung von HBM derzeit für den Bereich der Schimmelpilze nicht gegeben (Angerer und Drexler 2007). Durch den hohen Stellenwert der Allergien in der Bevölkerungsprävalenz und in Bezug auf Schimmelschäden, kommt der allergologischen Diagnostik eine entscheidende Rolle bei intramuralen Schimmelschäden zu. Sie sei daher an dieser Stelle beispielhaft für die begrenzten Diagnosemöglichkeiten und deren eingeschränkte Aussagekraft erläutert.

Zur klinischen Testung auf Schimmelpilzallergene kommen als *in-vivo*-Untersuchungen Hauttests und inhalative Provokationstests zum Einsatz. Für die *in-vitro*-Testung werden Blutuntersuchungen angewendet (Lichtnecker et al. 2001). Hauttests werden als Pricktests oder als Intrakutantests durchgeführt und die Resultate anhand der Reaktionen auf der Hautoberfläche identifiziert (Becker und Saloga 2006). Reibe- und

Scratchtestungen sollten aufgrund mangelnder Validität keinen Einsatz finden (ebd.). Bei Provokationstests werden nasale oder bronchiale Provokationen vorgenommen und die Reaktionen anhand des nasalen Summenflusses bzw. der Lungenfunktion überprüft. Beim Bluttest werden die allergenspezifischen Antikörper im Blutserum mit Immunoassays bestimmt (Benes und Saloga 2006).

Der Pricktest hat eine geringere Sensitivität als der Intrakutantest, dafür ist der Intrakutantest weniger spezifisch (RKI 2007). Im Unterschied zur Testung auf Pollenallergenen lieferte der RAST-Test bei Schimmelpilzen zu viele falsch-positive wie falsch-negative Ergebnisse (LGA 2001).

Obwohl die Bedeutung der allergischen Reaktionen auf Schimmelpilze vielfach beschrieben ist, gibt es keine systematische diagnostische Vorgehensweise, wie sie z. B. bei Pollentestungen besteht (Jorde 2000). Für eine sichere Allergie-Diagnose reicht es nicht, z.B. lediglich einen Hauttest durchzuführen, da ein positiver Hauttest nur beweist, dass allergenspezifisches aktives IgE auf der Haut vorhanden ist und zur Degranulation geführt hat (RKI 2007). Die tatsächliche klinische Relevanz eines Allergens muss ergänzend zum Haut- und Bluttest immer mindestens mit einem Provokationstest abgesichert werden (ebd.). Auch ein stark positiver Sensibilisierungsnachweis sagt nichts über das Vorhandensein oder den Schweregrad allergischer Reaktionen aus, sondern bestätigt lediglich, dass die Person einmal Kontakt zu Schimmelpilzen gehabt hat. Die Sensibilisierung kann räumlich zu einem ganz anderen Zeitpunkt und unter ganz anderen Umständen ggf. auch über die Nahrung erfolgt sein (Gabrio et al. 2007).

Entscheidendes Problem in der allergologischen Diagnostik sind die großen Differenzen zwischen Laborergebnissen und den vorhandenen Symptomen / dem vorhandenen Krankheitsbild. Es kann sein, dass trotz ausgeprägter allergischer Beschwerden und stark positiver Provokationstests nur sehr geringe Mengen IgE im Serum vorhanden sind (RKI 2007). Außerdem stimmen innerhalb von Labortestungen die Ergebnisse von Haut-, Provokations- und Bluttests häufig ebenfalls nicht überein (Jorde 2000, Hoek 2000; Mücke und Lemmen 2004). Ein elementarer Grund dafür besteht darin, dass nur ein kleiner Teil der Schimmelpilzallergene bisher immunologisch charakterisiert und isoliert werden konnte (Gabrio et al. 2007). Die Komplexität der Schimmelpilzallergene ist sehr groß, eine Schimmelpilzart kann viele verschiedene Allergene haben. *Cladosporium herbarum* alleine weist 36 verschiedene Allergene auf, die sich aufgrund verschiedener Wachstumsbedingungen zwischen Sporen, Mycel und Zellwänden ganz unterschiedlich konzentrieren können (Schoenherr 2002). Selbst gleiche Allergen-Isolate weisen sehr unterschiedliche molekulare Varianten auf (ebd.). Lange Zeit wurde der Allergengehalt ausschließlich in den Sporen vermutet und untersucht. Douwes (2005) und ebenso Holbach et al. (2005) wiesen jedoch nach, dass ein um Größenordnungen stärkerer Allergengehalt im Mycel oder Hyphenfragmenten vorhanden ist. Außerdem bestehen große Konzentrations-

unterschiede zwischen den Wildstämmen und Testextrakten (Holbach et al. 2005). Folglich besteht ein weiteres, sehr bedeutsames Problem in der Qualität der Allergenextrakte, die stark von der Rohstoffquelle abhängen. Die aber auch von dem Extraktionsverfahren, der Verarbeitungsqualität und der immunologischen Charakterisierung beeinflusst werden (Hoek 2000; Lichtnecker et al. 2001, Green et al. 2006). Das führt dazu, dass kommerziell verfügbare Testallergene verschiedener Hersteller bisher kaum standardisiert sind, daher nur ein geringer Teil der Schimmelpilze überhaupt standardisiert testbar ist und Schimmelpilzallergien oft nicht erkannt werden (UBA 2002, Fischer 2005).

Engelhart (2000) verweist darauf, dass außerdem von einer erheblichen regionalen Variabilität bei der allergologischen Relevanz auszugehen sei, was bei der Wahl der Testspezies zu berücksichtigen wäre. Eigentlich müssen die in der Umgebung der Testperson vorkommenden Arten auch im Testspektrum enthalten sein. Bei den üblicherweise zum Allergiescreening eingesetzten Testkits der Schimmelpilzmischungen mx1 und mx2 werden zum einen lediglich die vier Arten: *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium herbarum* und *Penicillium chrysogenum* (*notatum*) getestet (Gabrio et al. 2007). Insgesamt sind nur ca. 20 Pilzarten routinemäßig allergologisch testbar, obwohl allein von den Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium* 30 - 40 verschiedene Arten im Innenraum vorkommen (RKI 2007) und zunehmend neue zum Teil hochpotente Allergene charakterisiert werden (Green et al. 2006). Außerdem handelt es sich bei den vier Screening-Testallergenen fast ausschließlich um typische Außenluftarten und selbst die eine Ausnahme von *Penicillium chrysogenum* (*notatum*), stellt keinen eindeutigen Indikator für eine Innenraumschimmelpilzquelle dar (Gabrio et al. 2007). Hinzukommt, dass in den letzten Jahren Kreuzreaktionen mit Außenluftarten bekannt geworden sind, die eine umweltmedizinische Bewertung erschweren, weil unklar ist, in welchem Maße die Außenluftbelastung sowohl durch Schimmelpilze als auch durch Ständerpilze allergische Beschwerden beeinflusst (Dauby et al. 2002, Ross 2002, Dales et al. 2004, Helbling 2003). Es können daher für innenraumrelevante Schimmelpilzarten keine zuverlässigen Angaben über die Prävalenz von Sensibilisierungen und allergischen Erkrankungen gemacht werden (Bush et al. 2006, RKI 2007). Wenn überhaupt, kann nur für *Penicillium chrysogenum* ein Zusammenhang mit einer Innenraumquelle hergestellt werden (Gabrio et al. 2007).

Grundsätzlich kann bei allen Gesundheitswirkungen aus den positiven Befunden einer umfangreichen medizinischen Differenzialdiagnostik und des HBM noch kein kausaler Rückschluss auf die Belastungsquelle gezogen werden. Erst durch ein ergänzendes Ambientmonitoring kann - unter o.g. Einschränkungen - überprüft werden, ob die klinischen Befunde des HBM mit den Befunden des Ambientmonitoring assoziiert sind und somit tatsächlich eine Schimmelpilzquelle ursächlich an der Genese von Gesundheitsbeschwerden beteiligt ist.

5.3.3 Expositionsabschätzung: Ambientmonitoring

Die Expositionserfassung chemischer Substanzen hat sich seit Jahren bewährt. Dagegen gibt es aktuell keine ausreichenden Methoden zur validen Expositionserfassung und -abschätzung mikrobiologischer Substanzen (SCHER 2007).

Für den Nachweis von Schimmelpilzen wird eine Vielzahl unterschiedlicher Untersuchungsmethoden verwendet. Pilzbestandteile können in der Luft, im Staub, im Material und auf Materialoberflächen untersucht werden, um eine Bestimmung der Arten- und/oder der Konzentrationsmenge zu erhalten.

Folgende Verfahren, die jeweils spezifische Vor- und Nachteile haben, kommen bei Schimmelpilznachweisen zum Einsatz (LGA 2001, UBA 2002):

Nachweisverfahren für Schimmelpilze	
•	Oberflächenkontaktproben
-	Klebefilmverfahren (mikroskopische Artenbestimmung)
-	Abklatschverfahren (Artenbestimmung durch Kultivierung)
•	Materialproben
-	Mikroskopische Auswertung (Artenbestimmung)
-	Kultivierungsverfahren (Spezies- und Mengenbestimmung)
•	Luftproben
-	Luftkeimsammlung (Arten- u. Mengenbestimmung lebender Keime per Kultivierung)
-	Partikelsammlung (mikrosk. Auswertung auch abgestorbener Keime (Gesamtzellzahl))
-	Sedimentationsverfahren (Passive Sporensammlung und Kultivierung)
•	Staubproben
-	Kultivierung (Arten- u. Mengenbestimmung lebender Keime ggf. auch von Bakterien)
•	MVOC
-	MVOC-Messung (zerstörungsfreier Hinweis auf verdeckte Schäden)
-	Spezialhund (kann MVOC und damit ggf. verdeckte Schäden aufspüren)
•	Sonstige indirekte Parameter
-	Messung der Glucane, Ergosterine, Endotoxine oder Mykotoxine im Staub oder in der Luft

Tab. 2: Nachweisverfahren für Schimmelpilze und ihre Bestandteile (LGA 2001, UBA 2002)

Bei den Verfahren mit Kultivierung können nur die lebenden Keime, nicht aber die gesundheitlich ebenso relevanten abgestorbenen Keime ermittelt werden (LGA 2001). Im Gegensatz zu den langwierigen Kultivierungsverfahren ist bei den direkten mikroskopischen Auswertungen zwar eine schnelle Auswertung aller Keime möglich, es kann aber nicht zwischen lebenden und abgestorbenen Mikroorganismen unterschieden

werden. Außerdem sind keine oder nur sehr eingeschränkte Aussagen zur Konzentration möglich und eine Bestimmung der Spezies ist meist ebenfalls nur sehr eingeschränkt bis auf die Gattungsebene möglich. Dafür werden hierbei auch schwer erfassbare und schlecht kultivierbare Sporen ermittelt und neben den Sporen auch Mycel- und Hyphenbruchstücke sowie Sporenaggregate erfasst, die ebenso gesundheitliche Auswirkungen haben können (Senkpiel und Ohgke 2006, LGA 2001).

Luftkeimsammlungen in Form von Impaktion oder Filtration sind die am häufigsten eingesetzten Methoden zur Konzentrationsbestimmung (Gabrio et al. 2005a). Nur ihnen liegt derzeit mit der geänderten TRBA 430 bzw. BGIA-Arbeitsmappe und der TRBA 405 ein standardisiertes Messverfahren und mit der VDI-Richtlinie 4252 und 4253 auch eine Standardisierung für die Probenaufbereitung von Schimmelpilzen und Bakterien zu Grunde (Gabrio et al. 2005a, Senkpiel und Ohgke 2006). Sie ähneln in den Methoden und Dateninterpretationen sehr den Richtlinien der *International Environmental Standards Organization* (IESO 2002), die gemeinsam mit den 'Field Guide' der *American Industrial Hygiene Association* (AIHA 2005) zu den internationalen Standardwerken gehören. Auf Basis der deutschen VDI-Richtlinien werden derzeit international die Schimmelpilznachweise in den ISO-Normen 16000 zur Innenraumlufte standardisiert (Szewzyk 2006). Unabhängig von der Standardisierung werden die Messungen dennoch von vielen Faktoren bereits durch die Probenahme in ihrer Sammeleffizienz sehr stark beeinflusst, z.B. durch Abscheideleistung der Luftkeimsammler, Raumvolumen und -nutzung, Temperatur, Luftfeuchte, mechanische Beanspruchung etc. (Gabrio et al. 2005b). So erfüllt derzeit kein Luftkeimsammler alle Anforderungen, die an die Geräte gestellt werden, so dass je nach Situation geeignete Geräte auszuwählen sind (Senkpiel und Ohgke 2006). Weitere Einflussfaktoren sind in der Probenaufbereitung durch die Wahl der Nährmedien, der Art der Beaufschlagung, der Belegungsdichte etc. unvermeidbar. Nicht zuletzt ist für eine Differenzierung der Spezies mykologische Erfahrung nötig. Durch diese Einflüsse auf die Messung können erhebliche Ergebnisvarianzen der Messungen hervorgerufen werden (ebd., Trautmann et al. 2005a). Im Unterschied zu den beiden aktiven Luftprobenahmeverfahren wird die passive Sammelmethode auf Sedimentationsbasis nicht empfohlen. Da nur ein Bruchteil der Sporen sedimentiert, liefert sie keine reproduzierbaren Ergebnisse (UBA 2002, RKI 2007). Im Gegensatz zu Luftproben, die nur eine Momentsituation abbilden, werden bei Staubproben als eine Art „Langzeitmessung“ auch andauernde Pilzbelastungen erfasst (Trautmann et al. 2005b). Hierbei können unter gesiebten Probeaufbereitungsverfahren auch Bakterien und Actinomyceten auf Selektivmedien ermittelt werden (Baudisch et al. 2001). Für die Staubuntersuchungen besteht bislang aber noch gar kein abgestimmtes Probenahme- und -aufbereitungsverfahren für mikrobiologische Agentien, so dass Messergebnisse kaum vergleichbar sind (Gabrio et al. 2005c).

Die Messungen der indirekten Parameter, wie MVOC, Mykotoxine, Glucane, Endotoxine oder EPS sind derzeit noch zurückhaltender einzuschätzen. Obwohl

MVOC-Messungen auf umfassendes Basiswissen der bewährten VOC-Messungen zurückgreifen können, unterliegen sie sehr großen Unsicherheitsfaktoren in den Messergebnissen (Schuchardt et al. 2001, Virnich et al. 2003, Fischer et al. 2005). Sie sind selbst als Indikator für Schimmelpilzschäden bei verdecktem Befall nicht zuverlässig heranzuziehen, da es auch andere MVOC-Quellen gibt und ihr Auftreten nicht eindeutig mit Schimmelpilzschäden korreliert (Schleibinger et al. 2004, Kim et al. 2007). In Kombination mit anderen Nachweismethoden können sie eine Hilfe für den Nachweis verdeckter Schäden sein, auf eine alleinige MVOC-Messung sollte sich dabei aber nicht gestützt werden (Lorenz 2004).

Die Bildung von Mykotoxinen variiert zwischen den Arten und selbst innerhalb der Arten in Abhängigkeit vom Substrat so stark, dass sie einen Zusammenhang mit dem Vorkommen von Schimmelpilzschäden nicht hinreichend beschreiben können (Schulz et al. 2004, Mayer et al. 2007). Einige innenraumrelevante Mykotoxine können derzeit nicht analysiert werden und selbst wenn spezifische Mykotoxine im Innenraum detektiert werden, können nicht eindeutig auch die entsprechenden Schimmelpilze nachgewiesen werden (Engelhart et al. 2002). Zwar sind Endotoxine, Glucane, Ergosterine oder EPS häufig mit dem Auftreten von Schimmelpilzschäden verbunden, jedoch nicht zwangsläufig und die Ergebnisse sind sehr uneinheitlich, so dass sie in Abhängigkeit mit anderen Hauscharakteristika oder Lebensgewohnheiten der Bewohner nicht eindeutig zu interpretieren sind (Foto 2005, Douwes et al. 2006a, Hyvärinen et al. 2006, Park et al. 2006).

Für die Bewertung der Sekundärprodukte liegen Untersuchungen zu Hintergrundkonzentrationen von Bakterien (Tsai und Macher 2005) und erste Vorschläge für Orientierungswerte für von Endotoxinen und Glucanen (Rylander 2005) vor, doch ist eine abschließende Bewertung von Messergebnissen derzeit nicht möglich. Die Indirektparameter (MVOC, Mykotoxine, bakterielle Endotoxine, Glucane, Ergosterine und EPS) sind derzeit nicht valide genug, so dass sie wegen mangelnder Standardisierung und Bewertungsgrundlagen noch nicht zuverlässig und routinemäßig eingesetzt werden können. Auf eine bislang unterschätzte Bedeutung dieser Parameter wird vielfach hingewiesen, daher werden deren Nachweisverfahren seit Jahren weiterentwickelt und erforscht (Lorenz 2001, Fischer et al. 2005, Douwes et al. 2006a, Mayer et al. 2007).

Da die Pathomechanismen vieler Gesundheitswirkungen verschiedener Pilzbestandteile im Einzelnen nicht ausreichend bekannt sind (Kap. 5.2), ist unklar, welche Pilzparameter (kultivierbare Sporen, Gesamtzellzahl, MVOC, Mykotoxine, Glucane, sonstige Zellwandbestandteile oder Stoffwechselprodukte) für den Nachweis einer gesundheitsrelevanten Innenraumexposition am besten herangezogen werden sollten (RKI 2007). Darüber hinaus besteht noch keine Kenntnis darüber, welches Medium (Luft, Staub oder Baumaterialien) für die Nachweise am besten geeignet ist. Den vorhandenen Nachweisverfahren fehlt es an einer Standardisierung und Validierung

(Gabrio et al. 2005b).

Zu den messmethodischen Einschränkungen kommen die Schwierigkeiten der Bewertungskriterien hinzu. Um eine erhöhte Innenraumexposition nachzuweisen, muss diese von der regulären Hintergrundbelastung von Innenräumen ohne Schimmelpilzquelle und der aktuellen Außenluftbelastung in ihrer Konzentration und Artensammensetzung abgegrenzt werden. Daher ist bei Konzentrationsbestimmungen immer eine Vergleichsprobe mit der Außenluft notwendig (Trautmann 2005a). Die Bewertung der Messungen basieren auf dem Differenzverhältnis Innen-/Außenluft der jeweiligen Arten (ebd.). Zur Qualitätssicherung der Nachweise von Schimmelpilzen wurden in den letzten Jahren verstärkte Anstrengungen unternommen. Die laboranalytische Qualitätssicherung der Schimmelpilznachweise wurde maßgeblich durch die Einführung von Ringversuchen vorangetrieben (Seidl et al. 2005). Zur Validierung der Luft- und Staubmessungen wurden Hintergrundkonzentrationen in Wohnungen ohne Schimmelschäden im Vergleich zu Wohnungen mit Schimmelpilzbefall ermittelt (Gabrio et al. 2005b, 2005c, Trautmann et al. 2005a, 2005b). Die Konzentration der Schimmelpilze in den einzelnen Medien variiert stark in Abhängigkeit von Umgebungsfaktoren, wie z.B. Jahreszeit, Anzahl und Größe der Innenraumquellen, Raumnutzungsgewohnheiten, Wachstumsphase des Pilzes, Nährstoffbedingungen, Feuchtigkeitsmaß, mechanischer Abrieb. Außerdem bestehen große Variationen in den artspezifischen Eigenschaften, wie z.B. Bildung, Abgabe, Stabilität und Flugfähigkeit/Verbreitung von Sporen und anderen Pilzbestandteilen (Kap.4.1 und 4.2). Aufgrund dieser großen zeitlichen und räumlichen Konzentrationsschwankungen von Schimmelpilzen muss man bei der Bewertung von Nachweisergebnissen die einzelnen Arten sehr differenziert und am besten nach ihrer Sporenfreisetzungsrate soweit der Präferenz ihrer individuellen Nährstoffgrundlagen (Baustoffe, Lebensmittel etc.) unterscheiden (Trautmann et al. 2005a). Allerdings können die Konzentrationen für verschiedene Sporenfreisetzungstypen derzeit nur grob geschätzt werden und gerade bei Arten mit niedriger Sporenfreisetzungsrate ist eine Abgrenzung zur Hintergrundkonzentration nahezu unmöglich (ebd.).

Allen Nachweismethoden gemeinsam ist, dass sie in jeder Phase der Untersuchung von der Wahl des Verfahrens bis zur Bewertung der Ergebnisse, unter genau definierten und protokollierten Bedingungen durchgeführt werden müssen. Für annähernd abgesicherte Ergebnisse zur Erfassung von Schimmelpilzexpositionen in Innenräumen müssen in der Regel mehrere Nachweismethoden miteinander kombiniert werden. Zu beachten ist außerdem, dass Messungen, insbesondere Luftkeimmessungen, lediglich eine Momentaufnahme darstellen, deren Ergebnisse sich gerade bei aktiven Schäden relativ schnell ändern können (LGA 2001). Eigentlich müssten für quantitative Expositionsnachweise aufgrund der starken Konzentrationsschwankungen in der Außenluft echte Langzeitmessungen über Wochen durchgeführt werden, damit auch kurzzeitige Spitzenkonzentrationen erfasst werden. Dies ist aber praktisch mit den derzeit bestehenden Messmethoden nicht möglich (RKI 2007).

Die bestehenden Defizite in der Expositionserfassung und medizinischen Diagnostik erschweren die Forschung zu den Auswirkungen intramuraler Schimmelschäden enorm und machen derzeit eine adäquate Risikobewertung nahezu unmöglich.

5.3.4 Zusammenfassende Risikobewertung

Aufgrund der Komplexität intramuraler Schimmelschäden, der bislang unzureichenden Datenlage zu deren gesundheitlichen Auswirkungen und insbesondere der in den Kapiteln 5.3.2 und 5.3.3 beschriebenen Defizite zur Erfassung und Bewertung des Expositions- und Gesundheitsstatus konnten eindeutige Dosis-Wirkungsbeziehungen zu Gesundheitseffekten von Schimmelpilzen bisher nur an belasteten Arbeitsplätzen bei entsprechend hohen Schimmelpilzkonzentrationen nachgewiesen werden (UBA 2005, IOM 2004). Derartige Expositionsverhältnisse treten in Wohnräumen und auch bei Schimmelpilzsanierungen eher selten auf, so dass allgemeine und damit auch für Wohnräume gültige Dosis-Wirkungsbeziehungen nicht angegeben werden können (UBA 2005). Eine quantitative Risikoabschätzung, wie sie sonst üblich ist in der Medizin z.B. für chemische Noxen, ist somit nicht möglich und folglich kann auch keine quantitative Gefährdungsabschätzung und -bewertung erfolgen. Da der Artenzusammensetzung eine wesentlich größere gesundheitliche Bedeutung zukommt als der Gesamtsporenkonzentration und durch die Komplexität der Schäden Richtwerte nur eine begrenzte Aussagekraft liefern, wird es auch zukünftig nur schwer möglich sein, Grenz- oder Richtwerte für Pilzbelastungen in Innenräumen festzulegen (ebd.).

Nach bisherigem Kenntnisstand stellen Feuchtigkeits- und/oder Schimmelschäden in Innenräumen primär für Allergiker und in bestimmten Fällen auch für immunsupprimierte Menschen oder Personen mit chronischen Atemwegs- oder Hauterkrankungen ein Gesundheitsrisiko dar (RKI 2007). Das Risiko allergischer wie auch toxikologischer und irritativer Reaktionen kann derzeit nicht valide bestimmt werden (Fischer und Dott 2003, Roponen 2002, Swan et al. 2003, Dott et al. 2004). Ausreichend gesicherte konsistente Hinweise bestehen darüber, dass:

- sowohl die Feuchtigkeit als auch der mikrobielle Befall vorbestehende respiratorische Befunde bei exponierten Personen verstärken können (Douwes und Pearce 2003)
- Sensibilisierungen gegenüber bestimmten Schimmelpilzarten bei prädisponierten Personen signifikant häufiger auftreten (Zureik et al. 2002, Bardana 2003) und
- das Infektionsrisiko für immunkompetente Personen als sehr gering einzustufen ist (Fischer und Dott 2003).

Die von den Centers for Disease Control and Prevention beauftragte internationale Expertenkommission zur gesundheitlichen Bewertung von Schimmelpilzen in Innenräumen für die Allgemeinbevölkerung (IOM 2004) resümiert ihr Ergebnis wie folgt (IOM 2004):

1. Für immunkompetente Personen kann zum jetzigen Zeitpunkt keine einzige Gesundheitsbeschwerde als evidente kausale Korrelation zu Schimmelpilzexpositionen definiert werden.
2. Lediglich für Symptome des oberen Atemtraktes sowie Husten, Giemen und Asthmasymptome bei sensibilisierten asthmatischen Personen gilt eine -wie auch immer bestehende- Assoziation als ausreichend gesichert.
3. Für Kurzatmigkeit, Atemwegsbeschwerden bei gesunden Kindern und die Entwicklung von Asthma kann ein Zusammenhang nur vermutet werden.
4. Für alle anderen bisher mit Schimmelpilzschäden assoziierten Symptome bestehen keine ausreichenden Evidenzen der Assoziationen.

In Abhängigkeit der beiden wesentlichen Einflussfaktoren, den Schimmelpilzarten und der gesundheitlichen Prädispositionen, haben Wiesmüller et al. (2005 und 2006) eine semiquantitative Risikobewertung für Allergien und Infektionen vorgenommen (Tab. 3 und 4).

Sensibilisierungs- / Allergisierungsgefährdung durch Schimmelpilze					
Prädisposition Schimmelpilze	Keine Allergie und <u>ohne</u> familiäre Disposition	Keine Allergie und <u>mit</u> familiärer Disposition	Allergie ¹ , aber ohne Schimmelpilz-allergie	Allergie ¹ gegen Schimmelpilze allgemein	Allergie ¹ gegen spezifische Schimmelpilze
Schimmelpilze <u>ohne</u> bekannte sensib. / allerg. Wirkung					
Schimmelpilze <u>mit</u> sensibilis. / allergisierender Wirkung: z.B. <i>A. alternata</i> , <i>P. Chrysogenum</i>					

Tab. 3: Risikomatrix der Sensibilisierungs- / Allergisierungsgefährdung durch Schimmelpilze (je dunkler der Kasten, je höher das mögliche Risiko) (Wiesmüller et al. 2005)

¹ Klinisch nachgewiesene Allergie

Infektionsgefährdung durch Schimmelpilze			
Prädisposition Schimmelpilze	Keine Immunsuppression	Leichte Immunsuppression ¹	Schwere Immunsuppression ²
Nicht-infektiöse Schimmelp. z.B. <i>C. herbarum</i>			
Opportunistisch infektiöse Schimmelp. z.B. <i>A. niger</i>			
Infektiöse Schimmelpilze z.B. <i>A. flavus</i> , <i>A. fumigatus</i>			

Tab. 4: Risikomatrix der Infektionsgefährdung durch Schimmelpilze (je dunkler der Kasten, je höher das mögliche Infektionsrisiko) (Wiesmüller et al. 2005)

¹ Alter > 64 Jahre, Diabetes mellitus, chronische Herz-, Lungen-, Leber-, Nierenerkrankung, Alkoholabusus, HIV-Infektion: vom Krankheitsverlauf abhängiger Zustand des Immunsystems (abhängig von CD4-Zellzahl, CDC-Stadium, opportunistischen Infektionen).

² Organtransplantation, fortgeschrittenes Tumorleiden, Chemotherapie, Strahlentherapie, Konnektivitis, Mukoviszidose, Steroidtherapie (> 20mg/Tag und länger als 14 Tage), andere Immunsuppressiva, HIV-Infektion (abhängig von CD4-Zellzahl, CDC-Stadium, opportunistischen Infektionen).

Da Prädispositionen für Intoxikationen nicht bekannt sind, besteht ein Risiko akuter toxischer Wirkungen lediglich für die stärksten Toxine, wie Trichothecene und Gliotoxin (RKI 2007).

Bei den irritativen Wirkungen sowie Befindlichkeitsstörungen kann bei vorliegenden prädisponierenden Faktoren ein erhöhtes Risiko nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden (Wiesmüller et al. 2006, RKI 2007)

Ungeachtet der nur eingeschränkt möglichen Risikobewertung sind Schimmelpilzschäden in Innenräumen ein hygienisches Problem, dass insbesondere in Wohnräumen nicht toleriert werden sollte. Da Gesundheitsbeeinträchtigungen möglich und für die Allgemeinbevölkerung nicht mit Sicherheit auszuschließen sind, besteht aus präventiv-medizinischer Sicht die Notwendigkeit zur Gesundheitsvorsorge. Hierzu gehören im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes u.a. die Schadensvermeidung und die nachhaltige, fachgerechte Beseitigung von Schimmelpilzschäden in Innenräumen, deren praktische und gesundheitliche Bedeutung nachfolgend dargelegt wird.

6. Die Schadensbehebung und -regulierung

Zur Schadensbehebung bzw. -sanierung gehören die Erhebung, Bewertung und Beseitigung der Feuchtigkeit, der Feuchtigkeitsursachen und des mikrobiellen Befalls. Hierfür bestehen jedoch keine einheitlichen Erfassungsmethoden und Bewertungsmaßstäbe. Deshalb erfolgen diese Maßnahmen bislang sehr uneinheitlich, was für betroffene Nutzer und Eigentümer Schwierigkeiten bei der Lösung ihrer Schimmelschäden beinhalten kann (Kopf et al. 2004). Hierzu gehört u.a. die mangelnde Qualitätstransparenz der Schadensbeurteiler und –beseitiger, was unter Umständen zu inadäquaten Schadensbehebungen führen und entsprechend mögliche Gesundheitsrisiken bergen kann (ebd.). Bei Mietrechtsverhältnissen sind durch die unterschiedlicher Bewertungen Streitigkeiten vorprogrammiert, die eine schnelle und fachgerechte Beseitigung verhindern und damit zur Ausweitung von Expositionszeiten und -intensitäten beitragen. Für die Sanierungsarbeiter kann durch unzureichende Schutzmaßnahmen ebenfalls das Risiko von gesundheitlichen Beschwerden steigen, da während der Sanierung mit erhöhten Konzentrationen von Keimen und Syntheseprodukten zu rechnen ist (BG-Bau 2005, Dott et al. 2004).

Die Vereinheitlichung und Qualitätsverbesserung der Bewertung und Beseitigung von Schimmelpilzschäden wird daher seit einigen Jahren durch bundesbehördliche Handlungsempfehlungen vorangetrieben (LGA 2001 und 2004, UBA 2002 und 2005, BG-Bau 2005). Deren wesentlichen Inhalte werden nachfolgend dargestellt, da sie eine umfassende Zusammenführung des bisherigen Kenntnisstandes darstellen. Ein Vergleich mit internationalen Empfehlungen wird im zweiten Unterkapitel zur Schadensbeseitigung skizziert.

6.1 Schadenserhebung und –bewertung

Aufgrund der Komplexität und Vielfältigkeit der Schäden ist eine einfache, standardisierte Vorgehensweise bei der Schadenserhebung nicht möglich, sondern stets eine individuelle Einzelfallbegutachtung unumgänglich. Dabei sind je nach Zielsetzung der Untersuchung unterschiedliche Vorgehensweisen und diagnostische Verfahren erforderlich. Die erste und entscheidende Maßnahme ist eine Ortsbegehung, bei der unter Einbeziehung der Wohnungsnutzer zunächst die gesamten Rahmenbedingungen der Schadenssituation zur baulichen, Wohnungs-, Nutzungs- und Umgebungssituation erfasst und im Begehungsprotokoll festgehalten werden (UBA 2002 und 2005). Zu dieser Begehung gehört in jedem Fall eine qualifizierte Untersuchung der Feuchtigkeitssituation, als entscheidender Faktor für Schimmelpilzwachstum (Kap.4.1).

6.1.1 Erhebung und Bewertung der Feuchtigkeitsbelastung

Die Feuchtigkeitsdiagnosen dienen im Wesentlichen der Ursachenanalyse und der Erfassung von Schadensart und -ausmaß für die Planung von Trocknungs- und Sanierungsmaßnahmen (ILS 2006; Kamphausen 2001). Nur bei akuten Wasserschäden ist die Ursache direkt bekannt (UBA 2005), alle übrigen der vielfältigen Feuchtigkeitsbelastungen (Kap.4.2) erfordern eine mehr oder weniger aufwendige Analyse. Auch hier erlauben die unterschiedlichsten Schadenssituationen kein schematisches Vorgehen. Das Gebäude und der Schaden geben jeweils aufs Neue den Untersuchungsumfang vor. Je nach Situation bzw. Feuchtigkeitsursache gibt es unterschiedliche messtechnische Ermittlungsmöglichkeiten, daher ist ein kombiniertes Vorgehen zwischen Inspektion, Anamnese und Messung sinnvoll (ILS 2006).

Grundsätzlich gehört die visuelle Inspektion des Schadensbildes zum ersten Schritt der Feuchtigkeitsuntersuchung. Eventuell vorhandene sichtbare Feuchtigkeitserscheinungen können bereits Hinweise auf mögliche Schadensarten und Ursachen liefern (Isenmann 1999, Kamphausen 2001). So sind z.B. deutliche Wasserränder stets ein Hinweis auf direkte Wassereinwirkungen (ebd.). Regelmäßig gehört auch die Erfassung der raumklimatischen Parameter zur Erhebung, wie Temperatur und Feuchtigkeit der Raumlufte, der Außenluft, der Wand-, Boden- und Deckenoberfläche und ggf. auch dem Wandinneren (Temperatur- und Feuchtegradient) (Isenmann 1999).

Raumklimamessungen

Die Raumlufte-temperatur- und -feuchtigkeit werden maßgeblich durch die Heiz- und Lüftungsgewohnheiten der Raumnutzer bestimmt und stellen insbesondere für hygrothermische /Kondensationsschäden einen wesentlichen Einfluss auf das Schadensrisiko dar (Hankammer 2007).

Speziell an kalten Bauteilen wie den Außenwänden ist die Oberflächentemperatur entscheidend, da es dort in Abhängigkeit von Raumlufte-temperatur und -feuchte bei niedrigen Oberflächentemperaturen zu höheren Feuchtigkeitsgehalten an deren Oberfläche führt. Zum Messen der Oberflächentemperaturen kommen Kontakt- und Infrarotthermometer zum Einsatz, mit denen jeweils Wärmestromverläufe und Wärmebrücken sehr gut erfasst werden können. Genaue Messergebnisse können Infrarotthermometer nur bei Messungen von nicht reflektierenden Oberflächen in der Heizperiode liefern (Hankammer und Lorenz 2003; LGA 2001). Aus der Oberflächentemperatur sowie der Raumlufte-temperatur und -feuchte werden die Feuchtigkeitsgehalten der Oberflächen bestimmt, da die Oberflächenfeuchte an Innenseiten von Außenwänden in der Regel nicht einfach per Messgerät durchführbar ist (UBA 2005). Ist die Oberflächenfeuchte zu hoch, d.h. wird oder wurde die kritische Grenze von 80% laut DIN 4108-2 regelmäßig überschritten, so ist zu prüfen, ob dies aus einer zu hohen Raumluftefeuchtigkeit oder zu niedrigen Oberflächentemperaturen (Wärmebrücken) der betreffenden Bauteile resultiert (ebd.).

Aufgrund der instationären Bedingungen sind Kurzzeitmessung oder Taupunktbestimmung aus einem einzelnen Messwert nicht sinnvoll, da sie nur eingeschränkte, lediglich auf den jeweiligen Moment bezogene Aussagekraft besitzen. Deshalb empfiehlt sich hierfür der Einsatz von so genannten Datenloggern, mit denen auch Parameter zum Nutzerverhalten im Tagesverlauf über einen längeren Zeitraum erfasst werden (LGA 2001). Allerdings spiegeln diese Ergebnisse die Feuchtesituation und das Verhalten zum Messzeitraum wider und müssen nicht mit den Temperatur- und Lüftungsverhältnissen während der Schadensentstehung übereinstimmen. Die Beurteilung des Heiz- und Lüftungsverhaltens der Raumnutzer im Nachhinein ist grundsätzlich nur unter unveränderten Feuchtebelastungen und Verhaltensweisen möglich. Da dies meist nicht der Fall ist, sind zurückliegende Raumklimabedingungen nicht gut zu rekonstruieren. Deren Beurteilung bereitet in der Praxis regelmäßig große Schwierigkeiten und es muss sich auf die bauseitigen Faktoren zur Ermittlung der Feuchtigkeitssituation gestützt werden (Oswald 2006).

Materialfeuchtemessungen

Die gängigsten Methoden zur direkten und indirekten Messung von Feuchtebelastungen in Bauwerken sind in folgender Tabelle 5 aufgelistet.

Feuchtemessverfahren von Baustoffen					
Direkte Methoden		Indirekte Methoden			
Thermogravimetrische Verfahren	Analytische Verfahren	Elektrische Verfahren	Radio-metrische Verfahren	Optische Verfahren	Hygro-metrische Verfahren
Darr-Methode	Kalzium-Karbid-Methode	Leitfähigkeitsmethode	Neutronenmethode	Infrarotmethode	Luftfeuchteausgleichsmethode
		Hochfrequenzmethode			

Tab. 5: Gängige Verfahren zur Messung von Baustofffeuchte (Lorenz et al. 2005)

In der Praxis kommen nicht alle Verfahren gleichermaßen zum Einsatz. Die beiden direkten Verfahren, die Kalzium-Karbid-Methode und die Darr-Methode, gelten überwiegend als genauer im Vergleich zu den übrigen indirekten Verfahren, bei denen eine Bestimmung über bestimmte Substanzeigenschaften des Wassers erfolgt. Bei der Schadensermittlung werden zunächst zerstörungsfreie und daher indirekte Methoden eingesetzt. Mittels einfach zu bedienender Handgeräte wird die Oberflächenfeuchte mit dem Infrarotverfahren (Kupfer 1995) oder dem Hochfrequenzverfahren bestimmt (Hankammer und Lorenz 2003). Die Materialfeuchtigkeit wird auf Basis des elektrischen Widerstandes bzw. der kapazitiven Dielektrizitätskonstante (ILS 2006) gemessen. Diesen Verfahren gemein ist, dass deren Ergebnisse jeweils nur begrenzte

Aussagekraft besitzen. Sie haben daher lediglich orientierenden Charakter und sind durch weitere Untersuchungen abzusichern (LGA 2001, ILS 2006).

Die Messungen auf Basis des elektrischen Widerstandes sind z. B. nicht nur von der Feuchte, sondern auch vom Baustoff und insbesondere vom Salzgehalt abhängig. Das ist bei Holz weniger problematisch, deshalb gilt das Verfahren dabei als sicher einsetzbar (ILS 2006). Bei Mauerwerk hingegen ist ein Feuchtigkeitsschaden oft mit einer Salzbelastung verbunden, daher ist das Leitfähigkeitsverfahren zur Beurteilung einer Durchfeuchtungssituation bei Mauerwerk ungeeignet, bzw. nur für eine ungefähre Feuchte-/Salzverteilung der Oberfläche sinnvoll (ebd.). Sie erlaubt jedoch keine Unterscheidung zwischen Feuchte- und Salzgehalt (Kupfer 1997) und Vergleiche sind nur bei Material gleicher Zusammensetzung möglich (LGA 2001). Aufgrund der großen Abhängigkeit des Salzgehaltes, der die Gleichgewichtsfeuchte des Materials beeinflusst, muss insbesondere für ein Sanierungskonzept der Salzgehalt des Materials in vielen Fällen bestimmt werden (ILS 2006, LGA 2001).

Die Leitfähigkeitsmessung kann, ebenso wie die kapazitive Messung auf der Oberfläche und im Wandinneren, in Abhängigkeit vom Material durchgeführt werden (Isenmann 1999). Die bei Handgeräten üblichen Spitzenelektroden dringen jedoch nur wenige Millimeter tief ein und liefern lediglich Grobeinstufen zur Lokalisation von Feuchte/Salz (Kupfer 1997). Bei längeren Messdornen bzw. Stiftelektroden, die eingeschlagen werden, sind die Ergebnisse Durchschnittswerte, die eine Zuordnung zwischen Oberfläche oder Wandinnerem nicht zulassen (Isenmann 1999, Kupfer 1997). Erst durch Bohrungen und Messgeräten mit speziellen Elektroden mit Ummantelungen können genauere Aussagen über die Lokalisation im Wandaufbau getroffen werden (Isenmann 1999). Damit ist diese Methode allerdings schon keine zerstörungsfreie Variante mehr, liefert aber dennoch direkt vor Ort Ergebnisse (ebd.).

Weitere zerstörungsfreie oder -arme Messungen sind die radiometrischen Verfahren. Die Neutronensonde wird bereits seit 20 Jahren eingesetzt, erfasst aber nur den oberflächennahen Teil des Untersuchungsgegenstandes und kann keine in die Tiefe gestaffelten Messergebnisse liefern (ILS 2006). Sie findet zur Leckageortung bei Flachdächern zunehmenden Einsatz (Hankammer und Lorenz 2003). Weiterhin werden Kernstrahlungsmessungen durchgeführt, sie erfordern einen hohen apparativen und sicherheitstechnischen Aufwand, weshalb sie im Wohnbereich bislang nicht eingesetzt werden. Sie gewinnen jedoch zunehmend an Bedeutung, da sie ein Maß zur Feuchte im Material mit sehr hoher Genauigkeit liefern und die thermogravimetrische Messung übertreffen können (Kupfer 1997). Für die Messung der Ausgleichsfeuchte muss zwar ein Bohrkern gesetzt werden, doch ist dies die beste Methode um festzustellen, ob die vorhandene Feuchtigkeit für ein mikrobielles Wachstum ausreicht. Es ist aber genau darauf zu achten, dass die durch Bohrung erzeugte Wärme die Messergebnisse nicht verfälscht (Lorenz et al. 2005).

Bei den direkten Verfahren wird jeweils der Wassergehalt von den durch einen

Bohrkern in unterschiedlich tiefen Wandschichten gewonnenen Materialproben untersucht. Dies geschieht bei der chemisch-analytischen Variante z. B. mit Kalzium-Karbid oder mit der thermogravimetrischen Methode im Trocknungs- und Wiegeverfahren (ILS 2006). Das Kalzium-Karbid-Verfahren liefert zwar direkt vor Ort Ergebnisse, die gravimetrische Methode im Labor erzielt aber ein höheres Maß an Genauigkeit (Hankammer und Lorenz 2003). Die anhand der Messergebnisse ermittelten Feuchteverläufe in der Wandkonstruktion sind verlässliche Hinweise auf die Schadensursachen (Abb. 2):

- Die höchsten Durchfeuchtungsgrade im Wandkern lassen auf aufsteigende Feuchtigkeit schließen.
- Hohe Innenkondensatfeuchte nimmt von innen nach außen ab.
- Bei einer Abnahme von außen nach innen ist ungenügender Schutz vor äußeren Wassereinwirkungen zu vermuten.
- Bei sehr hohen und nach außen stark abfallenden Werten kann dies aber auch auf salzgebundene Feuchte hinweisen (ILS 2006).

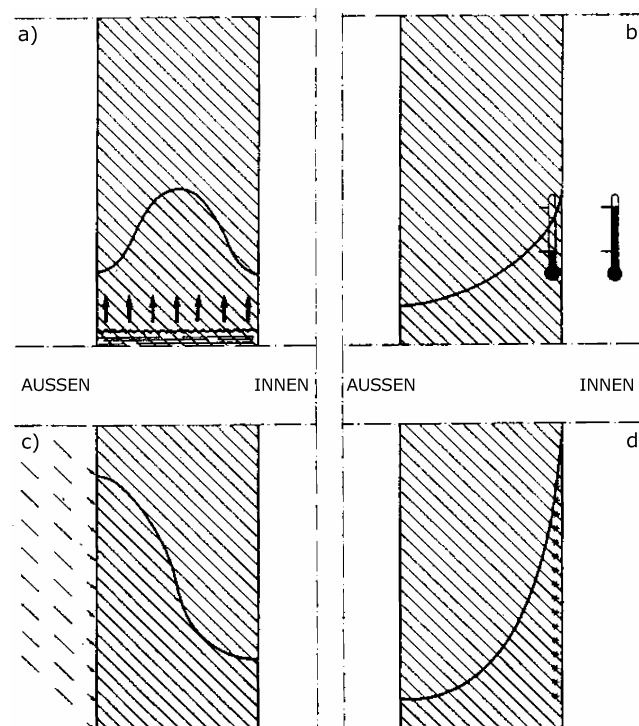


Abb. 2: Verläufe der Durchfeuchtungsgrade bei unterschiedlichen Ursachen (ILS 2006)

Isemann (1999) weist auf Mischformen der Ergebnisse hin, die im oberen Wandbereich Innenkondensation und im unteren Wandbereich aufsteigende und/oder salzgebundene Durchfeuchtung anzeigen.

Bei unklaren Ergebnissen der Raumklima- und Materialmessungen können weitergehende Untersuchungen durch Spezialverfahren sinnvoll sein. Zur Ermittlung des Luftwechsels dient z. B. auch die Tracergastechnik, bei der die Abbaurate eines im Gebäude ausgebrachten Markierungsgases gemessen wird. Dessen Ergebnisse sind jedoch stark witterungsabhängig (LGA 2001). Aufwendigere Verfahren zur Ermittlung von Wärmebrücken sind die großflächigen Messungen mit einer Infrarotkamera, dessen Thermografieaufnahme die unterschiedlichen Wärmeabstrahlungen eines Gebäudes farblich markiert. Diese Aufnahmen sind jedoch ausschließlich während der Heizperiode durchführbar (Hankammer und Lorenz 2003; LGA 2001). Mit der Blower-Door-Methode wird die Gebäudehülle auf Luftdurchlässigkeiten überprüft, indem bei Unter- bzw. Überdruck im Gebäude die Konvektionswege mit Hilfe von Strömungsmessgeräten oder Kunstnebel verfolgt werden (Hankammer und Lorenz 2003, LGA 2001).

Grundsätzlich müssen alle messtechnischen Anwendungen und Bewertungen zur Feuchtigkeitsdiagnostik mit hohem Sachverstand, hinreichender Erfahrung und äußerster Präzision durchgeführt werden, da sonst Ergebnisse verfälscht oder fehlinterpretiert werden. Viele Verfahren zur Feuchtigkeitsdiagnose sind nicht wissenschaftlich evaluiert. Im Gegensatz zu den Faktoren der Wärmetransporte, -speicherung und -messung besteht noch erheblicher Forschungsbedarf für physikalische Grundlagen zu Speicherung und Transport einschließlich der Stoffkennwerte und Messtechnik von Feuchtigkeit im Material (Krus 1995, ILS 2006). Neben der Erfassung der Feuchtigkeitssituation ist bei der Schadensanamnese eine Erhebung der sichtbaren und nicht sichtbaren mikrobiellen Belastung notwendig, die je nach Schadenssituation weitere mikrobiologische Untersuchungen der Schimmelpilzbelastung erforderlich machen kann.

6.1.2 Erhebung und Bewertung des mikrobiellen Befalls

Die verschiedenen mikrobiologischen Untersuchungsverfahren zum Nachweis von Schimmelpilzen in Innenräumen sind bereits in Kapitel 5.3 ausführlich vorgestellt worden. Bei der Schadenserhebung sind bei sichtbarem Schimmelpilzbefall normalerweise keine mikrobiologischen Untersuchungen notwendig, sondern es sollte die Ursache geklärt und direkt eine Sanierung durchgeführt werden (Szewzyk 2005). Ggf. ist eine Artenbestimmung anhand Oberflächenkontakt- oder Materialprobe sinnvoll (LGA 2001; UBA 2002). In bestimmten Fällen kann aufgrund medizinischer Fragestellungen, rechtlichen Notwendigkeiten oder zur Sanierungskontrolle eine quantitative Erfassung erforderlich sein (LGA 2001). Bei nicht sichtbaren Schäden, jedoch vorliegendem Verdacht auf Schimmelpilzbefall, bei bestehenden gesundheitlichen Beschwerden oder eines dauerhaft muffigen Geruchs, sind ebenfalls weitergehende Raumluft- und/oder Staubanalysen notwendig (ebd.). Entsprechend der Schadenssituation und zielsetzenden Fragestellung müssen die Verfahren in Kombination mehrerer Methoden zum Einsatz kommen. Alle vorhandenen Untersuchungsverfahren

haben Vor- und Nachteile, es gibt keins, das für alle Fragestellungen geeignet ist (LGA 2001, UBA 2002).

Zur Bewertung der Messergebnisse sind die in den ersten Leitfäden (LGA 2001, UBA 2002) veröffentlichten Bewertungshilfen für Luft- und Staubuntersuchungen aktualisiert worden (UBA 2005, Trautmann et al. 2005a, 2005b). Mangels Grenz- und Richtwerten beschränken sie sich auf eine Einteilung in drei Kategorien zur Aussage über die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins einer Innenraumquelle (siehe Anhang). Sie sind noch nicht ausreichend statistisch abgesichert, müssen wissenschaftlich weiterentwickelt werden und sich noch praktisch bewähren (Trautmann et al. 2005a, 2005b). Aufgrund der großen Ergebnisvarianzen können Fehlinterpretationen sowohl bei Ausschluss als auch bei Bestätigung einer Innenraumquelle möglich sein (ebd.). Bei allen Luft- und Staubprobenuntersuchungen wird die Raumlufbelastung erfasst, nicht jedoch die Quelle des Pilzwachstums lokalisiert, deren Ermittlung bei verdeckten Schäden zusätzlich erfolgen muss.

Zur Erhebung des Schimmelbefalls sollte immer eine makroskopische Beurteilung des Schimmelbefalls anhand der Größe in Bezug auf Fläche, Tiefe und Intensität der Biomasse vorgenommen werden, da bei großen Befallsflächen mit viel Biomasse auch eine größere Raumlufbelastung anzunehmen ist (UBA 2002). Das Umweltbundesamt gibt folgende Bewertung der Schadensausmaße vor (Tab. 6)

Nr.	Schadensausmaß	Bewertung
1	Keine/sehr geringe Biomasse, nur oberflächlich < 20cm ²	Normaler/geringer Schaden
2	Mittlere Biomasse, oberflächliche Ausdehnung < 0,5m ² , tiefere Schichten nur lokal begrenzt betroffen	Geringer bis mittlerer Schaden, Freisetzung d. Pilzbestandteile sofort unterbinden, Ursache mittelfristig ermitteln und sanieren
3	Große Biomasse, große flächige Ausdehnung > 0,5m ² , tiefere Schichten können auch betroffen sein	Großer Schaden, Pilzfreisetzungen sofort unterbinden, Ursache sofort ermitteln und beseitigen, Betroffene informieren, Nutzer umweltmedizinisch betreuen und nach Sanierung Kontrollmessung durchführen.

Tab. 6: Bewertung von Materialschäden mit sichtbarem / nicht sichtbarem Schimmelbewuchs (UBA 2002)

Bei Überschreitung eines einzelnen Kriteriums des Schadensausmaßes ist eine Höherstufung in die nächste Kategorie erforderlich. Die Angaben sind nicht als Absolutwerte zu verstehen, so ist z. B. hinsichtlich der flächigen Ausdehnung zwischen punktuell oder rasenartigem Wachstum zu unterscheiden. Die Artenzusammensetzung ist ebenfalls in die Bewertung einzubeziehen, wobei Pilzarten mit gesundheits-

relevanter Bedeutung (z. B. *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* oder *Stachybotrys chartarum*) besonders kritisch zu betrachten sind (ebd.). Außerdem sollte aktiven Schäden eine höhere Bedeutung beigemessen werden als getrockneten Altschäden. Die optische Bewertung ersetzt im Zweifelsfall keine mikrobiologischen Untersuchungen, doch ist sie für eine Risikoabschätzung ein wichtiger Maßstab und scheint sogar im Vergleich mit Sporenmessungen für eine Expositionsabschätzung durchaus geeignet (Moshhammer et al. 2000). Die Bewertung des Schadensausmaßes bestimmen Art und Umfang der Sanierung (UBA 2005).

Die Ausführungen zur Schadenserhebung und -bewertung dieses Kapitels sowie der Expositionsabschätzung aus Kapitel 5.3.3 machen deutlich, dass es sich bei der Abklärung von Schimmelbefall in Wohnräumen und möglichen einhergehenden gesundheitlichen Auswirkungen um eine komplexe Aufgabe und somit um ein multidisziplinär zu lösendes Problem handelt, bei dem Experten unterschiedlicher Fachrichtungen zusammenarbeiten müssen (UBA 2002 und 2005). Hierzu gehören Bausachverständige für den Bereich der bauphysikalischen Gegebenheiten, Mykologen oder Mikrobiologen für die Nachweisverfahren der Schimmelpilze und Hygieniker, (Umwelt- u.a.) Fachmediziner für die gesundheitliche Bewertung (ebd.). Dabei ist es besonders wichtig, dass diese Experten sich auf diese Problemstellung spezialisiert haben und auch die Arbeitsweise der anderen Disziplinen verstehen, um eine fruchtbare Zusammenarbeit zu ermöglichen (ebd.). Sie sollten kooperativ – entsprechend der konkreten Fragestellung – nach einer abgestimmten Strategie unter Beachtung der allgemein üblichen Anforderungen bezüglich der Qualitätssicherung zusammenarbeiten (ebd.). Alle erhobenen Daten der Schadensbegutachtung, der Ortsbegehung, der Feuchtigkeits- und der Pilzdiagnostik müssen für eine Gesamtbeurteilung des Schadens im Zusammenhang betrachtet werden. Eine Beurteilung aus Teilinformationen oder Einzelmessungen ohne Kenntnis der Vor-Ort-Situation ist nicht sinnvoll. (UBA 2002). Alle erhobenen Informationen der Ortsbegehung sind schriftlich und möglichst durch bildliche Darstellung zu dokumentieren. Befunde von Messergebnissen externer Sachverständiger sind vom Hauptgutachter zu bewerten und in die Gesamtdokumentation zu integrieren. Es ist sicherzustellen, dass die Plausibilität der Aussagen und Empfehlungen des Gutachters noch nach Jahren nachvollziehbar sind (LGA 2001).

Aufbauend auf die Ergebnisse der Schadensbewertung ist ein Sanierungskonzept zu erstellen und die Schadensbeseitigung vorzunehmen, die nachfolgend Gegenstand der Betrachtung ist.

6.2 Schadensbeseitigung

Der umfangreichen Literatur zu Auswirkungen und Nachweisen von Schimmelpilzen steht ein eher spärliches Literaturangebot zur Schadensbeseitigung gegenüber. Seitdem die Qualitätsunterschiede etlicher Beseitigungsmaßnahmen deutlich wurden und die Gesundheitsauswirkungen von Schimmelpilzen zunehmend Beachtung in der Öffentlichkeit finden, erfährt dieser Bereich verstärkte Aufmerksamkeit. Aufgrund der Komplexität der Schäden ist die Beseitigung nicht standardisierbar, sondern ebenso wie die Schadenserhebung vom konkreten Einzelfall abhängig. Der Sanierungsleitfaden des Umweltbundesamtes (UBA 2005) stellt in Kombination der dort genannten Regelwerke den für Deutschland geltenden Maßstab für Sanierungen auf.

Die nachhaltige Beseitigung der Feuchtigkeitsursachen ist die entscheidende Voraussetzung, um einen Wiederbefall zu verhindern. An dieser Stelle wird jedoch der Schwerpunkt auf den gesundheitsrelevanten Aspekt und damit die Beseitigung der Feuchtigkeit und des Schimmelbefalls gelegt.

Die Bewertung der Schadensausmaße des Umweltbundesamtes (UBA 2005) legt die Grenze zu großen Schäden bei 0,5 m² fest. Schadensbeseitigungen unterhalb dieser Größe und einige Sofortmaßnahmen bei größeren Schäden können unter vorheriger Information und Beachtung der Vorgaben ohne Fachpersonal durchgeführt werden, sofern die Personen nicht allergisch auf Schimmelpilze reagieren, chronische Atemwegserkrankungen haben oder immunsupprimiert sind (UBA 2005). Ab einer Befallsgröße von über 0,5 m² sollte die Beseitigung von einer Fachfirma folgendermaßen durchgeführt werden (ebd.).

6.2.1 Sanierungsplanung und Schutzmaßnahmen

Vor der praktischen Durchführung der Schadensbeseitigung, d.h. nach oder im Zusammenhang mit der Ortsbegehung und Ursachenermittlung muss eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden. Die Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung wurde von der BG-Bau (2005) erstellt und vom UBA (2005) in den Sanierungsleitfaden übernommen. Sie bezieht die verschiedensten Regelwerke ein, wie Gesetze (z.B. Arbeitsschutzgesetz- ArbSchG), Verordnungen (z.B. BiostoffV, Arbeitsstättenverordnung, ArbStättV, Gefahrstoffverordnung, GefStoffV), Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (z.B. TRBA 400, 405, 460,466, 500) und diverse berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (z.B. BG-Regeln 128, 189, 190, 192, 195); zusammengefasst in der Handlungsanleitung der BG-Bau (BG-Bau 2005).

Die Gefährdungsbeurteilung bezieht sich auf die Gesundheitsauswirkungen des Schadens und auf dessen Sanierungsdringlichkeit sowie auf die Auswirkungen durch

die Sanierungstätigkeiten. Sie bezieht sowohl die Objektnutzer (in dieser Arbeit Bewohner genannt) und deren Umgebung als auch die Beschäftigten bei der Beseitigung ein (UBA 2005).

Die hygienische Beurteilung der gesundheitlichen Auswirkungen des Schadens auf die Bewohner richtet sich nach dem aktuellen Kenntnisstand der in Kap. 5.3 wiedergegeben ist. Ggf. müssen bei Schäden mit außergewöhnlichen Ursachen weitere Gesundheitsgefährdungen in Betracht gezogen werden, z.B. bei Hoch- oder Abwasserschäden mikrobiologischen Belastungen durch Krankheitserreger (UBA 2005). Eng angelehnt an diese Beurteilung schließt sich die Beurteilung der Sanierungsdringlichkeit an, die sich u.a. an folgenden Kriterien orientiert (ebd.):

- Gesundheitszustand der Bewohner,
- Art und Weise der Raumnutzung,
- Ausmaß und Aktivität des Schimmelbefalls,
- vorliegende Schimmelpilzarten,
- Schadensursache und Gefahr der Ausweitung des Schadens,
- Ausmaß der zu erwartenden Pilzverbreitung in der Luft und
- dessen Reduzierungsmöglichkeiten bis zur Sanierung.

Bei der Beurteilung der Durchführung der Sanierungsmaßnahmen kann eine Einteilung in so genannte Gefährdungsklassen anhand der Haupteinflussfaktoren, der Tätigkeitsdauer und der zu erwartenden Expositionshöhe, abgeleitet werden, aus denen sich die jeweiligen Schutzmaßnahmen ergeben (BG-Bau 2005) (Tab. 7). Ziel sollte es dabei sein, durch die Wahl der Verfahrenstechnik die Gefährdungsklasse zu minimieren und erst dann die nötigen organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen.

Erwartete Sporenfreisetzung ^{a)}	Tätigkeitsdauer und Gefährdungsklasse	Wesentliche Personen- und Umgebungsschutzmaßnahmen
Schwach	< 2h Klasse 0	Geeignete Handschuhe lt. BGR 195 ^{b)} , allgemein Hygienemaßnahmen lt. TRBA 500 ^{b)} Nicht Rauchen, Essen, Trinken etc. ^{b)}
Mittel	< 2h Klasse 1	Maßnahmen zur Staub- und Aerosolminimierung (Befeuchtung, Luftabsaugung etc.) ^{b)} Abdecken v. Mobiliar, Ausräumen oder Abtrennung d. Arbeitsbereichs Separate Arbeitskleidung, Schutzbrille ^{b)} , Atemschutz mind. P2-
	>2h Klasse 2	Schwarz/Weiß-Trennung, Einwegschutzanzug ^{b)} , Atemschutz mind. TM2P oder TH2P Gebläseunterstützung
Stark	>2h Klasse 3	Schwarz/Weiß-Trennung mit Ein-/Mehrkammer-Schleuse, ggf. Be- und Entlüftung mit Abluftfilterung Atemschutz mind. TM3P optimal als gebläseunterstützte Haube

Tab. 7: Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Schimmelpilzen in Abhängigkeit von der Dauer der Exposition sowie der zu erwartenden Sporenbelastung (BG-Bau 2005)

- a) Richtet sich auch auf nicht sichtbaren Befall und ist nicht vom Flächenmaß abhängig
- b) Diese Maßnahmen sind auch in allen folgenden Gefährdungsklassen einzuhalten, sofern die gleiche Funktion nicht durch optimierte Technik erfolgt
- c) Filter sind arbeitstäglich zu wechseln und zu entsorgen

Die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG-Bau) trägt mit dieser differenzierten Regelung dem Umstand Rechnung, dass auch kleine Befallsausmaße hohe Sporenbelastungen bei der Beseitigung erzeugen können und der Einfluss der verschiedenen Arbeitstechniken viel entscheidender für die Expositionshöhe ist. Je nach Beseitigungsverfahren entsteht eine extrem unterschiedliche Staub-/Sporenfreisetzung, wie z.B. das manuelle Abklopfen trockenen Putzes ohne Luftabsaugung im Unterschied zur Abfräsung mit lokaler Absaugung oder Sprühextraktionsverfahren (BG-Bau 2005).

Damit weicht Deutschland von den Bewertungssystemen anderer Länder ab, die in Ermangelung von Richt- oder Grenzwerten das Personen- und Umgebungsschutzniveau primär aus dem Flächenmaß des Befalls ableiten. In den USA, die hier beispielhaft erläutert werden, ist Texas das Bundesland mit den strengsten Vorschriften im Umgang mit Schimmelschäden. Dort werden ab einer Befallsfläche von 2,6 m² umfangreiche Anforderungen an die Untersuchungsberichte, Sanierungsdurchführungen und -protokolle gestellt (Texas 2004). Die Richtlinie der *US Environmental Protection Agency* (EPA) für Schimmelsanierungen in Schulen und öffentlichen Gebäuden (EPA 2001b) bildet eine Einteilung in drei Größenstufen. Dort ist jedoch die

kleinste Kategorie bei 1 m² angesetzt, bei dessen Beseitigung lediglich persönlicher Augen-, Atem- und Handschutz notwendig ist (EPA 2001b). Bei Befallsflächen zwischen 1 – 11 m² ist zusätzlich ein Schutzanzug und HEPA-Filter (High Efficiency-Particulate Airfilter) sowie eine lokale Isolierung des Schadens erforderlich. Die gesamten Maßnahmen des vollen Umgebungs- und Personenschutzes sind erst ab einer Befallsfläche von über 11 m² vorgesehen (ebd.). Es werden zwar zusätzliche Differenzierungen zwischen den Schadensarten und Bewohnerdispositionen gemacht, aber grundsätzlich ist das Niveau des Personen- und Objektschutzes niedriger als in Deutschland. Interessanterweise empfiehlt die EPA den Bewohnern mit einer Schadensgröße >1 m², nicht so stringent wie in Deutschland, eine Fachfirma mit der Beseitigung zu beauftragen (EPA o.J.). Die Bioaerosol-Richtlinie der *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH 1999, 2005) setzt in der Beurteilung für die Schutzmaßnahmen auf die vorhandene / gemessene Pilzsporenbelastung in den Räumen, die sie ebenfalls in drei Kategorien von schwacher bis großer Sporenbelastung einteilt und daraus die Schutz- und Sanierungsmaßnahmen ableitet. Ähnlich geht auch Brandys (2005) vor, bezieht jedoch noch stärker die in den Räumen lebenden Personen ein. Das *Institute for Cleaning and Restoration Certification* (ICRC 2002) hat schon frühzeitig ein umfangreiches Bewertungssystem entwickelt, das sich nicht nur auf das Quadratmeterkriterium beschränkt, sondern verschiedene Aspekte von der Gebäudehistorie, über Schadensursachen, Ergebnisse der Ortsbegehungen, Feuchtigkeitssituation und mikrobiologischen Messergebnissen in die Beurteilung einbezieht. Die Sanierungsvorgaben ergeben sich von der Porosität der Baumaterialien und ihrer Wasseraufnahmefähigkeit sowie der damit verbundenen Anfälligkeit für mikrobiellen Bewuchs und Möglichkeit der Reinigung (ebd.), ähnlich den Vorgaben zur Schadensbeseitigung des UBA (Kap. 6.2). Derzeit wird der Standard grundlegend überarbeitet und als Meilenstein in der Entwicklung von Sanierungsstandards betrachtet (Sierck 2006). Die Diskrepanzen in den Bewertungen der Nachweisergebnisse und den daraus resultierenden Sanierungsempfehlungen hat dazu geführt, dass sowohl in den USA als auch in anderen Ländern und in internationalen Zusammenschlüssen an der Vereinheitlichung der unterschiedlichen Sanierungsstandards gearbeitet wird (Sewzyk 2006, Sierck 2006). Die US EPA hat im Jahr 2007 - wie Deutschland bereits 2005 - Hintergrundwerte für Hausstaubuntersuchungen und damit einen so genannten relativen Pilzindex entwickelt auf Basis der visuellen Untersuchung von Wasserschäden und der PCR-Analyse von Menge und Art der Pilze im Hausstaub (Vesper et al. 2007a). Da die Daten eine signifikante Korrelation zu Gesundheitseffekten zeigen, wird von ihnen zukünftig die Möglichkeit einer besseren Risikoabschätzung und Bewertung der Gesundheitseffekt erwartet (Vesper et al. 2007b). Die von der WHO speziell für Feuchtigkeit und Schimmelpilze derzeit in der Entwicklung befindlichen „*Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould*“ werden auch keine Grenz- oder Richtwerte festlegen, sondern sich auf die Prämisse zur Notwendigkeit der Vermeidung von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in ihren Empfehlungen beschränken (WHO 2008).

Neben der Schimmelpilzbelastung muss die Gefährdungsbeurteilung auch hinsichtlich der jeweils eingesetzten Chemikalien erfolgen (UBA 2005). Die zur Desinfektion und Reinigung einzusetzenden Chemikalien sind auf die Eignung für die Baumaterialien abzustimmen. Üblicherweise kommen verdünnte Lösungen von Chlorbleichlauge, Wasserstoffsuperoxid oder 70 – 80%iger Alkohol zum Einsatz (LGA 2004). Diese Mittel, insbesondere deren Dämpfe, können reizende Wirkungen haben. Die beiden erstgenannten wirken stark ätzend auf Haut, Augen und Schleimhäute und können Korrosionsschäden an Metallen sowie Veränderungen an organischen Stoffen auslösen (ebd.). Bei Ethanol und Isopropanol besteht wegen der leichten Entzündbarkeit Brand- und Explosionsgefahr (ebd.). Grundsätzlich ist der Mitteleinsatz zu beschränken (UBA 2005). Bei vollständiger Entfernung des Befalls, der Feuchte und ihren Ursachen ist eine Desinfektion nicht erforderlich (UBA 2005).

Die Gefährdungsbeurteilung setzt einen hohen Sachverstand voraus, der nur interdisziplinär geleistet werden kann. Zu den fachärztlichen Disziplinen, Hygienikern, Mykologen und Bauphysikern müssen zusätzlich sanierungs-, bau- und ggf. lüftungstechnische Experten einbezogen werden.

6.2.2 Beseitigung des mikrobiellen Befalls

Ziel der Schimmelbeseitigung muss sein, sowohl die Feuchtigkeit als auch den mikrobiellen Befall vollständig zu entfernen, d.h. bei Schimmelbefall nicht nur sichtbaren, sondern auch nicht sichtbaren mikrobiellen Befall zu beseitigen (UBA 2005). Außerdem ist nicht nur eine bloße Abtötung der Pilzkeime vorzunehmen, sondern abgetötetes Pilzmaterial vollständig zu beseitigen, da auch hiervon gesundheitliche Wirkungen ausgehen können (ebd.).

Bei der Beseitigung des mikrobiellen Befalls muss zunächst unterschieden werden zwischen primärem Befall, bei dem die Pilze auf dem Material wachsen oder sekundärem Befall, bei dem sich Sporen aus einer sekundären Quelle über die Luft auf dem Material abgesetzt es aber noch nicht bewachsen haben.

Bei Primärschäden können befallene saugfähige Baumaterialien (Pappen, Tapeten, Holzwerkstoff- oder Gipskartonplatten) sowie stark befallene offenporige Einrichtungen und Gegenstände (Polstermöbel, Matratzen, Teppiche, Vorhänge, Textilien) in der Regel nicht adäquat gereinigt werden, sondern müssen entsorgt werden. Tapeten sollten unter kurzzeitiger Befeuchtung abgelöst werden. Bei anderen mechanischen Materialabtragungen (z. B. von Putz) sollte dagegen zur Staubunterbindung eine lokale Absaugung oder andere staubarme Beseitigungstechniken (Abfräsen mit Absaugung) eingesetzt werden. Nur von länger durchfeuchtetem Putz muss die befallene Lage in der Fläche großzügig beseitigt werden (UBA 2005).

Für die großflächige, nicht vermeidbare Anwendung von Desinfektionsmittel, z.B. bei Schäden mit biologisch belastetem Wasser, ist Wasserstoffperoxid mit einem

Peroxidanteil von nicht mehr als 10% (ebd.) zu bevorzugen. Alkohol ist aufgrund der Brand- und Explosionsgefahr nicht geeignet (Richardson und Grün 2005). In Ausnahmefällen ist die Verwendung von hypo-chlorit-haltigen Desinfektionsmittel unter entsprechenden Schutzmaßnahmen aufgrund der Chlorgasbildung möglich (ebd.). Eindeutig wird auch darauf verwiesen, dass biozide/fungizide Produkte mit Langzeit- bzw. Depotwirkung in Innenräumen wegen ihrer zweifelhaften Wirksamkeit und möglichen Gesundheitsbelastungen für die Bewohner grundsätzlich nicht empfehlenswert sind (UBA 2005).

Im Bezug auf Staub- und Aerosolfreisetzung sollte man beim Reinigen primär wie sekundär befallener Materialien nichts trocken abwischen, kehren oder mit einem normalen Haushalts- bzw. Industriestaubsauger saugen, sondern stets feucht reinigen. Bei glatten Flächen ist Wischen möglich, bei porösen Flächen eine Dampf- oder Sprühextraktions-Reinigung mit anschließend schneller Trocknung angeraten. Wenn keine Nassreinigung möglich ist, kann mit einem vom (früher *Berufsgenossenschaftlichen*) *Institut für Arbeitsschutz* (BGIA) baumustergeprüften Industriesauger mit Filterklasse H, H12 nach DIN bzw. HEPA-Filter gesaugt werden (UBA 2005). Auf diese Weise können auch sekundär befallene glatte und poröse Materialien gereinigt und textile Oberflächen gesaugt werden (ebd.)

In Dämmmaterial ist selbst primärer Befall oft nur schlecht optisch erkennbar und im Zweifelsfall durch mikrobiologische Untersuchungen zu ermitteln. Dämmmaterial mit massivem Primärbefall muss ausgebaut werden. Eine weniger stark befallene Dämmung kann im Einzelfall unter Trocknung und Abschottung zur Raumseite ausreichend sein, wenn sie langfristig eine Raumluftbelastung unterbindet (UBA 2005).

Eine Staub/Sporenverbreitung in angrenzende Bereiche sollte unterbunden werden, indem befallenes Material in reißfesten Foliensäcken staub- und weitestgehend luftdicht verpackt (aber Herauspressen der Luft vermeiden), so direkt wie möglich beseitigt wird und möglichst wenig Personenbewegung zwischen den beiden Bereichen erfolgt (UBA 2005).

Ergänzend zur Beseitigung des mikrobiellen Befalls ist ggf. vorhandene Feuchtigkeit zu beseitigen.

6.2.3 Beseitigung der Feuchtigkeit

Bei Vorliegen eines akuten Wasserschadens muss das flüssige, nicht im Material gebundene Wasser sofort beseitigt werden, was durch verschiedene Pumpsysteme gut geleistet werden kann. Schwieriger ist es, die durchfeuchteten Baumaterialien zu trocknen. Nur bei Kleinstschäden gelingt dies durch manuelles Lüften. In vielen Fällen müssen technische Trocknungsverfahren eingesetzt werden, womit unverzüglich nach Schadenseintritt begonnen werden sollte (UBA 2005). Trotzdem müssen vorab die Eignung, Erfolgsaussichten und Begleiterscheinungen der Trocknung bzw. des

Trocknungsverfahrens geprüft werden. Dafür ist eine besondere Sachkunde erforderlich, die ebenso plausibel vom Anbieter belegt werden sollte, wie die Abklärung und Zusicherung, dass es bei der Trocknung zu keiner verstärkten Raumluftbelastung und/oder Verteilung von Sporen im Gebäude kommt (ebd.). Demzufolge ist sicherzustellen, dass keine mikrobielle Belastung der Materialien vorliegt, eine bloße In-Augenscheinnahme reicht dafür nicht aus. Die Trocknung von einigen Materialien wie Holzwerkstoffplatten ohne mikrobielle Belastung ist ebenso wenig sinnvoll, wie die Trocknung mineralischer, aber mit mikrobiologisch belastetem Wasser durchfeuchteter Dämmstoffe - auch nicht in Verbindung mit einer Desinfektion (LGA 2004).

Je nach Schaden kommen unterschiedliche Trocknungstechniken und Ausführungsarten zum Einsatz. Die gängigen Verfahren sind die Kondensations- und Adsorptionstrockner, andere Verfahren mit Mikrowellen und Wärmestrahlung werden eher in Sonderfällen eingesetzt (UBA 2005). Neben der Raumlufttrocknung werden auch schwer zugängliche Gebäudebereiche wie Estrich und/oder Dämmung in Fußboden- und Deckenkonstruktionen mittels weniger Bohrlöcher und Schlauchsystemen über Druck- und Saugverfahren zerstörungsfrei getrocknet. Dies kann problematisch sein, sofern Druckverfahren eingesetzt werden und eine mikrobielle Belastung des Materials nicht wirklich ausgeschlossen ist. Denn bei diesem Verfahren wird die getrocknete Luft über Druck in die Unterkonstruktion eingeblasen und entweicht über Randfugen oder gebohrte Austrittsöffnungen zurück in den Raum und kann dabei unter Umständen erhebliche mikrobielle Belastungen mit sich führen. Daher ist dieses Verfahren nur bei eindeutigem Ausschluss einer mikrobiellen Belastung des zu trocknenden Materials einsetzbar (UBA 2005). Anders dagegen ist das Saugverfahren, da hierbei Luft durch die Unterkonstruktion angesaugt und anschließend gezielt nach außen abgeleitet oder gefiltert wird. In Kombination sind die beiden Verfahren ebenfalls einsetzbar. Das Trocknungsziel ist jeweils die Materialausgleichsfeuchte bzw. ein Wassergehalt unter der Ausgleichsfeuchte, der mit geeigneten Bestimmungsverfahren und qualifiziertem Personal kontrolliert werden muss (UBA 2005).

Im Anschluss an die gesamten Beseitigungsmaßnahmen sowie nach der Durchführung der instand setzenden Wiederaufbaumaßnahmen sollte eine abschließende Feinreinigung aller Oberflächen durchgeführt werden. Hierbei ist wieder auf eine möglichst geringe Staub- und Aerosolverwirbelung bei gleichzeitig hoher Reinigungseffektivität zu achten, jedoch sollten keine Feuchtigkeitseinträge mehr auf rauen, porösen Flächen erfolgen, so dass diese mit geprüften Industriesaugern mit HEPA-Filtern abzusaugen sind. Glatte, feuchtigkeitsunempfindliche Flächen sollen hingegen feucht abgewischt und schnell getrocknet werden (LGA 2004).

Die Erfolgskontrolle der Sanierung erfolgt zunächst als Sichtkontrolle bezüglich der Beseitigung des Schimmelbefalls und als Reinheitskontrolle bezüglich der Feinreinigung (Richardson und Grün 2005). Beides kann durch mikrobiologische Untersuchungen abgesichert werden, die speziell auf die Sanierung und

Raumnutzungsart abgestimmt sein müssen (ebd.). Die Messungen sollten auch unter Nutzungsbedingungen durchgeführt werden, sie sind zur Freigabe des Objektes unmittelbar nach den Beseitigungsmaßnahmen erforderlich, können aber für die Kontrolle der Ursachenbeseitigung unter Umständen erst im nächsten Winter zweifelsfrei erbracht werden (ebd.).

Wie in solchen Fällen die Nutzungsbedingungen bei den Probenahmen auszusehen haben, sollte genau geprüft werden. In manchen Fällen reicht normales Gehen auf einem Fußboden nicht aus, um die mikrobielle Belastungen einer darunter befindlichen Trittschalldämmung nachzuweisen. Erst eine aggressive Probenahme durch Hüpfen und Springen, wie es von Kindern üblich ist, pumpt nachweisbare Kontaminationen über die seitlichen Dehnungsfugen in den Raum (Clemens/Clemens 2001).

Die Beurteilung und Beseitigung, insbesondere von größeren Schäden, ist mit erheblichen Kosten verbunden. Die Frage, wer die Kosten trägt, also für den Schaden haftet, ist ein häufiger und bedeutender Streitpunkt, der unter rechtlichen Gesichtspunkten zu klären ist.

6.3 Rechtliche Schadensregulierung: Mietverhältnisse

Bei der Klärung der Haftungsfrage stehen Feuchtigkeits- und Schimmelschäden je nach Situation im Zusammenhang mit verschiedenen Rechtsgebieten. Das sind u.a. das Miet-, Bau-, Kauf-, Dienstleistungs-, Werkvertrags- oder Versicherungsrecht bis hin zum Nachbarschafts- und Steuerrecht (Lotz und Hammacher 2006). Aktuell wird derzeit die Versicherungssituation kontrovers diskutiert, da analog zu der Entwicklung in den USA (Sierck 2006) die Versicherungsträger von Gebäudeversicherungen Schimmelschäden aufgrund der hohen Schadensverbreitung und -summen nicht mehr versichern wollen und diese Schäden in ihren Verträgen explizit ausschließen (Kuhn 2007). Im Vordergrund aller Auseinandersetzungen über die Haftung von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden stehen jedoch nach wie vor die mietrechtlichen Fragen bei Mietverhältnissen (Walterscheidt 2002), denen in diesem Kapitel das Hauptaugenmerk gewidmet wird. Die rechtliche Situation bei Mietverhältnissen wird durch das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) geregelt, auf die sich folgende Aussagen der zitierten Autoren im Wesentlichen beziehen, ohne dass die jeweiligen Paragraphen – ggf. auch anderer Rechtsnormen - explizit benannt werden.

Grundsätzlich hat der Vermieter die Mietsache in einem für den uneingeschränkten vertragsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustand zu überlassen und zu erhalten, d.h. die Mietsache muss frei von Mängeln sein (DMB 2007, Lotz und Hammacher 2006). Es hat sich in der Rechtsprechung nunmehr durchgesetzt, dass feuchte Wände und Schimmelbildung aufgrund ihrer Beeinträchtigung des Wohlbefindens und möglicher Gesundheitsbelastungen immer einen Mangel der Mietsache darstellen. Nach einem Urteil des Landgerichts Hamburg sind auch abgetrocknete Flecken nicht als

Schönheitsfehler, sondern als erhebliche Mängel zu beurteilen (ebd.). Derartige Mängel sind vom Vermieter zu beseitigen (DMB 2007). Ein Unterlassen der Mängelbeseitigung berechtigt den Mieter zur Mietzinsminderung, sofern der Mangel nicht selbst verursacht wurde, nicht unerheblich ist oder bereits bei Vertragsschluss akzeptiert worden ist (Mühe 2004; DMB 2007). Darüber hinaus bestehen unter entsprechenden Voraussetzungen weitere rechtliche Möglichkeiten zur Durchsetzung der Ansprüche, wie z.B. Zurückbehaltung, Selbstbeseitigung, ggf. Schadenersatzforderungen und evtl. auch fristlose Kündigung, sofern eine erhebliche Gesundheitsgefährdung des Mieters mit entsprechender Begründung vorliegt (DMB 2007). Umgekehrt stehen auch dem Vermieter die Rechte auf Schadenersatz zu, sofern der Mieter den Schaden zu verantworten hatte (ebd.). Diese Grundzüge der rechtlichen Situation in der Theorie stellen sich in den praktischen Details oftmals als sehr schwierig heraus.

Alle Ansprüche und deren Durchsetzung sind stets an eine ganze Reihe von Bedingungen geknüpft (vorangegangene Mitteilungspflicht, Mahnung, letzte Aufforderung etc.) und immer auf den individuellen Einzelfall abzustellen (Moriske und Beuermann 2004). Dabei ist die Frage des Verschuldens und des Vertretens des Mangels und folglich der Kostenübernahme von zentraler Bedeutung (ebd.). Gerade bei den durch indirekte Feuchte bzw. Kondenswasser entstandenen Schäden liegen häufig Kombinationen von bauseitigen und nutzerseitigen Gründen vor (Kap. 4.2). Deshalb ist die Frage des Verursachers hier regelmäßig streitig (DMB 2007). Fachgerechte Feuchtigkeitsdiagnosen zur Ursachenanalyse dienen somit nicht nur der nachhaltigen Sanierung, sondern stellen im Rahmen rechtlicher Klärungen die Grundlage der Beweisführung bei der Suche des Verantwortlichen dar.

Die Beweislastverteilung der Schäden ist nach Gefahrenbereichen getrennt (Sticken 2007). Zunächst muss der Vermieter beweisen, dass die Feuchtigkeitsursache nicht aus seinem Verantwortungsbereich der baulichen Gegebenheiten der Gebäudehülle herrührt. Ist diese Schadensfreiheit erfolgreich nachgewiesen, muss der Mieter beweisen, dass er den Mangel z. B. durch ausreichendes Heizen und Lüften, angepasste Möblierung etc. nicht zu vertreten hat (DMB 2007). Bei der Beweisführung durch den Vermieter hinsichtlich der Ursache von Kondensfeuchte durch mögliche Wärmebrücken reicht es nicht aus, sich auf die Einhaltung gültiger DIN-Vorschriften zum Zeitpunkt der Errichtung des Gebäudes zu beziehen (Walterscheidt 2002, DMB 2007). Die häufig vorhandene Situation der Teilmodernisierungen z.B. durch Einbau neuer Fenster und möglicher Taupunktverlagerungen innerhalb der Außenwand fällt in den Risikobereich des Vermieters. Nach erfolgter Rechtsprechung ist er in solchen Fällen gegenüber den Mietern zur Information über notwendige Änderungen im Nutzerverhalten verpflichtet, ohne die ein Vorwurf des Verschuldens unbegründet ist (Moriske und Beuermann 2004, DMB 2007).

In welchem Maße die Mieter durch entsprechendes Verhalten einem Schaden entgegenwirken müssen, ist nicht nur schwer fassbar und zu überprüfen, sondern

hängt ganz wesentlich von der Zumutbarkeit ab. Hierzu sind in der Rechtsprechung bisher viele unterschiedliche und auch sehr widersprüchliche Urteile ergangen. Einerseits werden Mieter darin verpflichtet, zur Schadensvorbeugung beizutragen, z. B. durch mehrmaliges Stoßlüften am Tag, durch Beheizung aller bewohnten Räume sowie dem Abrücken der Schränke von Außenwänden um 5 – 15 cm. Andererseits können sie laut Rechtsprechung nicht zur Kompensation von baulichen Schwachstellen mittels übermäßigem Heizen und Lüften genötigt werden. Auch das Abrücken großer Möbel um 10 cm von den Wänden wird in einigen Rechtsprechungen als nicht zumutbar angesehen (ebd., Walterscheidt 2002, Kamphausen 2001).

Der Erfolg der Mängelbeseitigung ist bei Zweifel des Mieters durch den Vermieter zu beweisen (Kamphausen 2001). Hier stellt sich häufig die Frage, was eine erfolgreiche Mängelbeseitigung ist, die auch hier letztlich von der Zumutbarkeit abhängt (Lotz und Hammacher 2006). Insbesondere ist die Frage strittig, inwieweit bei indirekter Feuchtigkeit aufgrund von Wärmebrücken sich eine so genannte „Nachrüstpflicht“ für den Vermieter ergibt. Bislang wurde sie von den Gerichten durchweg verneint, wenngleich viele Urteile ergangen sind, die in der praktischen Konsequenz darauf hinaus gelaufen sind, dass der Vermieter nur durch verbesserten Wärmeschutz eine ordnungsgemäße Mangelbehebung bewerkstelligen konnte (Kamphausen 2001). Der Autor bekräftigt, dass es durch neuere bauphysikalische Erkenntnisse und Vorschriften sowie der Zweckrichtung zur Gesundheitsvorsorge der DIN 4108 zum Wärmeschutz letztlich zu einer Nachrüstpflicht führen müsste (ebd.). Partiiell ist dies aus energetischen Gründen u.a. mit der letzten Änderung der Energieeinsparverordnung (EnEV) geschehen, wie z.B. die Vorschrift zur Dachgeschossdeckendämmung bei vermieteten Wohnungen. Dies wird in Zukunft wahrscheinlich nicht nur aus energetischen Gründen erfolgen: Was das Thema Feuchte und Schimmel betrifft, so werden sich alle zukünftig vorgesehenen Mindestkriterien, die im Bauwesen zu erfüllen sind, nach den Begriffen 'Wohnhygiene' sowie 'Gesundheitsgefährdung der Bewohner' ausrichten und sich damit bis in die Rechtsprechung niederschlagen (Seidel 2006).

Bislang war die erfolgreiche Mängelbeseitigung vornehmlich unter baulichen Gesichtspunkten zur Feuchtigkeitsursache Thema der Rechtsprechung. Die Frage einer erfolgreichen Beseitigung des mikrobiellen Befalls, nicht nur nach optischen, sondern auch nach gesundheitlichen Kriterien, ist zwar häufig Bestandteil der Beratungspraxis, bisher allerdings seltener der Rechtsprechung und dort vornehmlich im Zusammenhang mit Versicherungsleistungen.

Neben der Mangelhaftigkeit der Wohnung gewinnt die Frage der Gesundheitsgefährdung zunehmend an Bedeutung im Mietrecht (Sticken 2007). Die Frage, ob eine erhebliche Gesundheitsgefährdung für Mieter vorliegt, die z.B. zur fristlosen Kündigung berechtigt, ist angesichts des noch unzureichenden Kenntnisstandes der Wissenschaft (Kap. 5.3) und fehlender Bewertungsmaßstäbe (Kap. 6.1.2) äußerst schwierig zu beantworten. Die Darlegungs- und Beweislast der im Einzelnen erforderlichen Tatbe-

standsmerkmale trifft grundsätzlich den Mieter (ebd.).

Zunächst gilt dafür ein objektiver Maßstab, was bedeutet, dass nicht besondere Empfindlichkeiten des Mieters maßgebend sind, sondern die Konstitution eines durchschnittlich gesunden Menschen. Dennoch wird die Gefährdung besonderer Personengruppen (Säuglinge, Kleinkinder, Senioren) anerkannt und auch Personen, die allergisch auf Schimmelpilze reagieren, müssen aus diesem Grund kündigen dürfen (ebd.). Trotz aller Unzulänglichkeiten der Schimmelpilznachweise in Innenräumen (Kap. 5.3.3) und den fachärztlichen Untersuchungen der Patienten (Kap. 5.3.2), muss beides zur Klärung dieser rechtlichen Frage beitragen. Das Fehlen von Grenzwerten für die Belastung der Innenräume wiegt hier besonders problematisch (Sticken 2007). Die vom Umweltbundesamt bzw. im Bundesgesundheitsblatt veröffentlichten Bewertungshilfen können jedoch für eine Beurteilung herangezogen werden (Trautmann et al. 2005a und 2005b). Ist die erhebliche Gesundheitsgefährdung nachgewiesen, bleibt die Frage der Verantwortung des Schadens davon unberührt. Im Falle der Verursachung des Mieters sind trotz erheblicher Gesundheitsgefährdung seine Rechte z.B. auf fristlose Kündigung beschränkt. Darüber hinaus muss er die Haftung z.B. für die Schadensbeseitigung übernehmen. Insofern muss in jedem Fall die Frage der Schadensursachen, dessen Verantwortung und Haftung zwischen den Parteien geklärt werden.

Es besteht eine deutlich zunehmende Tendenz Haftungsansprüche bei Schimmelschäden durch die Inanspruchnahme von Gerichten durchzusetzen (Isenmann und Tosberg 2004). Gleichzeitig werden die Schäden trotz breiter Information in der Bevölkerung sowie baulicher Wärmeschutzvorschriften nicht weniger. Unter dem Primat steigender Energiekosten wird zukünftig eher mit einer Verschärfung des Problems gerechnet (Isenmann 2005). Vor diesem Hintergrund sind bei mietrechtlichen Auseinandersetzungen über die Ursache von Schimmelschäden zunehmend Alternative Lösungen jenseits der gerichtlichen Klärung z.B. in Form von Schiedsverfahren u.ä. gefordert. Es sollte für Mieter und Vermieter Mittel geben, auf einer sachlichen Grundlage die Meinungsverschiedenheiten über die Ursachen und Folgen zu klären, und zwar ohne die Beziehungen zwischen den Vertragspartnern so zu verhärten, dass eine Fortsetzung des Mietverhältnisses nahezu unmöglich gemacht wird (Isenmann und Tosberg 2002). Das in dieser Arbeit ausgewertete Projekt zur interdisziplinären Beratung und Schlichtung von Schimmelschäden in Mietwohnungen stellt ein solches außergerichtliches Lösungsverfahren dar (Kap. 9).

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die verschiedenen Maßnahmen, die bei Schimmelpilzschäden in Innenräumen erforderlich werden, im Einzelnen fachlich erläutert und bereits auf etliche problematische Aspekte hingewiesen. Auch das in Kap. 3.3 dargelegte Dienstleistungsspektrum der bei Schimmelschäden beteiligten Akteure hat bereits einige Schwierigkeiten im Zusammenhang mit dem fragmentierten und intransparenten Dienstleistungsstrukturen und -maßnahmen deutlich werden lassen.

Bevor mehr oder weniger willkürliche Interventionen in der Praxis zur Verbesserung der Situation vorgenommen werden, sollte im Rahmen von Evaluationen eine wohlüberlegte Interventionsplanung erfolgen, dessen erster Bestandteil die Erfassung der Ausgangssituation ist, die über die Beschreibung der fachlichen Maßnahmen und Strukturen der Akteursebene hinausgeht und dabei insbesondere die Defizite und Probleme analysiert, für die Verbesserungen geschaffen werden sollen (Rossi und Freeman 1993, Badura 2002a).

7. Analyse der Ausgangssituation zum Problemkomplex „Schimmelschäden“ und Entwicklung von Lösungsansätzen

Die Analyse zur Ausgangssituation erfolgt in mehreren Schritten: Im ersten Unterkapitel werden auf Basis der ausführlichen Erläuterungen in den vorhergehenden Theoriekapiteln 3.3 bis 6.3 die dort ermittelten Defizite der Situation in einer zusammenfassenden Übersicht dargestellt. Im zweiten Unterkapitel werden dafür mögliche Lösungsansätze skizziert. Die Ergebnisse dieser theoretischen Defizitanalyse und Lösungsentwicklung werden daraufhin im dritten Unterkapitel um empirische Ergebnisse einer dieser Arbeit vorangegangenen Bedarfserhebung von Lösungsmaßnahmen unter betroffenen Probanden ergänzt.

7.1 Theoretische Defizitanalyse

In den gesamten vorhergehenden Kapiteln ist die Situation zu Schimmelschäden ausführlich beschrieben und auf Probleme hin analysiert worden, die an dieser Stelle zusammengefasst werden. In der Zusammenschau dieser theoretischen Analyseergebnisse werden sowohl Forschungsdefizite mit Schwerpunkt im Gesundheitsbereich als auch generelle Probleme der Praxis einbezogen⁸.

Bereich Medizin und Gesundheit

Im Bereich der Gesundheit bestehen folgende Defizite:

Forschungsdefizite:

- Grundsätzlich liegt derzeit keine eindeutige Evidenz über den Zusammenhang von Schimmelpilzen und gesundheitlicher Wirkung vor, Dosis-Wirkungsbeziehungen können nicht angegeben werden (Kap. 5.3.4).
- Über die langfristigen Auswirkungen von Schimmelpilzen bzw. ihren Einzelsubstanzen können für den Niedrigexpositionsbereich bislang keine Angaben gemacht werden (Kap. 5.3).
- Es bestehen Unklarheiten darüber, welche Substanzen oder Arten der Schimmelpilze im Einzelnen zu welchen spezifischen Wirkungen führen und welchen Anteil sie jeweils an der Gesamtbelastung haben (Kap. 5.3.4).

⁸ Die Trennung zwischen wissenschaftlicher und praktischer Relevanz ist nicht immer genau zu ziehen, da sich die Defizite zum Teil gegenseitig bedingen. Viele Praxisprobleme resultieren aus Forschungslücken, was allerdings nicht zwangsläufig immer der Fall ist. Andererseits weisen viele Praxisprobleme gleichzeitig einen Forschungsbedarf auf.

- Das Vorkommen von MVOC beruht größtenteils auf Einzelfallbeschreibungen, ist quantitativ im Verhältnis zu VOC sehr gering und korreliert in den Studien weder quantitativ noch qualitativ mit zu erwartenden MVOC. Es gibt keine hinreichenden Studien zur Gesundheitsbelastung der MVOC von Schimmelpilzen (Kap. 5.2.4).
- Symptomkomplexe wie MMIS sind in ihrem Pathomechanismus unzureichend erforscht, unklar ist, ob sie toxischen oder immunologischen Ursprungs sind (Kap. 5.2.4).
- Die Bedeutung von Bakterien und somit Endotoxinen im Zusammenhang mit Schimmelpilzen wurde bisher unterschätzt, so dass hinsichtlich deren Exposition und Wirkung großer Forschungsbedarf besteht (Kap. 5.2.4).
- Über den inhalativ aufgenommenen Mykotoxinanteil durch Schimmelpilze liegen im Gegensatz zur oralen Aufnahme derzeit weder quantitative noch qualitative Daten in Hinblick auf dessen Wirkungen vor (Kap. 5.2.3).
- Welchen Anteil weitere indirekte Parameter (z. B. Glucane) am Wirkungsgeschehen der Schimmelpilze haben, ist noch nicht ausreichend erforscht (Kap. 5.2.4).
- Insgesamt fehlt es bei der vorhandenen Datenlage an vergleichbaren Studienkonzepten, um zur Evidenz einzelner Aussagen zu gelangen (Kap. 5.3.4).

Probleme der Praxis:

- Mögliche Gesundheitsauswirkungen von Schimmelschäden in Innenräumen werden nicht ausreichend differenziert kommuniziert, so dass Schimmelschäden ein Negativbeispiel fehlgeleiteter Risikokommunikation darstellen (Kap. 2.2.3).
- Der Kreis potentiell (infektions-)gefährdeter Personen steigt, da die Zahl immunsupprimierter Risikopersonen (z. B. Krebspatienten) zunimmt, die häufig ambulant versorgt werden. Dem wird jedoch in Form von Vorsorgemaßnahmen für ein hygienisch unbedenkliches häusliches Umfeld nicht ausreichend Rechnung getragen (Kap. 5.2.2).
- Qualifizierte umweltmedizinische Diagnose- und Behandlungskonzepte sowie Forschungsvorhaben zu umweltbezogenen Gesundheitswirkungen sind für die Bewältigung umweltbezogener Gesundheitsprobleme, wie Schimmelschäden, erforderlich. Der notwendige politische wie gesellschaftliche Bedeutungszuwachs der Umweltmedizin auch in finanzieller Form bleibt jedoch aus (Kap. 2.2)
- Bei vermuteten schimmelpilzassoziierten gesundheitlichen Beschwerden ist das Vorgehen der humanmedizinischen Diagnostik und Therapie sehr uneinheitlich und erfolgt oftmals ohne validierte Diagnose- und Behandlungsverfahren. Nicht selten werden kostenträchtige, aber gleichzeitig zweifelhafte Leistungen erbracht (Kap. 5.3.2).

- Die allergologische Individualdiagnostik ist von vielen Unsicherheiten geprägt. Es bestehen keinen einheitlichen Testkonzepte hinsichtlich zu testender Arten, der einzusetzenden Verfahren etc.. Vergleichbare Testungen mit entsprechend vergleichbaren Ergebnissen sind daher ein großes Defizit in Theorie und Praxis. Aufgrund mangelnder Charakterisierung und Qualitäten der Testallergene kann nur ein marginaler Teil der innenraumrelevanten Schimmelpilze getestet werden (Kap. 5.3.2).
- Für betroffene Patienten ist es sehr schwierig, adäquat ausgebildete und erfahrene Mediziner ausfindig zu machen. Zum einen, weil die Umweltmedizin ein in der Bevölkerung wenig bekanntes Fachgebiet ist und die Praxen z.B. kaum noch in den 'Gelben Seiten' gelistet sind. Zum anderen ist unter den Ärzten eine Qualitätseinschätzung im Vorfeld nur schwer möglich.

Schadenserhebung und -bewertung

Forschungsdefizite:

- Vielen der verschiedenen Methoden zum Nachweis von Schimmelpilzen mangelt es hinsichtlich der Erfassung und Bewertung an Validität (Kap. 5.3.3).
- Die vorgeschlagenen Bewertungskonzepte zu Schimmelpilznachweisen sind statistisch nicht abgesichert, sie müssen ebenfalls erst wissenschaftlich evaluiert werden und sich noch praktisch bewähren (Kap. 6.1.2).
- Auch viele Verfahren zur Feuchtigkeitsdiagnose sind nicht wissenschaftlich evaluiert und müssen für abgesicherte Ergebnisse zunächst validiert werden (Kap. 6.1.1).
- Für die sichere Vorhersage von Schimmelpilzwachstum bzw. dessen Vermeidung fehlt es derzeit an physikalischem Grundlagenwissen zu Speicherung und Transport einschließlich der Stoffkennwerte von Feuchtigkeit im Material (Kap. 6.1.1).

Probleme der Praxis:

- Die Schadenserhebung durch Sachverständige erfolgt vielfach uneinheitlich, da keine einheitlichen Konzepte zu Vorgehensweisen bestehen und ebenso einheitliche Erfassungs- und Bewertungsmaßstäbe fehlen. Daher werden z. B. Nachweisverfahren sowohl für Feuchtigkeit als auch für mikrobiellen Befall vielfach ohne validierte Untersuchungsmethoden mit entsprechend zweifelhaften Bewertungsergebnissen durchgeführt (Kap. 6.1).
- Für eine umfassende und qualifizierte Erhebung und Bewertung der Feuchtigkeit, des Schimmelbefalls sowie der Gesundheitsbelastung sind jeweils erfahrene, auf die Schimmelpilzthematik spezialisierte Sachverständige ggf. unterschiedlicher

Professionen (Bauphysik, Mykologie, Medizin) erforderlich. Diese interdisziplinäre Arbeitsweise unterbleibt häufig, sie bedeutet einen zusätzlichen Arbeitsaufwand und damit verbunden auch einen zusätzlichen Kostenaufwand für die Auftraggeber (Kap. 3.3).

- In der Alltagspraxis sind für die Auftraggeber die Anforderungen und Strukturen des ausdifferenzierten Dienstleistungssektors nicht transparent. Die Qualität der angebotenen Dienstleistungen ist im Vorfeld einer Auftragsvergabe ebenso wenig transparent wie die Qualität bereits erbrachter Dienstleistungen (Kap. 3.3).

Schadensbeseitigung

Forschungsdefizite:

- Für die Schadensbeseitigung von Schimmelbefall in Wohnräumen bestehen keine wissenschaftlich abgesicherten Konzepte, weder zur gesamten Vorgehensweise noch zu einzelnen Teilmaßnahmen der Schadensbeseitigung und ihren Auswirkungen auf die Gesundheit der Bewohner (Kap. 6.2).
- Insgesamt ist die Datenlage zu den einzelnen, für die Gesundheit notwendigen Erfolgsfaktoren der Schadensbeseitigung sehr gering, sie beschränkt sich mehrheitlich auf Einzelfallbeschreibungen. Für die mit verschiedenen Beseitigungstechniken einhergehende mikrobielle Luftbelastung liegen bislang z.B. nur Einzelinformationen vor (Kap. 6.2.1).
- Hinsichtlich der eingesetzten Methoden und Verfahren zur nachhaltigen Beseitigung des mikrobiellen Befalls, der Feuchtigkeit als auch deren Ursachen besteht deshalb insgesamt erheblicher Forschungsbedarf (Kap. 6.2).

Probleme der Praxis:

- Für die Beseitigungspraxis bestehen keine standardisierten Methoden, sie erfolgt daher sehr uneinheitlich. Vielfach besteht Unklarheit darüber, ab wann Fachunternehmen die Beseitigung vornehmen müssen und wer diese Fachunternehmen genau sind. Auch die Arbeiten von professionellen Dienstleistungsanbietern sind mit sehr großen Qualitätsunterschieden behaftet (Kap. 6).
- Umfassende Beseitigungen sowohl der Feuchtigkeit als auch ihrer Ursachen und des mikrobiellen Befalls finden in der Praxis zu wenig Berücksichtigung (Kap. 6).
- Für die Beseitigung der Feuchtigkeit und des mikrobiellen Befalls bedarf es fachgerechter, geprüfter Methoden einschließlich der Entwicklung und Bewertung neuer technischer Verfahren. Neuere staubarme Beseitigungstechniken anstelle der – meist unzureichenden – Schutzmaßnahmen werden in der Praxis zu wenig eingesetzt (Kap. 6.2.1).

- Der Einsatz chemischer Desinfektionsmittel findet sehr uneinheitliche Anwendung und häufig höhere Priorität als die notwendige Entfernung befallener poröser Materialien (Kap. 6.2.2).
- Die Anforderungen an den Gesundheitsschutz von Arbeitern und Bewohnern bei Beseitigungen setzen sich in der Praxis nur sehr zögerlich durch (Kap. 6).
- Für die Auftraggeber von Beseitigungsarbeiten sind die Qualität der Anbieter im Vorfeld einer Auftragsvergabe sowie die Qualität der durchgeführten Sanierung nicht transparent (Kap. 3.3).

Bereich Recht, Finanzen und Strukturen der Praxis

- Eine qualifizierte Schadenserfassung, -bewertung und -beseitigung sowie eine nachhaltige Sanierung stellt die betroffenen Immobilieneigentümer und Bewohner vor hohe finanzielle Belastungen, die finanzschwache Haushalte nicht tragen können (Kap. 2.2.2).
- Über Verantwortlichkeiten gibt es aufgrund der meist gleichzeitigen nutzungs- und gebäudebedingten Ursachen zwischen Mietern und Vermietern große Differenzen, die auch in kostenintensiven gerichtlichen Auseinandersetzungen enden (Kap. 4.2 und 6.3).
- Erschwert wird die Situation für Betroffene durch uneinheitliche und auch widersprüchliche Aussagen vieler Fachpersonen (Kap. 6.3.).
- Die bisher ergangenen Rechtsurteile tragen aufgrund ihrer Unterschiedlichkeit und z. T. Widersprüchlichkeit nicht zur Klarheit bei (Kap. 6.3).
- Trotz weiter Verbreitung von Schimmelproblemen und der Forderung nach interdisziplinären und abgestimmten Arbeitsweisen mangelt es in Schadensfällen an fachlicher Zusammenarbeit der jeweiligen Akteure. Für eine den Gesundheitsanforderungen genügende Schadensbeurteilung und -beseitigung wird den Betroffenen folglich ein hoher Informations-, Organisations- und Koordinierungsaufwand abverlangt (Kap. 3.3).

Schimmelbefall in Wohnräumen stellt ein sehr komplexes Problem dar, dass noch viele Forschungslücken in den Bereichen der gesundheitlichen Wirkungen und Versorgung, der Schadenserhebung, -bewertung, und -beseitigung sowie den rechtlichen und strukturellen Gegebenheiten aufweist und an dessen Lösung im Schadensfall gerade aus gesundheitlicher Sicht vielfältige und hohe Anforderungen gestellt werden. Die o.g. Zusammenschau macht das Ausmaß der Defizite sehr deutlich und zeigt, vor welche Folgeprobleme die betroffenen Bewohner und/oder Immobilieneigentümer gestellt sind. Aus diesen Gründen werden Optimierungsmaßnahmen der Gesamtsituation und gezielte Unterstützungsmaßnahmen für die Betroffenen als besonders notwendig angesehen, die im folgenden Kapitel entwickelt werden.

7.2 Mögliche Lösungsansätze

Als Zusammenfassung lassen sich aus der Defizitanalyse für den Praxisbereich vier wesentliche Merkmale ausmachen, für die Lösungsansätze entwickelt werden sollen:

- a) ein umfassendes Informationsdefizit bei Laien und Fachpersonen,
- b) eine ungenügende Qualitätssicherung in fast allen mit intramuralen Schimmelpilzschäden und ihren Auswirkungen befassten Dienstleistungsbereichen,
- c) ein Mangel an interdisziplinärer Zusammenarbeit für integrative Lösungen,
- d) eine unzureichende Transparenz über Strukturen und Qualität der Dienstleistungsangebote.

Im Umkehrschluss können daraus Lösungsansätze bzw. Ziele abgeleitet werden, die zur Optimierung der Situation und zur Unterstützung der Betroffenen maßgeblich beitragen könnten. Dazu gehören:

1. eine verbesserte Informationslage,
2. die Qualitätssicherung der Dienstleistungsangebote,
3. integrative, interdisziplinäre Lösungsansätze sowie
4. die Transparenz der Dienstleistungen.

Mit welchen Maßnahmen diese vier Ziele auf regionaler Ebene erreicht werden könnten, ist Gegenstand der Ausführungen dieses Kapitels. Sie dienen als Grundlage für weitere Schritte der empirischen Bedarfsanalyse und Interventionsplanung. Sie können aber nur grobe Überlegungen darstellen, die keinesfalls ausführlich erörtert oder gar abschließend bewertet werden können.

7.2.1 Verbesserte Informationslage aller Beteiligten

Eine insgesamt verbesserte Informationssituation auch unter präventiven Gesichtspunkten wäre durch die klassischen Formen und Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit denkbar. Dazu gehören unter anderem Beiträge in den Lokalmedien, öffentliche Vortrags- und Informationsveranstaltungen, Präsentation von Ausstellungen, Internetauftritten, die Verbreitung durch Printmedien u. v. m.. Diese Maßnahmen sind zur Verbreitung der Informationen geeignet und sollten auf lokaler Ebene flächendeckend durchgeführt werden. Doch ist diese allgemeine Herangehensweise an die breite Öffentlichkeit in der heutigen Zeit der Informationsflut durch eine zielgruppenorientierte Vorgehensweise zu ergänzen (Bauer und Bittlingmayer 2006).

Für eine Optimierung der Kenntnislage bedarf es zielgerichteter Maßnahmen, die sich zunächst an den unterschiedlichen Zielgruppen anhand von Betroffenheits- und Interessenlagen zu orientieren haben (Bauer und Bittlingmayer 2006). Diese setzen sich bei der Problematik zu Schimmelschäden im Wesentlichen aus folgenden drei

Gruppen zusammen:

- a) den Bewohnern,
- b) den Immobilieneigentümern und
- c) den Dienstleistungsanbietern zu Schimmelschäden.

Für eine zielgruppenorientierte Informationsarbeit sollte zwischen den Dienstleistungsanbietern als Fachpersonen auf der einen Seite und den Bewohnern und Immobilieneigentümern auf der anderen Seite differenziert werden. Für diese Gruppen müssten jeweils spezifische Kanäle und Formen der Informationsverbreitung gefunden werden. Dabei dürfte es wenig Schwierigkeiten bereiten, die bereits betroffenen Bewohner und Immobilieneigentümer von Wohnungen mit Schimmelpilzschäden mit Informationsangeboten zu erreichen, zumindest gemessen an der öffentlichen Wahrnehmung mit hoher Empfindlichkeit für und Überbewertung von Gesundheitsrisiken durch Schimmelschäden (Kap. 2.2.3). Für bestimmte Bevölkerungsteile z.B. mit niedrigem sozioökonomischen Status und/oder z.B. Migrationshintergrund sind noch einmal gesonderte Wege der Ansprache und Informationsarbeit zu wählen (Bauer und Bittlingmayer 2006), damit diese Zielgruppen zunächst überhaupt erreicht werden und dann ihrer Situation entsprechend kommuniziert und auf adressatenspezifische Lösungswege der Schimmelprobleme hin agiert wird. Denkbar wäre z.B. eine engere Zusammenarbeit von den zu Schimmelschäden beratenden Institutionen, wie Verbraucherzentrale, Gesundheitsamt etc. mit den Sozialarbeitern, ambulanten Betreuungen oder – wo vorhanden - Quartiersmanagern.

Soll die Informationsarbeit eine Prävention im Sinne der Vermeidung von Schimmelschäden beinhalten und damit Bewohner und Immobilieneigentümer erreicht werden, die bislang gar nicht betroffen sind oder waren, so stellt dies ebenfalls eine große Herausforderung dar. Aus der Gesundheitspsychologie ist bekannt, dass viele Menschen meist erst dann für Informationen empfänglich sind, wenn bereits das entsprechende Problem eingetreten oder zumindest deutlich absehbar ist und mit einer entsprechenden Schwere und Bedrohung einhergeht (Troschke 2006). Hier bedarf es ebenso besonderer Wege und Maßnahmen, um die präventive Informationsarbeit erfolgreich zu gestalten. Zur Vermeidung von Schäden bei Neubauten wäre z. B. eine persönliche Beratung inklusive schriftlicher Materialien als fester Bestandteil in die Bauabnahme von Eigenheimen zu integrieren. Im Mietwohnungsbau wäre diese Leistung durch die Vermieter beim Einzug zu erbringen, was gleichermaßen für den Einzug von Mietern in ungedämmte Altbauten gelten könnte. Eine besondere Schwierigkeit stellt es dar, mit diesem präventiven Ansatz die o.g. Benachteiligtengruppen zu erreichen, bekanntermaßen ist die Datenlage zur Erreichbarkeit dieser Gruppen in Prävention und Gesundheitsförderung besonders dürftig (Bauer 2005).

Ein verbesserter Informations- und Kenntnisstand der Fachpersonen bzw. Dienstleistungsanbieter ist im Rahmen der nachfolgend dargestellten Qualitätssicherung von Dienstleistungen zu erreichen.

7.2.2 Qualitätssicherung der Dienstleistungsangebote

Nachfolgend wird erörtert, welche von den in Kap. (3.1) nach Grol (2001) genannten Verfahren der fünf Kategorien für die Qualitätsverbesserung von Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Behebung von Schimmelschäden in Frage kommen.

1. Professionelle Steuerung (Aus- und Weiterbildung)

Die klassische Aus- und Weiterbildung stellt ein wichtiges Instrument zur Qualitätsentwicklung für die Schadenserhebung und -beseitigung dar. In den letzten Jahren ist eine Fülle an verschiedenen Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Schadenserhebung und -beseitigung von Schimmelschäden entstanden, die zweifelsfrei wichtige Dienste leisten. Ob diese Entwicklung tatsächlich einer professionellen Steuerung gerecht wird, ist fraglich, da es nach wie vor Unklarheiten über die Eignung und Qualifikation von Anbietern für die Tätigkeiten gibt (Kap. 7.1). Anspruchsvolle Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen, die nicht nur als Ein-Tages-Seminar durchgeführt werden, sondern sehr umfangreiche und umfassende Angebote bestenfalls mit fortlaufender Aktualisierung darstellen, scheinen dem hohen Komplexitätsgrad der Thematik am ehesten angemessen. Wie die verschiedenen Qualifikationsniveaus der unterschiedlichen Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen und damit ihre Angemessenheit für unterschiedliche Schadenssituationen den Kunden gegenüber transparent gemacht werden soll, bleibt jedoch noch fraglich. Die externe Bewertung der bestehenden Qualifikationen zur Schimmelpilzsanierung, wie es die Verbraucherzentrale NRW durchführt und den Kunden als Entscheidungskriterium zur Verfügung stellt (VZ 2008), kann sicherlich nur ein erster Ansatz sein. Wahrscheinlich wird es auch zukünftig schwierig bleiben, diesen Bereich einerseits professionell zu steuern, ohne dass es andererseits zu übermäßigen Reglementierungen führt.

In jedem Fall haben sich die Aktivitäten der Qualitätssicherung bislang vorwiegend auf den Fort- und Weiterbildungssektor konzentriert und die eigentliche Grundausbildung zu wenig berücksichtigt. Hier bedarf es in den handwerklichen Berufen, die eine qualifizierte Schimmelschadensbeseitigung für sich proklamieren (Deutsches Handwerksblatt 2005, Maler-Innung 2008) einer grundlegenden Überarbeitung der Curricula, da Schimmelpilzsanierungen mit ihren gesundheitlichen Aspekten dort bislang keine Berücksichtigung findet. Darüber hinaus scheint ergänzend zur Aus- und Weiterbildung eine regelmäßige Information und Fortbildung über Veranstaltungen oder andere Informationsmedien unabdingbar, um das Wissen stets dem aktuellen Stand der Entwicklung anzupassen.

2. Inklusion wissenschaftlicher Evidenz (EBM, Standards, Leitlinien)

Evidenzbasierte Medizin (EBM) ist der entscheidende Qualitätsfaktor in der medizinischen Diagnostik und Therapie, dessen Beachtung auch bei schimmelpilzassoziierten Gesundheitsbeschwerden – soweit vorhanden – eine Selbstverständlichkeit sein sollte. Im Zusammenhang mit der Schadenserhebung und -beseitigung scheinen Standards und insbesondere Leitlinien für die Inklusion wissenschaftlicher Evidenz eine große Bedeutung zuzukommen. Standards als normative Vorgabe zur Erfüllung von Qualitätsanforderungen gehören zu den Urformen der Qualitätsentwicklung und gelten heute als Grundvoraussetzung für jedes professionelle Handeln (Badura 2000). Bei der Expositionserfassung und -bewertung von Schimmelpilznachweisen werden sie daher auch als wichtiger Qualitätsfaktor eingefordert (Kap. 5.3.3). Standards sind die Grundlage für systematisches, zielorientiertes Vorgehen, der Bewertungsmaßstab von Qualitätsniveaus und Ausgangspunkt für Optimierungen (ebd.). Sie können sich im Prozess der Normsetzung zu Leitlinien entwickeln, die systematisch entwickelte Entscheidungshilfen über angemessene Vorgehensweisen bei speziellen (gesundheitlichen) Problemen darstellen (Thomeczek 2000). Sie sind Orientierungshilfen (Handlungskorridore), von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann und muss (im Ggs. zu einer Richtlinie) (ebd.). Die Leitfäden des Umweltbundesamtes (UBA 2002 und 2005) ebenso wie die Handlungsanleitung der BG-Bau (2005) stellen im Prinzip solche Entscheidungshilfen als „Leitlinien“ dar.

Zum Zeitpunkt vorliegender Lösungsentwicklung im Jahr 2004, wurde ein großer Bedarf an konkreten Handlungsleitlinien für die Beseitigung von Schimmelschäden konstatiert, da es bis dahin lediglich die ersten Empfehlungen beschränkt auf den Schwerpunkt der Schadensbeurteilung gab (UBA 2002). Mit den weiteren Handlungsempfehlungen (UBA 2005, BG-Bau 2005) ist diesem Bedarf Rechnung getragen worden. Leitlinien sind ein geeignetes Instrument zur Qualitätssicherung in diesem Bereich, weil eine verbindlichere Vorschrift den komplexen und situativ sehr heterogenen Problemlagen der Schimmelschäden nicht gerecht würde (UBA 2002 und 2005). Allerdings sind Leitlinien auch nicht ganz unumstritten und gerade im Gesundheitswesen schon sehr in die Kritik geraten. Eine zu starke Einengung und Reglementierung der Handlungsfreiheit bis hin zum Schema-Denken ohne Eigenverantwortung werden im Gesundheitswesen durch Leitlinien gefürchtet (Schmacke 2002; Tophoven 2004). Darüber hinaus ist die Qualität von Leitlinien vielfach bemängelt worden, u.a. wegen mangelnder methodischer Qualität und Transparenz im Entwicklungsprozess, unzureichenden Belegen für Empfehlungen, ungenügender Berücksichtigung von Arbeitsabläufen in der Praxis und zur Verfügung stehender Ressourcen, unabgestimmtes Nebeneinander verschiedener Leitlinien, unzureichender Verbreitung und Implementierung der Leitlinien u.v.m. (Ollenschläger et al. 2001, Kopp 2005). Sowohl bei medizinischen Leitlinien als auch den Schimmelpilzleitfäden, werden bei deren Entwicklung immer auch die Interessen unterschiedlicher Gruppen und Akteure berührt, die einen Einfluss auf Inhalte und

Akzeptanz der Leitlinien haben können, so dass ihre Entstehung nie vollkommen interessensfrei erfolgt (Kopp et al. 2002). All diesen Kritikpunkten wird in der Medizin bzw. Gesundheitswesen insgesamt mit intensiven Bemühungen und umfassenden Qualitätsförderungsprogrammen für die Leitlinienentwicklung entgegen gewirkt (Kopp et al. 2002). Trotz deutlicher Verbesserungen und sehr systematisch stringenter Vorgehensweise bei ihrer Entwicklung werden bezogen auf den Einsatz von Leitlinien in der alltäglichen Praxis Optimierungserfordernisse gesehen (Kopp 2005). Das Hauptproblem liegt in der mangelnden Anwendung, d.h. dem Transfer von der Entwicklung in den Arbeitsalltag (Ollenschläger et al. 2001, Kopp 2005), einem Problem, mit dem auch die Anwendung der Schimmelpilzleitfäden zu kämpfen haben. Aspekte, die zu dieser Situation beitragen, liegen nach Kopp 2005 u. a. in der fehlenden Identifikation mit neuen Verfahrensvorschlägen, in der Befürchtung des Verlusts von Verantwortung und Entscheidungsfreiheit, im Festhalten an bislang gemachten Erfahrungen und im Vertrauen in bisherige Verfahrensweisen. Der Transfer von Leitlinien in die Praxis sollte insofern nicht nur in wissenschaftlicher Disseminierung (Kongresse, Publikationen etc.) liegen, sondern als sehr breit angelegter Implementationsprozess bereits in der Entwicklung der Leitlinien geplant werden (Thomeczek 2000, Kopp et al. 2002). Als Disseminierungs- und Implementierungsstrategien kommen Interventionen auf der edukativen, finanziellen, organisatorischen und regulativen Ebene in Betracht (Glattacker und Jäckel 2007b). Das sollte neben den Veröffentlichungen z.B. auch Schulungen, lokale Besuche vor Ort zur Gewinnung von Meinungsführern etc. einschließen (Thomeczek 2000, Kopp et al. 2002). Die Notwendigkeit der Anwendung vielschichtiger Implementierungsmaßnahmen bzw. die Kombination unterschiedlicher Strategien wird weitgehend als Konsens angesehen (Glattacker und Jäckel 2007b). Von einer klaren Evidenzlage im Hinblick auf effektive Implementierungsstrategien kann insgesamt jedoch nicht gesprochen werden (ebd.). In jedem Fall sollte jedoch auch die Implementierung der Leitlinien einer Evaluation unterzogen werden, erst dadurch erfährt eine Leitlinie ihre Existenzberechtigung (Thomeczek 2000, Kopp et al. 2002). Der Implementationsprozess der Schimmelpilzleitfäden wird in vorliegender Untersuchung nicht evaluiert (Kap. 8.2), er erfährt gemessen vor dem Hintergrund dieser Ausführungen einen eher wenig zielgerichteten und ungeplanten Charakter mit deutlichem Optimierungspotenzial.

3. Klienten-/Kundenbeteiligung (Erwartungen, Entscheidungen und Rückmeldungen)

Die Kundenbeteiligung ist bei Gesundheitsleistungen am Menschen zweifelsfrei ein wichtiges und unerlässliches Qualitätssicherungsinstrument. Sie mag bei der Schadenserhebung und -beseitigung von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden vielleicht eine weniger entscheidende Rolle spielen, ist aber keinesfalls unbedeutend. Grundsätzlich ist diese Art der Qualitätssicherung für kleinere und mittlere Betriebe noch eher unüblich – wie überhaupt jedes systematische Qualitätsmanagement. Es sprechen aber einige Gründe dafür, dem Aspekt der Kundeneinbindung zur

Qualitätssicherung auch bei Schimmelsanierungen größere Aufmerksamkeit zu schenken und zwar nicht nur aus Gründen der üblichen Service- und Kundenzufriedenheit. Die Kunden selbst haben oftmals entscheidende Informationen, die z.B. bei der Lösungssuche von Feuchtigkeitsursachen oder deren Abhilfemaßnahmen wichtige Dienste leisten können, wie in Kap. 10 noch zu zeigen sein wird. Nicht zuletzt, wird selten erhoben, ob die von Dienstleistungsanbietern durchgeführten Beseitigungsmaßnahmen von Feuchtigkeitsursachen oder mikrobiellem Befall tatsächlich dauerhaft erfolgreich war. Alles in allem scheint die verstärkte Kundeneinbindung auch für den Bereich der Schimmelsanierungen noch Potentiale für die Qualitätssicherung zu bergen.

4. Darstellung von Qualität (Berichterstattung, Zertifizierungen, Benchmarking)

Die wissenschaftliche evaluationsbasierte Qualitätsberichterstattung dient der Dokumentation und Bewertung der Leistungsfähigkeit einzelner Akteure oder ganzer Dienstleistungssysteme unter Alltagsbedingungen (Badura 2002a). Sie gewinnt im Gesundheitswesen vor dem Hintergrund des Finanzdrucks in Richtung qualitätsgesicherter Leistungen zunehmend an Bedeutung (ebd.). Von ihrer Eignung zur Qualitätssicherung bei Schadensereignissen und -beseitigungen ist daher grundsätzlich auszugehen. Sie hat aufgrund der oben bereits erwähnten geringen Ausprägung von Qualitätsmanagement in kleineren und mittleren Betrieben der Schadensbeseitigung derzeit jedoch eine eher geringe Bedeutung. Welche der vielfältigen möglichen Ansätze, von Jahresberichten, Referenzberichten, Berichten auf der Internet-Homepage etc. geeignet sind, wird im Einzelnen für jedes Unternehmen zu prüfen sein. Dem Medium der Internet-Homepage mit Qualitätsdarstellungen, die über eigene Bewertungen und Kundenreferenzen hinausgehen in Kombination mit externen offiziellen Bewertungen z.B. in Form von Qualifikationsnachweisen, Zertifizierungen etc. kommt sicherlich eine große Bedeutung zu. Die klassischen Zertifizierungsprozesse von Unternehmen beinhalten ein Qualitätssicherungskonzept im Rahmen eines umfassenden Qualitätsmanagements. Sie sind sehr komplex und meist überregional ausgerichtet und daher sehr aufwendig durchzuführen (Thienel 1997) und folglich nur für große Unternehmen geeignet. Den kleineren Betrieben auf der lokalen Ebene bleiben mehrheitlich nur die übrigen Qualitätssicherungsinstrumente vorbehalten und ggf. ein *Benchmarkingsystem* zur Qualitätsdarstellung. Benchmarking stellt ein gewolltes und aktives Vergleichen und Offenlegen von Strukturen, Prozessen und Ergebnissen dar, um von den Besten zu lernen (Güntert 1999). Es bestehen verschiedene Varianten des Benchmarking. Die kooperative Form ist durch die aktive Mitarbeit aller Beteiligten und der Verwendung von vielfältigen qualitativen und nicht-öffentlichen Informationen geprägt (Güntert 1999). Diese Methode ist jedoch sehr am betriebswirtschaftlichen Erfolg orientiert. Die Benchmarking-Gruppe kann allerdings ihre Problemfelder selbst festlegen und es bestehen unterschiedliche Ausgestaltungsvarianten für den Prozess. Daher besitzt Benchmarking insbesondere aufgrund der aktiven Einbeziehung der beteiligten Unternehmen hohe Attraktivität für

regionale Qualitätssicherungsansätze bei der Schadenserhebung und -beseitigung. Nachteilig dabei ist, dass nicht zwangsläufig die „besten“ Unternehmen beteiligt sein müssen und die Strategien der Qualitätssicherung überwiegend erfahrungsgeleitet sind (ebd.).

5. Management der Arbeitsvollzüge (TQM, KVP, Qualitätszirkel)

Die umfassenden Qualitätsmanagementkonzepte wie Total-Quality-Management (TQM) oder Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) sind - wie oben bereits erwähnt – den größeren Unternehmen vorbehalten, wenngleich deutlich wurde, dass systematische und umfassendere Elemente der Qualitätssicherung auch für kleine und mittlere Unternehmen eigentlich notwendig sind. Das kann u.a. die aktive Mitarbeit in einem Qualitätszirkel sein. Qualitätszirkel stellen wie beim Benchmarking eine freiwillige und von Moderatoren unterstützte Gruppenarbeit dar, die erfahrungsbezogen, kontinuierlich, themenzentriert systematisch und zielgerichtet arbeitet (Conrad 1999). Wenngleich sie ihren Ursprung ebenfalls in der Qualitätskontrolle von Produktionsbetrieben haben (Johannes 1996), werden sie heute weit darüber hinaus eingesetzt und stehen nicht mehr vorwiegend unter betriebswirtschaftlicher Prägung, wie das Benchmarking (ebd.). Sofern Qualitätszirkel nicht ausschließlich erfahrungsgeleitet sind, sondern externen Sachverstand und/oder Handlungsempfehlungen von öffentlichen Behörden einbeziehen, stellen sie ein sehr geeignetes Instrument zur Qualitätssicherung der Schadenserhebung und -beseitigung auf regionaler Ebene dar (Helou et al. 2002).

Aus dem angesprochenen Repertoire möglicher Verfahren zur Qualitätssicherung der Schimmelpilzsanierung auf regionaler Ebene kristallisierte sich zum Zeitpunkt der vorliegenden Lösungsentwicklung eindeutig der Qualifikationserwerb durch Weiterbildung in Kombination konkreter Handlungsleitlinien als am dringlichsten heraus. Sinnvollerweise werden diese Qualitätssicherungsverfahren um eine laufende Aktualisierung z.B. in lokalen Zusammenschlüssen, wie Qualitätszirkel ergänzt und sind im optimalen Fall in ein umfassenderes System der Qualitätssicherung eingebettet. Allein für die Umsetzung dieser Qualitätssicherungsmaßnahmen bedarf es einer Zusammenarbeit der Akteure auf regionaler oder lokaler Ebene. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit bietet sich auch darüber hinaus in Form von Kooperationen und Vernetzung der Akteure auf regionaler Ebene als ein Element für Lösungsansätze zur Problematik von Schimmelschäden in Innenräumen an.

7.2.3 Integrative, interdisziplinäre Lösungsansätze

Partnerschaftliche Zusammenarbeit, strategische Allianzen, Kooperationen und Kompetenznetzwerke entstehen in geradezu inflationärer Weise, denn sie bieten viele Vorteile (Höhmänn et al. 2004, Bolte und Porschen 2006, Becker et al. 2007). In etlichen Bereichen – nicht nur des Gesundheitswesens - sind sie eine wichtige Voraussetzung für Entwicklung und Erfolg (Becker et al. 2007). Der innovative

Charakter regionaler Kooperationen ermöglicht, dass neue Inhalte verfolgt, neue Herangehensweisen praktiziert und dabei relevante oder neue Akteure einbezogen werden, sieht auch das Umweltbundesamt die Vorteile in Kooperationen (UBA 2002a). Insbesondere können z.T. eingeschränkte Perspektiven um interdisziplinäre Sichtweisen erweitert werden (Höhmann et al. 2004).

Nicht umsonst scheinen Kooperationen auch für regionale Lösungsansätze zu dem komplexen Problem der Schimmelschäden in Wohnräumen sehr viel versprechend zu sein. Partner dafür können verschiedene mit der Thematik vertraute Interessenvertreter sein, wie z. B. Mietervereine, Selbsthilfegruppen, Verbraucherverbände, Immobilieneigentümerversammlungen, Institutionen der Wohnungswirtschaft, die Industrie- und Handelskammer oder die Handwerkskammer. Ebenso kommen städtische Institutionen wie Gesundheits-, Umwelt-, Bau- oder Untersuchungsämter in Frage und nicht zuletzt die Dienstleistungsanbieter aus den verschiedenen Bereichen, denn das Umweltbundesamt fordert explizit eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit der bei Schimmelschäden beteiligten Dienstleistungsanbieter ein (UBA 2002 und 2005).

Kooperationen bieten sich z.B. an, um auf ihrer ideellen und organisatorischen Basis gemeinsam an den Zielen einer Verbesserung der Informationslage sowie der Qualitätsentwicklung und Transparenz von Dienstleistungen zu arbeiten. Sie bieten darüber hinaus eine ideale Plattform, um weitere Ziele zur Optimierung der Situation zu verfolgen. Insbesondere können in dieser Konstellation bedarfsgerechte, integrierte Dienstleistungs- und Unterstützungsangebote entwickelt und umgesetzt werden. Dabei sind unterschiedliche Varianten denkbar, die an das Prinzip der „Integrierten Versorgung“ bzw. des „Managed Care“ aus dem Gesundheitswesen anknüpfen könnten (Baumberger 2000). So könnte im Rahmen einer interdisziplinären Kooperation eine Angebotsoptimierung der bestehenden Dienstleistungen durch bessere Verzahnung und Abstimmung untereinander erfolgen (Mühlbacher et al. 2000). Für die Steuerungs- und Koordinationsaufgaben wäre ähnlich dem Case-/Disease-Management unter Umständen eine Art „Gatekeeper“ sinnvoll, der gleichzeitig als fester Ansprechpartner dient und die Einhaltung von Qualitätsvorgaben sicherstellt (Eichhorn und Schmidt-Rettig 1998).

Neben dieser „virtuellen Integration“ (Mühlbacher 2004) wäre auch ein reales integriertes Angebot im Rahmen einer interdisziplinären Kooperation denkbar. Ein solches Angebot könnte z. B. die gesamten Bereiche von den bauphysikalischen Ursachen, den Gesundheitswirkungen, über die Schadenserhebung und -bewertung, bis hin zur Beseitigung sowie der Sanierung einschließlich der rechtlichen Klärung abdecken. Dabei könnten die Angebotsformen sowohl in der Beratung als auch der Vor-Ort-Begehung bestehen und bei mietrechtlichen Streitigkeiten in einer außergerichtlichen Konfliktlösung im Sinne eines qualifizierten Schlichtungs- bzw. Mediationsverfahrens (Glenewinkel 2002). Auch hier könnte die Steuerung und Abstimmung sowie die Qualität der einzelnen Angebote und Teildienstleistungen durch einen

„Gatekeeper“ sichergestellt werden.

Gerade in einer stark ausdifferenzierten Dienstleistungslandschaft, wie es im Kontext von Schimmelschäden der Fall ist, wären solche Angebote notwendig. In der gesellschaftlichen Arbeitsteilung unterschiedlichster Berufe und Handlungsfelder wird es künftig darauf ankommen, kluge Formen der interprofessionellen Zusammenarbeit zu entwickeln (Göpel 2001). Für die Kooperationsarbeit von Interessenvertretern bilanziert auch Trojan (2001b), dass derartige Kooperationsnetze des so genannten dritten Sektors, jenseits von Markt und Staat, durch ihren je spezifischen Mix aus administrativ-politischer Macht (Staat), vertraglich-ökonomischer Macht (Markt) und solidarisch-emotionaler Macht (Privat-/Gemeinschaftsbereich) für bestimmte Problemlagen der Situation besser gerecht werden, als es Dienstleistungen könnten, die nur auf einem der drei Regulationsmechanismen beruhen.

7.2.4 Transparente Dienstleistungen

Die Literatur zu Markt- und Qualitätstransparenz von Dienstleistungen beschränkt sich auf ein spärliches Angebot der 60iger bis 80iger Jahre des letzten Jahrhunderts. Das signalisiert den geringen Stellenwert, den Markttransparenz in der Wissenschaft im Zeitalter der Informationsgesellschaft und des Internet zu haben scheint.

In der Praxis kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Transparenz von Anbieterstrukturen sowie der angebotenen Produkte und Dienstleistungen in allen Bereichen umfassend erfüllt ist. Im Gegenteil, in den sich zunehmend ausdifferenzierenden Märkten ist sie mehr gefragt denn je. Die Qualität der Leistungen muss nicht nur vorhanden sein, sie muss auch transparent für ihre Inanspruchnehmer sein (Badura 2002b). Für Laien ist gegenwärtig kaum zu durchschauen, ob bei Dienstleistungen das Richtige getan wird und wie fachgerecht dabei auf Seiten der Experten vorgegangen wird (ebd.). Im Kontext des Verbraucherschutzes hat sich die Verbraucherinformation zu Marktstrukturen und zu Qualitäten von Produkten und Dienstleistungen etabliert. Im Wesentlichen beschränkt sie sich jedoch auf vergleichende Tests von bundesweit vertriebenen Produkten. Zwar werden dabei zunehmend Dienstleistungsangebote (auch des Gesundheitsbereiches) getestet, sie stellen aber nur allgemeine, bundesweitbezogene Aussagen dar, die den Betroffenen für eine zielgerichtete Auswahl von Dienstleistungsanbietern auf der lokalen Ebene nicht hilfreich sind.

Zur bedarfsgerechten und effizienten Nutzung der kostspieligen Leistungsangebote müssen den Nutzern Informationen über die Qualität der einzelnen Anbieter zur Verfügung stehen (Badura 2002b). Dies gilt auch für alle Leistungserbringer im Zusammenhang mit Schimmelschäden auf der lokalen Ebene, und auch dann, wenn es sich zukünftig um eine integrierte und qualitätsgesicherte Leistung eines lokalen Kooperationsnetzwerkes handeln könnte. Weder ein allumfassendes Angebot noch die Einbindung seriöser Partner dürfen über die wirkliche Qualität der angebotenen

Leistung hinweg täuschen.

Um auf regionaler Ebene mehr Transparenz von Dienstleistungsangeboten im Zusammenhang mit Schimmelschäden zu erzielen, könnten z. B. lokale Marktuntersuchungen durchgeführt und veröffentlicht werden. Die erforderlichen Kriterien und Messverfahren einer solchen Qualitätsprüfung müssten dafür erarbeitet werden. Die bereits eingeführten Qualifizierungsmaßnahmen zu Schimmelsanierungen und ihre Bewertung durch die Verbraucherzentrale NRW (VZ 2008) müssen unternehmens- und mitarbeiterbezogen den Kunden transparent gemacht werden. Im optimalen Fall werden sie als Liste qualitätsgeprüfter Dienstleistungsanbieter und Mitarbeiter gezielt verbreitet.

Die seit nunmehr einigen Jahren bestehende Qualitätssicherungsmaßnahme der Ringversuche bei Schimmelpilznachweisen kann ebenfalls zu mehr Transparenz für Auftraggeber genutzt werden. Die Ergebnisse der bisherigen Ringversuche wurden bislang jedoch nur in der Weise veröffentlicht, dass eine Zuordnung der Einzelergebnisse zu den jeweils teilnehmenden Anbietern nicht möglich ist (Gabrio et al. 2003). Dies mag in den ersten Jahren angesichts der neuen Einführung dieser Qualitätssicherungsmaßnahme noch nicht zu erwarten gewesen sein, mittlerweile wäre eine solch differenzierte Veröffentlichung im Sinne der Markttransparenz jedoch logisch und konsequent.

Dieses Kapitel zu Lösungsansätzen weist insgesamt vielfältige Möglichkeiten für Verbesserungsmaßnahmen zum Problemkomplex „Schimmelschäden in Innenräumen“ auf. Für eine zielgerichtete und bedarfsgerechte Interventionsplanung sollte jedoch nicht nur theoretische Überlegungen angestellt werden, sondern der Bedarf entwickelter Lösungsmöglichkeiten auch empirisch unter den Betroffenen, den potentiellen Inanspruchnehmern, erhoben werden. Letztlich wissen nur die Betroffenen selbst am besten, wo die dringendsten Probleme sind und mit welchen der möglichen Lösungsansätze ihnen aus Sicht der Betroffenen am ehesten entgegen gewirkt werden sollte. Zusätzlich zu der theoretischen Defizitanalyse der Situation und Lösungsentwicklung wurde daher mittels einer Befragung unter den Betroffenen erhoben, wo genau der größte Unterstützungsbedarf ist und welche Verbesserungsmaßnahmen den größten Bedarf unter den Betroffenen aufweisen.

7.3 Empirische Bedarfsanalyse unter betroffenen Probanden

Die Bedarfsanalyse wurde 2004 als Ergänzung zu vorliegender Dissertation durchgeführt (Kopf et al. 2004, Kopf et al. 2006b). An dieser Stelle werden die wesentlichen Untersuchungsergebnisse dargestellt, aus denen der notwendige Bedarf an Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet wird.

Die Erhebung wurde als schriftliche teilstandardisierte Befragung unter rund 600 Probanden in Nordrhein-Westfalen durchgeführt (33% Rücklauf). Die Stichprobe ($n =$

192) setzt sich aus drei Gruppen zusammen: Bewohner (n = 76) und Eigentümer (n = 58) von Wohnungen mit Schimmelbefall sowie unterschiedlichen Dienstleistungsanbietern der Schadensbehebung (n = 58), die eine Einschätzung aus ihrer Sicht für die Notwendigkeit von Unterstützung für die betroffenen Bewohner und Eigentümer gegeben haben.

Bei insgesamt 13 Items geben die Bewohner mit einer Spannweite von 69% bis 89% Zustimmung einen hohen Grad an Schwierigkeiten bei der Beseitigung von Schimmelschäden an (Übersicht Kap. 13.2). Diese Einschätzung wird von den Dienstleistern für die Situation der Betroffenen bestätigt bzw. noch höher eingeschätzt, wohingegen die Schwierigkeiten von den Immobilienbesitzern deutlich geringer beurteilt werden, was einen größeren Unterstützungsbedarf unter den Bewohnern signalisiert. In allen drei Gruppen kennzeichnen drei Schwerpunktbereiche die Art der Schwierigkeiten:

1. Unsicherheiten bei der rechtlichen Schadensregulierung und Vorgehensweise insgesamt,
2. Mangelnde Qualität inkl. ihrer Transparenz von Schadensbeurteilern und -beseitigern,
3. Unzureichende Informations- und Beratungssituation.

Die Abwicklung und Koordination der verschiedenen Dienstleistungsmaßnahmen wird von allen drei Gruppen als weniger dringliches Problem angesehen.

Für folgende Lösungsoptionen wird daher der höchste Bedarf angegeben (Kap. 13.2):

- Eine von Experten interdisziplinär besetzte Beratungs- und Schlichtungsstelle zur Unterstützung der rechtlichen Klärung und Vorgehensweise insgesamt,
- Optimierung der Qualität und Transparenz der Dienstleistungsanbieter in Form von Listen zu qualitätsgeprüften Unternehmen der Schadenserhebung und -beseitigung
- Mehr und qualifiziertere Angebote zur Information und Beratung, insbesondere eines Beispiel-Leitfadens zur Lösung des Schimmelpilzproblems.

Hinsichtlich des Weiterbildungsbedarfs unter den Experten hat sich insbesondere bei den Sanierern ein großer Fortbildungsbedarf bestätigt, da diese jeweils zu einem Drittel nie oder nur alle zwei Jahre und seltener an Fortbildungsveranstaltungen teilnehmen im Unterschied zu den Schadensbeurteilern, die das mehrheitlich mindesten 1x jährlich tun (Schwartz 2005). Dennoch geben alle Experten gleichermaßen ein sehr hohes Interesse an Weiterbildungsmaßnahmen zum Themenschwerpunkt der Schadensbeseitigung unter Bezugnahme auf gesundheitliche Aspekte an. Sie wünschen sich mehrheitlich eine Durchführung in separaten Tagesveranstaltungen, die sowohl berufsgruppenintern als auch interdisziplinär ausgerichtet sein können (Schwartz

2005).

Bis hierher liegt nun eine ausführliche Entscheidungsgrundlage für notwendige und bedarfsgerechte Interventionsmaßnahmen zur Optimierung der lokalen Situation von Schimmelschäden in Innenräumen vor, so dass im nächsten Schritt eine konkrete Interventionsplanung durchgeführt und der Umsetzung der Maßnahmen in der Praxis der Weg geebnet werden kann.

8. Interventionsplanung und Evaluationsmethodik

Die Planung und Vorbereitung der Interventionsmaßnahmen sind Gegenstand des folgenden ersten Unterkapitels, dem im zweiten Unterkapitel die Darstellung von dem Design und methodischen Vorgehen der gesamten Evaluationsuntersuchung folgt.

8.1 Entstehung und Planung der Interventionen

In der nordrheinwestfälischen Stadt Bielefeld mit rund 330.000 Einwohnern haben sich im Jahr 2001 verschiedene lokale Akteure unter Leitung der Verbraucherzentrale zusammengeschlossen. Dieser „Bielefelder Kooperationsgemeinschaft zu Schimmelschäden in Gebäuden“ (BKSG) gehören neben der Bielefelder Verbraucherzentrale, der Mieterbund OWL, der Haus- & Grundeigentümergeverein OWL, die städtische Bielefelder Wohnungsgesellschaft und die Stadt Bielefeld mit dem Gesundheitsamt und Immobilienservicebetrieb an. Ziel des Zusammenschlusses war es, die problematische Situation der Schimmelschäden, mit denen alle beteiligten Institutionen in verschiedener Weise intensiv zu tun hatten, zu optimieren. Im Rahmen dieser Kooperationsgemeinschaft wurden als erste Aufgabe verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung des Kenntnisstandes zur Schimmelpilzthematik unter Experten und in der breiten Bevölkerung durchgeführt. Für die Festlegung weiterer Arbeitsschritte sowie die Konzeption und insbesondere Evaluation nachfolgender Maßnahmen wurde die Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld zur Unterstützung einbezogen. Mit der Vergabe des vorliegenden Dissertationsthemas wurde der Weg einer systematischen Interventionsplanung und Maßnahmenentwicklung samt Evaluation beschritten. Aus der theoretischen Defizitanalyse und empirischen Bedarfserhebung haben sich drei deutliche Schwerpunkte als Lösungsansätze herauskristallisiert (Kap. 7.3). Die ersten beiden dieser Schwerpunkte wurden als weitere Aufgaben im Rahmen der Kooperationsgemeinschaft festgelegt. Das sind:

1. die Unterstützung der Betroffenen bei der rechtlichen Klärung und gesamten Vorgehensweise mit einer von Experten interdisziplinär besetzten Beratungs- und Schlichtungsstelle (kurz: Schlichtungsberatung) sowie
2. die Optimierung der Qualität und Transparenz der Dienstleistungsanbieter der Schadenserhebung und –beseitigung (kurz: Sanierungsoptimierung).

Die Kooperationsgemeinschaft hat sich zur gemeinsamen Entwicklung und Durchführung der interdisziplinären Schlichtungsberatung und deren Begleitforschung durch die Universität Bielefeld bereit erklärt. Die gemeinsame Konzeption dieser Intervention erfolgte bis zum Herbst 2005 und ist sodann in die Pilotphase gestartet. Für den zweiten Schwerpunkt zur Optimierung der Sanierungsqualität konnte zwar im Rahmen der Kooperationsgemeinschaft, aber in überwiegender Zusammenarbeit mit der

Bielefelder Malerinnung eine Durchführung des neu konzipierten Sachkundelehrgangs zur Fachkraft für Schimmelpilzsanierung der Malerinnung NRW Ende 200 in Bielefeld realisiert werden. Im Rahmen dieser Dissertation wurden beide Interventionen als Pilotmaßnahmen evaluiert, dessen methodologisches Vorgehen in nachfolgender Gesamtübersicht dargestellt wird.

8.2 Design und Methode der Gesamtuntersuchung

Eine Evaluation, die ein lokales Programm bzw. eine Strategie mit Aktionsplanung untersucht, dass aus mehreren Einzelteilen besteht, wird in der Evaluationssprache nach Rossi und Freeman (1993) als Globalevaluation bezeichnet. Die beiden Interventionen vorliegender Evaluation folgen der lokalen Aktionsstrategie der BKSG und sind in deren Aktionsplan eingebettet. Demnach wäre vorliegende Untersuchung als Globalevaluation anzusehen. Da es sich jedoch nur um zwei und zudem relativ kleine Teiluntersuchungen handelt, erscheint die Begriffsanwendung überproportional. Die beiden Teiluntersuchungen stellen vielmehr einen Beitrag zur Globalevaluation dar, denn eine Globalevaluation hätte auch die Aus- und Bewertung des gesamten Programms der BKSG beinhalten müssen (Stockmann 2007). Dazu gehören die Auswertung umfassender Kriterien, wie z.B. die Logik der inhaltlichen Programmkonzeption, dessen Kontext und Zielgruppenrelevanz u.v.m. (Meyer 2007). Eine solche umfassende Auswertung des Gesamtprogramms kann im Rahmen vorliegender Arbeit jedoch nicht geleistet werden. Eine derart umfangreiche und ausführliche Evaluation konnte im Rahmen dieser Arbeit noch nicht einmal vollständig und systematisch für jede Teilstudie durchgeführt werden. Hier waren zur Begrenzung der Dissertation und zugunsten der jeweiligen Projektbeteiligten anhand der praktischen Ausrichtungen deutlich eingrenzende Schwerpunktsetzungen notwendig, wie sie für Evaluationen aus pragmatischen Gründen oft vorgenommen werden müssen (Kromrey 2000, Fitzpatrick et al. 2004, Rosenbrock 2004, Stockmann 2006b).

Analog zur Einteilung der Evaluationen von Rossi und Freeman (1993) nach Zeitphasen (Kap. 3.2) von der Programm- und Strukturevaluation als Konzeptionsphase der Intervention über die Prozessevaluation bis zur Ergebnisevaluation kann auch vorliegende Evaluationsstudie auf diese Weise unterteilt werden. Die theoretische Aufarbeitung der Thematik (Kap. 4-6) mit der abschließenden Defizitanalyse sowie den erarbeiteten Lösungsansätzen und der vorangegangenen Bedarfsanalyse (Kap. 7) stellen die Struktur- und Programmevaluation dar. Für die Schlichtungsberatung gehört auch die Konzeption des Angebotes mit den Projektpartnern zu diesem Arbeitsschritt. Die Entwicklung der Schulungsmaßnahme zur Schadensbeseitigung erfolgte ohne Beteiligung der Universität. Eine zusammenfassende Übersicht zum Aufbau der gesamten Evaluationsstudie ist in folgender Abbildung dargestellt.

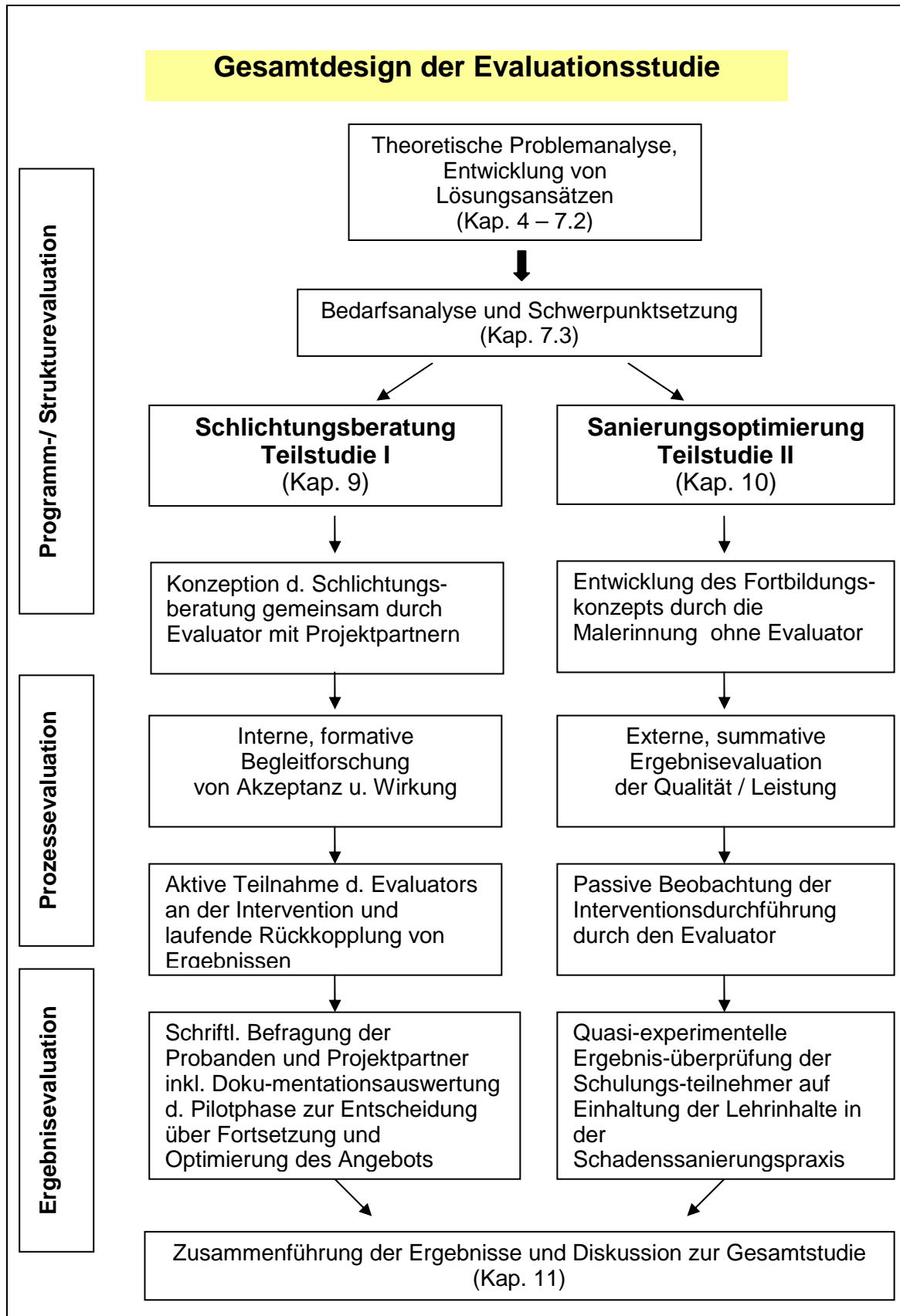


Abb. 3: Übersicht zum Design der vorliegenden Evaluationsstudie (Eigene Darstellung)

Die beiden Teilstudien unterscheiden sich sehr deutlich in ihrem Evaluationsansatz. Das Projekt zur Schlichtungsberatung (Teilstudie I) wurde von der Entwicklung auf an intensiv begleitet, umfassend evaluiert, die Konzeption des Projektes optimiert und anhand der Evaluationsergebnisse über die Fortführung des Pilotprojektes entschieden. Die Untersuchung stellt daher eine stark entwicklungsorientierte formative Evaluation dar, bei der neben Ergebnissen auch Prozesse, Strukturen und Rahmenbedingungen in die Untersuchung einbezogen worden sind. Sie wurde zudem als interne Evaluation durchgeführt, bei der es in erster Linie um die Akzeptanz der Schlichtungsberatung unter den Probanden und Projektpartnern ging und damit nicht die Leistungsqualität des Angebotes gemessen wurde. Dagegen wurde bei der Teilstudie zur Sanierungsoptimierung ausschließlich eine summative Ergebnisevaluation vorgenommen analog einer quasi-experimentellen Interventionsstudie zum Vergleich der Ergebnisse mit und ohne Intervention. Sie stellt eine Evaluation der Leistungsqualität dar, bei der die Einhaltung bestehender gesundheitsbezogener Leitlinien überprüft und durch die Evaluatoren bewertet wird. Für umfassende Evaluationen und Begleitforschung wird stets betont (Stockmann 2006a), dass die Bewertung nicht wie bei der Ergebnisevaluation durch die Evaluatoren, sondern vornehmlich durch die Projektverantwortlichen erfolgt, wie es in der Teilstudie I zur Schlichtungsberatung auch der Fall ist.

In beiden Studien handelt es sich nicht um Implementationsforschung, da weder der Implementationsprozess des neuen Angebotes zur Schlichtungsberatung noch die Implementation der Leitfäden ein expliziter Schwerpunkt der Evaluation ist, sondern jeweils nur deren Wirkungen untersucht werden, so dass beide Studien der Wirkungsforschung zuzurechnen sind.

Die Teilstudie zur Schlichtungsberatung umfasst somit auch alle Stufen der Lernspirale des „Public Health Action Cycle“ (IOM 1988 zit.n. Rosenbrock 2004) von der Problemabschätzung und -bewertung (Assessment), gefolgt von der Strategieformulierung und Konzeptentwicklung (Policy Formulation), über die Begleitung der Umsetzung (Assurance) bis zur Evaluation, um dann erneut mit dem Assessment usw. zu beginnen (IOM 1988 zit. n. Rosenbrock 2004). So wie es das grundlegende Prinzip aller kontinuierlichen Qualitätsverbesserungsverfahren ist (Schwartz et al. 2006) entspricht auch der Public-Health-Action-Cycle dieser Kreislaufentwicklung (ebd., IOM 1988 zit. n. Rosenbrock 2004). Die Ergebnisevaluation der Sanierungsoptimierung ist zwar auch für einen solchen Qualitätsverbesserungsprozess vorgesehen und wird sowohl der Malerinnung als auch den Dienstleistungsanbietern zugänglich gemacht. Doch ist dies bei aller Notwendigkeit nicht explizit Bestandteil dieser Evaluationsstudie.

Zur Sicherung der Qualität vorliegender Evaluation wurde sich bei der Planung und Durchführung an den Evaluationsstandards der Deutschen Gesellschaft für Evaluation (DeGeEval 2004) orientiert und deren Leitlinien gefolgt. Eine besondere Herausforderung stellte die in der Evaluationsgemeinde nicht unumstrittene Selbstevaluation

der Teilstudie I zur Schlichtungsberatung dar, die ein besonders diszipliniertes und wissenschaftlich einwandfreies Vorgehen erforderlich macht.

Eine genaue Beschreibung der methodischen Vorgehensweise von jeder Teilstudie wird bei der Darstellung der Studien in den beiden folgenden Kapiteln vorgenommen.

Beide Projektevaluationen werden nachfolgend getrennt voneinander vorgestellt. Bewusst wurde sich zugunsten der besseren Lesbarkeit für diese Variante entschieden, auch wenn die Arbeit damit nicht den sonst für Dissertationen üblichen Aufbau aufweist. Dafür ist dieser übliche Aufbau aber jeweils in beiden Studien in sich schlüssig und vollständig dargelegt und beide Studien werden anschließend wieder in einer zusammenfassenden Diskussion und Schlussbetrachtung zusammengeführt.

9. Teilstudie I: Unterstützung Betroffener durch Beratung vor Ort

9.1 Untersuchungsgegenstand: Die Schlichtungsberatung

In den beiden folgenden Unterkapiteln wird der Untersuchungsgegenstand, das Pilotprojekt zur „Schlichtungsberatung von Schimmelschäden in Wohnräumen“ (SBSW) der seit 2001 existierende „Bielefelder Kooperation zu Schimmelschäden in Gebäuden“ (BKSG) beschrieben.

9.1.1 Konzept und Ziel des Pilotprojektes

Ziel des Netzwerks war es, mit dem Pilotprojekt der SBSW zu erproben, inwieweit eine interdisziplinäre, außergerichtliche Fallbearbeitung zu strittigen Ursachenfragen bei Schimmelschäden möglich ist und zu adäquaten Lösungen führt. Der SBSW gehören folgende Bielefelder Institutionen und Vertreter an:

- Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümergeverein (Geschäftsführung, Jurist),
- Mieterbund OWL und Umgebung (Geschäftsführung, Jurist),
- Bielefelder Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft – (BGW)
(Bestandsmanagement, Dipl.-Bauingenieur, TÜV-zertifizierter Sachverständige),
- Verbraucherzentrale NRW (Umweltberatung, Gesundheitswissenschaftlerin).

Das Angebot wurde in der Testphase zunächst mit den o.g. Institutionen und Personen erprobt und beschränkte sich auf ein klar abgegrenztes Aufgabengebiet. Die SBSW richtete sich ausschließlich an Mieter und Vermieter von Wohnräumen mit Schimmelpilzschäden, deren Ursachenklärung strittig war. In einem moderierten Verfahren wurden die Schadensfälle gemeinsam zwischen allen Beteiligten beraten und durch Ortsbegehungen fachlich interdisziplinär bewertet. Die Frage der Schadensursachen wurde geklärt und der Konflikt möglichst einer außergerichtlichen Lösung zugeführt, ohne dass es ein offizielles Verfahren nach dem Schlichtungsgesetz NRW war. Ziel war es außerdem, auf eine gesundheitlich fachgerechte Schadensbeseitigung hinzuwirken. Das Angebot diente dazu für alle Beteiligten mit möglichst geringem Zeit-, Personal- und Finanzaufwand ein hinreichend qualifiziertes Begutachtungsergebnis der Schimmelschäden mit ihren Ursachen und den Erfordernissen ihrer Beseitigung zu erstellen. Die Ergebnisse erhielten die Parteien mit dem Ziel, diese als Einigungsergebnis anzusehen und zu akzeptieren. Wenn es bei größeren Schäden aus gesundheitlichen Gründen angezeigt war, beinhaltete die SBSW auch die Empfehlung von sofort einzuleitenden Maßnahmen, wie z.B. die Abschottung der Räumlichkeiten zur Expositionsreduktion oder eine umweltmedizinische Betreuung der Bewohner zur Abklärung medizinischer Fachfragen. Aus den bei der Ortsbegehung durchgeführten Untersuchungen zur Feuchtigkeitsdiagnostik wurden keine Gutachten erstellt, sondern

die Untersuchungen dienten lediglich der internen Entscheidungsfindung im Rahmen der SBSW. Weitere Experten, wie z.B. Umweltmediziner oder öffentlich bestellte und vereidigte Bausachverständige, wurden im Bedarfsfall hinzu gezogen. Sie gehörten nicht regelmäßig dem Schlichtungsgremium an, so dass sich zunächst auf die gebündelten Kompetenzen der vier Projektpartner gestützt wurde, die damit das Schlichtungsgremium bildeten. Dies garantierte gleichzeitig eine paritätische Besetzung des Schlichtungsgremiums mit je zwei Vertretern der Mieter- und der Vermieterseite. Die Partner brachten ihre jeweils spezifischen Kenntnisse aus langjähriger Schadensfallpraxis ein, z.B. Mieterbund und Haus & Grund die rechtlichen Kenntnisse, die Verbraucherzentrale die gesundheitlichen Belange - gerade im Hinblick auf die Schadensbeseitigung und die BGW die bauphysikalischen Kompetenzen einschließlich der dafür erforderlichen Messungen.

Die SBSW wurde in der Testphase ausschließlich mit Finanz- und Personalmitteln der Projektpartner durchgeführt und war für die in Anspruch nehmenden Streitparteien kostenlos. Sie war als ein relativ einfaches, pragmatisches und sehr niedrigschwelliges Unterstützungsangebot konzipiert, um im Sinne der Gesundheitsvorsorge die Inanspruchnahme zu erleichtern und eine frühzeitige Intervention zu ermöglichen. Damit sollte einerseits eine Reduzierung der Expositionszeiten erreicht werden und andererseits eine Inanspruchnahme von allen Bevölkerungsgruppen gleichermaßen sichergestellt werden. Mit dieser Angebotsausgestaltung wurde außerdem ein relativ einfaches und kostengünstiges Verfahren entwickelt, das im Falle positiver Ergebnisse von anderen Kommunen und Institutionen schnell und einfach übernommen werden könnte. Ein weiteres Ziel der SBSW war es, mit begleitender Informations- und Öffentlichkeitsarbeit dazu beizutragen, dass Schimmelbefall in Wohnräumen nicht nur als optisches oder mietrechtliches Problem, sondern auch als gesundheitlich relevanter Einflussfaktor wahrgenommen wird, der einer fachgerechten und frühzeitigen Intervention bedarf. Ebenso galt es, fehlgeleitete Risikokommunikation, die zu einer Überbewertung der möglichen Gesundheitsrisiken durch Schimmelschäden geführt hat, zu korrigieren.

9.1.2 Ablauf der Verfahren

Für die einzelnen Verfahren war eine Gesamtdauer von maximal drei Monaten angestrebt. Die notwendige Korrespondenz, Protokollierung und Aktenführung erfolgte arbeitsteilig durch die Projektpartner. Der Ablauf der Verfahren war als ein stufenweises Vorgehen geplant (Abb. 1).

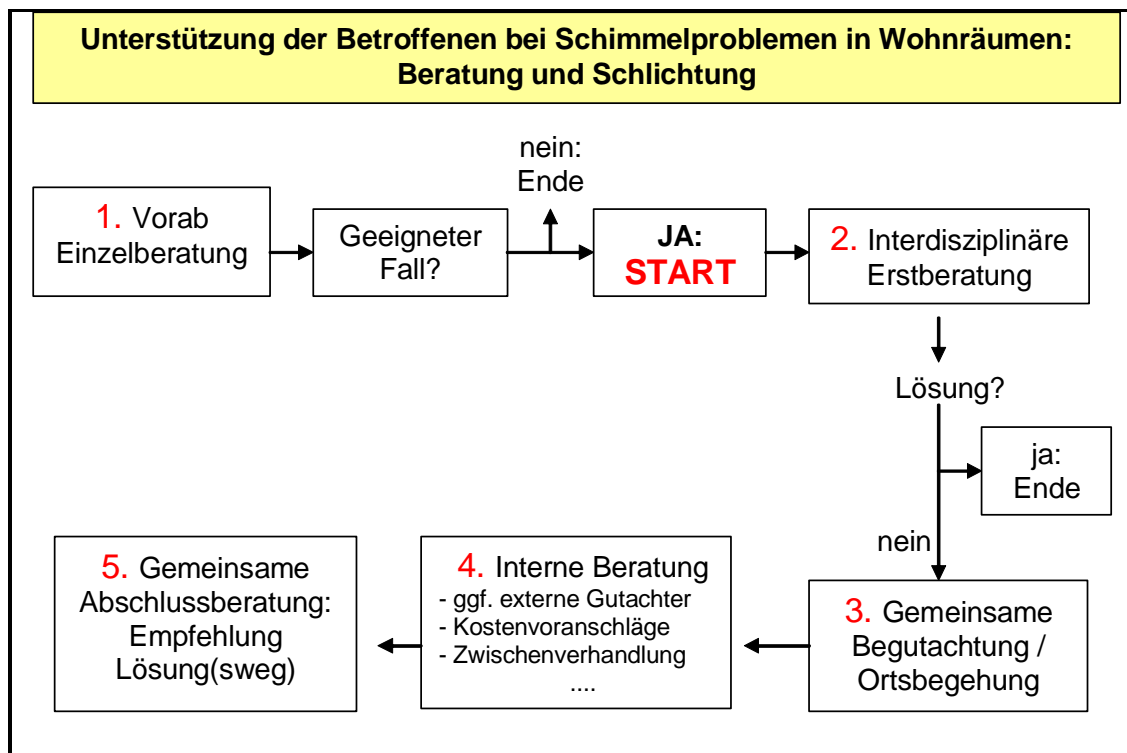


Abb. 4: Vorgesehener Verfahrensablauf der Beratung und Schlichtung zur Lösung von Schimmelproblemen in Wohnräumen (SBSW) im Rahmen des Pilotprojektes der Bielefelder Kooperationsgemeinschaft zu Schimmelschäden in Gebäuden (BKSG) im Winter 2005/2006 (Eigene Darstellung)

1. Erstkontakt: Vorab Einzelberatung

In der Testphase haben die Kooperationspartner die jeweiligen Fälle aus ihrer täglichen Beratungsarbeit heraus in die SBSW geleitet. Diese Einzelberatung beinhaltete einen Hygrometerverleih mit Hilfe dessen die Bewohner erste Klimadaten der betroffenen Wohnräume unter ihrem bisherigen Nutzungsverhalten aufzeichneten.

2. Gemeinsame Interdisziplinäre Erstberatung

Für geeignete Fälle wurde das Verfahren mit einem Befragungsbogen zu Daten des Gebäudes sowie dessen Nutzung inkl. Nutzerverhalten begonnen und mit einer ersten Beratung mit beiden Parteien und dem Schlichtungsgremium in der Verbraucherzentrale eröffnet. Diese gemeinsame Erstberatung diente der umfassenden Analyse der Schadenssituation aus beiden Perspektiven, um bereits erste Hinweise auf mögliche Ursachen zu erhalten und möglicherweise bereits eine Einigung zu erzielen.

3. Gemeinsame Schadensbegutachtung

Die bauseitigen und nutzerseitigen Aspekte zur Feuchtigkeitssituation sind vor Ort untersucht und dokumentiert worden. Die Untersuchungen erfolgten in Form von Inspektion der Räumlichkeiten, Prüfung der Baukonstruktion, aktuellen und ggf. Langzeitmessungen des Raumklimas, Messungen der Oberflächentemperatur, ggf. Berechnung der Taupunkte etc.. Außerdem wurden Art und Umfang der Beseitigungs-

maßnahmen festgelegt.

4. Interne Beratung

Die Ergebnisse der Ortsbegehung und ebenso der ggf. zusätzlich eingeholte Rat von externen Sachverständigen oder erforderliche Kostenkalkulationen für Beseitigungs- und Sanierungsmaßnahmen hat das Schlichtungsgremium zunächst ohne die Parteien diskutiert und eine gemeinsame Empfehlung abgestimmt.

5. Abschlussberatung

Die Ergebnisse der Ortsbesichtigungen wurden den Parteien eingehend erläutert, die Empfehlung ausgesprochen und beides zur Diskussion gestellt. Nach Möglichkeit sollte eine Vereinbarung über die Umsetzung der Handlungsempfehlungen unter den Parteien erzielt und diese schriftlich festgehalten und ausgehändigt werden.

Das Projektteam hat erforderliche Veränderungen in der Vorgehensweise im gesamten Projektablauf nach Bedarf bereits in der Testphase eingeführt und erprobt.

9.2 Fragestellung und Zielsetzung

Nachdem im ersten Unterkapitel 9.2.1 die Fragestellung konkretisiert und der Schwerpunkt sowie die Reichweite der Untersuchung festgelegt wurde, widmen sich die beiden folgenden Unterkapitel den Zielen des Pilotprojekts zur SBSW. Zunächst wird eine Zweck- und Zielsetzung erarbeitet und daraufhin die Projektziele einer eingehenden Analyse zur Klärung von Unstimmigkeiten und Widersprüchen zu unterziehen um sie für die Untersuchung operationalisierbar zumachen.

9.2.1 Fragestellung und Reichweite

Die Evaluation der Testphase der SBSW bewegte sich in einem klar abgegrenzten Rahmen. Die leitende Fragestellung der Evaluationsuntersuchung lautete: Inwieweit trägt das Pilotprojekt der SBSW zu einer Unterstützung der betroffenen Bewohner und Eigentümer bei der Lösung ihrer Schimmelprobleme bei? Damit ist zugleich der Nutzenaspekt der Untersuchung in Form der Unterstützung der Betroffenen explizit herausgestellt (Kap. 3.2). Darüber hinaus sollte evaluiert werden inwieweit das Pilotprojekt zu einem gesundheitlich angemessenen Umgang mit den Schimmelschäden führt?

Der Focus der Evaluation lag auf der Überprüfung der Erreichung der Projektziele, die im nächsten Kapitel näher dargestellt werden. Entsprechend war die Reichweite der Untersuchung begrenzt auf die lokale Situation. Über das Projekt hinausgehende Fragen globaler Art wurden im Rahmen weiterer Untersuchungen behandelt. Dazu gehörten z. B. die Übertragbarkeit der SBSW auf andere Beratungsstellen der Verbraucherzentrale NRW oder auf andere Kommunen. Ein Vergleich mit dem diesen Projekt ähnlichen interdisziplinären Vorgehen bei Schimmelschäden in Gebäuden in anderen Ländern war angestrebt, ist jedoch ebenfalls nicht Gegenstand dieser Studie.

Obwohl es sich bei dieser Evaluation um eine Erfolgsüberprüfung handelt, wurde nicht die Leistungsqualität der SBSW ermittelt. Als Kriterium für den Erfolg einer Dienstleistung gilt unbestritten der positive Effekt bei den Adressaten der Dienstleistung (Kromrey 2000). Der Bewertung der SBSW durch die Teilnehmer kommt daher eine große Bedeutung zu, doch sagt dies nichts über die Qualität der dabei erbrachten Leistung aus. Daher wurde nicht die Qualität der SBSW, sondern nur dessen Akzeptanz als Erfolgsfaktor gemessen.

Bevor die Einzelfragen der Untersuchung im Detail entwickelt werden, ist vorab eine genaue Zweckdefinition und Zielsetzung der Evaluation notwendig, die im folgenden Kapitel vorgenommen werden.

9.2.2 Zweck und Zielsetzung

Der Zweck der Auswertung bestand für die vier Projektpartner als Adressaten der Untersuchung darin, eine Erfolgsüberprüfung der SBSW anhand der Wirksamkeit, Erfolge und Misserfolge sowie deren Gründe vorzunehmen. Darauf aufbauend wurde über die Fortführung des Projektes entschieden und das Projekt konzeptionell weiter entwickelt.

Analog zur generellen Zieldefinition von Projektevaluationen (BAG 1997) war es auch das Ziel dieser Untersuchung, rechtzeitige und umfassende Informationen über die Entwicklung und den Verlauf von dem Projekt zu gewinnen. Insbesondere sollte Kenntnis über die beabsichtigten wie unbeabsichtigten Wirkungen erlangt werden, d.h. über die erwünschten Zielvariablen, aber auch über unvorhergesehene Wirkungen des Projektes in positiver wie negativer Hinsicht. Mit diesen Erkenntnissen sollte die Evaluation Hilfestellung zur Bewertung des Projektes geben und zur Optimierung des Projektes beitragen, indem Ansatzpunkte für Verbesserungen aufgezeigt werden. Je nach Maßgabe der Ergebnisse sollte die Evaluation eine Fortführung des Projektes unterstützen.

Für das Projekt und seine Evaluation konnte nach Kromrey (2000) folgende Einteilung des Zielsystems in Oberziele und Hauptziele bis hin zu Teil- und Unterzielen vorgenommen werden:

Oberziel: Die übergeordnete Zielsetzung des Projektes bestand primär in der Gesundheitsvorsorge durch die Vermeidung von Gesundheitsrisiken beim Umgang mit Schimmelschäden in Wohnräumen. Dieses Oberziel gliederte sich in die beiden

Hauptziele:

- a) Verringerung der Expositionszeiten der Bewohner
- b) Reduzierung von Defiziten bei der Schadensbeseitigung.

Zu diesen zwei Hauptzielen konnten anhand der Projektdokumentation folgende **Teilziele mit Unterzielen** identifiziert und entsprechend hierarchisiert werden:

1. Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden bei der Lösung der Schimmelprobleme
2. Klärung der Schadensursachen
 - 2.1 Geringer Untersuchungsaufwand
3. Entwicklung einer für beide Seiten vertretbaren Lösung
 - 3.1 Vermeidung von Gerichtsverfahren
4. Schnelle und gesundheitlich fachgerechte Beseitigung des Befalls.

Als ein weiteres, aber internes Ziel konnte die Sammlung von Erfahrungen für ein zukünftiges Angebot ausgemacht werden.

Die beiden Hauptziele, die Expositionszeitenreduktion und Optimierung der Schadensbeseitigung, dienen dem vorbeugenden Gesundheitsschutz im Sinne einer Primärprävention. Diese Primärprävention konnte um den Bereich der Sekundärprävention ergänzt werden, wenn z. B. eine umweltmedizinische Behandlung eingeleitet wurde bei bereits bestehenden Gesundheitsbeschwerden, wie z. B. Atemwegserkrankungen der Bewohner, die durch Schimmelschäden mit verursacht oder verstärkt werden können.

Da Präventionserfolge in Form von Krankheitsverhütung oder Risikovermeidung äußerst schwer und nur in großen Populationen über einen längeren Zeitraum messbar sind (Bengel 1997, Green 1999, Röhrle 1999), konnten sowohl das Oberziel der Gesundheitsvorsorge als auch das Hauptziel der Reduzierung von Expositionszeiten im Rahmen dieses Pilotprojektes nicht direkt ermittelt werden. Die gesundheitlich fachgerechte Schadensbeseitigung dagegen war zumindest ansatzweise überprüfbar. Wenngleich nicht die Vermeidung von Krankheiten und auch nicht die Verringerung von Expositionszeiten und Schadensbeseitigungsdefiziten in dieser Evaluation bewertet werden konnten, so wurden dennoch die Teilziele des Projektes, die damit langfristig den übergeordneten Präventionszielen dienen, evaluiert.

Die einzelnen Projektpartner haben ihrer fachlichen Spezialisierung entsprechend den Teilzielen des Projektes unterschiedliche Wertigkeiten beigemessen. So waren z.B. die Juristen qua Funktion mehr an der Lösung der Fälle und Vermeidung von Gerichtsverfahren interessiert und im Unterschied zur Verbraucherzentrale lag ihr Interessenschwerpunkt nicht so sehr auf einer gesundheitlich fachgerechten Schadensbeseitigung. Dennoch konnten die vier Projektpartner als Schlichtungsgremium die Zielsystematik befürworten, die nachfolgend näher analysiert wird.

9.2.3 Analyse und Klärung der Projektziele

Um ein konsistentes, praktikables und operationalisierbares Zielsystem zu erhalten, wurden in einer Zielanalyse und -klärung die in den oben genannten Projektzielen enthaltenen Ungenauigkeiten, Interdependenzen und Widersprüche herausgearbeitet. Unklare Definitionen wurden konkretisiert, Zuständigkeiten für Beurteilungen festgelegt

und Widersprüche weitestgehend beseitigt⁹, um die Ziele daraufhin einer Operationalisierung zuzuführen und mit einem Bewertungsraster versehen zu können (JCSEE 2006).

Teilziel 1: Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden

Der Begriff „Unterstützung“ wurde dahingehend konkretisiert, dass die in Anspruch nehmenden Parteien die Schlichtungsberatung als eine hilfreiche Maßnahme bei der Lösung ihres Schimmelproblems beurteilen und sie die Probleme ohne die Schlichtungsberatung nicht ebenso hätten lösen können.

Teilziel 2: Klärung der Schadensursachen

Da Schadensursachen oft nicht eindeutig bestimmbar sind und sich aus mehreren Faktoren jeweils der Nutzerseite und der Gebäudeseite zusammensetzen können, wurden in solchen Fällen bewusst keine exakten prozentualen Anteilsberechnungen der Verursachungsfaktoren vorgenommen. Es wurden lediglich diese Einflussfaktoren benannt und damit zu einem Gesamtbild der Schadensursachen zusammengefügt. Sobald sich darüber alle Mitglieder des Schlichtungsgremiums zweifelsfrei einig waren, galt die Schadensursache als geklärt.

Für die Streitparteien musste die Klärung der Ursachenfrage nachvollziehbar sein, da dies eine zwingende Voraussetzung für die Überzeugung und Akzeptanz der Lösungsvorschläge darstellt. Die Streitparteien mussten aber nicht zwangsläufig mit dem Ergebnis der Ursachenklärung zufrieden sein, jedoch sollte nicht der Wunsch zurückbleiben, lieber einen anderen externen Gutachter beauftragt zu haben.

Unterziel 2.1: Geringer Untersuchungsaufwand

Primär waren mit diesem Unterziel die vorgehaltenen bzw. im Durchschnitt der Fälle durchgeführten Untersuchungsmaßnahmen gemeint. Die hierin latent enthaltene Zeitdimension war an dieser Stelle nicht separat, sondern in der Gesamtbeurteilung der Fallbearbeitung zur Auswertung gekommen.

Je nach Perspektive ist die Auslegung des Begriffs „gering“ sehr unterschiedlich zu interpretieren. Für Gerichtsgutachten wären die für das Projekt vorgesehenen o.g. Untersuchungsmaßnahmen als viel zu gering und unzureichend zu bewerten (vgl. UBA 2002). Für das Projekt und dessen Rahmenbedingungen konnten sie dagegen von den Projektpartnern schon als hoch angesehen werden. Da die vorgehaltenen Untersuchungsmaßnahmen das unterste Limit für eine fachlich zulässige Klärung der

⁹ Kromrey (2000) weist auf die mögliche und so auch in diesem Projekt aufgetretene Schwierigkeit der Zielklärung hin, indem die Zielklärung forschungstechnisch unabdingbare Voraussetzung für eine wissenschaftliche Evaluation ist, und daher durchgeführt werden muss - selbst auf die Gefahr hin, dass damit Teile des Projektes zu einem Konstrukt des Forschers werden.

Schadensursache darstellen, wurden sie als gering definiert.

Teilziel 3: Entwicklung einer für beide Seiten vertretbaren Lösung

Zunächst galt auch hier, dass die Parteien mit der empfohlenen Lösung, d.h. der Beseitigung des Schadens einschließlich der Ursache nicht zwangsläufig zufrieden sein mussten, aber in jedem Fall die Nachvollziehbarkeit und damit die Überzeugung der Angemessenheit der Lösungsvorschläge gegeben sein musste. Die Erreichung dieses Teilziels bemaß sich daran, dass die gemachten Lösungsvorschläge auch umgesetzt wurden. Dies konnte überwiegend nur bei den bauseitigen Maßnahmen überprüft werden. Abgesehen von geänderter Möblierung konnte das Heiz- und Lüftungsverhalten der Mieter nur an deren Überzeugung zur Notwendigkeit dieser Maßnahme sowie der glaubhaften Zusicherung über dessen Durchführung bemessen werden.

Unterziel 3.1: Vermeidung von Gerichtsverfahren

Ob ein Gerichtsprozess vermieden wurde, konnte weder von den Projektpartnern und auch von den Streitparteien selbst nur im seltenen Fall eindeutig beurteilt, geschweige denn der Einfluss des Verfahrens auf die jeweiligen Entscheidungen genau bestimmt werden. Unklar blieb, ob in diese Erhebung alle teilnehmenden Parteien gleichermaßen einbezogen würden oder nur die Streitparteien, die ohnehin den festen Vorsatz oder die Erwägung einer gerichtlichen Auseinandersetzung hatten. Trotz der mangelnden Trennschärfe sollte die Erreichung dieses Ziels näherungsweise ermittelt werden.

Teilziel 4: Schnelle und gesundheitlich fachgerechte Beseitigung des Befalls

Gemessen an den üblicherweise langen Expositionszeiten von mehrheitlich über zwei Jahren (Kopf et al. 2006a), wäre selbst die Hälfte dieser Zeit ein großer Erfolg für eine schnelle Beseitigung. Von der Kenntnisnahme des Schadens bis zur Beseitigung oder Einleitung einer Schlichtungsberatung vergehen meist mehrere Monate. Die Frist für eine schnelle Beseitigung des Schimmelfefalls begann daher erst mit der Anmeldung zur SBSW, da auf die Zeit davor kein Einfluss genommen werden konnte und sie wurde auf insgesamt drei Monate festgelegt. Ausdrücklich handelte es sich hierbei nur um die Sofortmaßnahmen zur Schimmelfeseitigung und nicht um die zum Teil sehr aufwendigen bauseitigen Sanierungsmaßnahmen zur Ursachenbehebung wie z.B. einen Vollwärmeschutz.

Die Grundlage für die Beurteilung der Fachgerechtheit der Schimmelfeseitigung waren die Empfehlungen des UBA (2005) und der BG-Bau (2005). Entscheidendes Kriterium darin ist, dass Schäden mit großer Befallsfläche ($> 0,5 \text{ m}^2$) bzw. hoher Sporenbelastung während der Beseitigung von qualifizierten Handwerksfirmen beseitigt werden müssen (ebd.). Dies waren im Pilotprojekt entweder Firmen einer Liste der Verbraucherzentrale, die nach den UBA-Empfehlungen geschult waren oder

andere Firmen, die anhand der Tätigkeitsbeschreibungen im Kostenvoranschlag auf entscheidende Kriterien der UBA-Empfehlungen hin überprüft und ggf. korrigiert wurden. Bei kleineren Schadensbeseitigungen mit einer geringen Belastungsstufe, die von den Bewohnern selbst vorgenommen werden konnten, sind diese Personen vorab eingehend beraten worden, um eine gesundheitlich fachgerechte Beseitigung sicherzustellen. Ob die Firmen oder die Bewohner die Empfehlungen zur gesundheitlich fachgerechten Schadensbeseitigung im Detail tatsächlich eingehalten haben, war im Rahmen der Untersuchung nicht überprüfbar (Kap. 9.5.1).

Internes Ziel: Sammlung von Erfahrungen für zukünftiges Angebot

Die Mindestanzahl der Fallbearbeitungen für ausreichende Erfahrung wurde auf fünf und die zeitlich maximal mögliche Anzahl auf zehn festgelegt. Aus der Perspektive des Schlichtungsgremiums und der Nutzer wurden Erfahrungen mit der organisatorischen Durchführung und mit dem Vorgehen in den einzelnen Verfahrensschritten erfasst. Die Gründe für Erfolge und Misserfolge der Verfahren sollten eruiert, das Aufwand- und Ertragsverhältnis der SBSW und die Zufriedenheit mit dem Angebot unter den Nutzern einer kritischen Prüfung unterzogen werden.

Zielkonflikte

Mit dem Teilziel 2 zur Klärung der Schadensursachen konnte ein Zielkonflikt mit dessen Unterziel 2.1 des geringen Untersuchungsaufwandes entstehen, da mit geringem Aufwand unter Umständen die Ursachen nicht gefunden werden konnten. Außerdem stand der geringe Untersuchungsaufwand im Widerspruch mit dem Anspruch des Schlichtungsgremiums, dass die Klärung der Schadensursache fachlich fundiert sein sollte. Den Widersprüchen wurde insofern begegnet, als dass eine fachliche Fundierung allein schon durch die Kompetenzen und langjährigen, umfassenden Erfahrungen der Projektpartner gegeben war. Der Umfang der Feuchtigkeitsuntersuchungen, die von einer erfahrenen Fachperson vorgenommen wurden, stellten die standardmäßig ersten Untersuchungsschritte dar, die in vielen Fällen ausreichen, um die Ursache hinreichend qualifiziert ermitteln zu können. Kam es auf diese Weise zu zweifelhaften oder unzureichenden Untersuchungsergebnissen, stellte dies die Grenze des Machbarkeitsrahmens der SBSW dar und es wurden keine Ursachendiagnosen getroffen, sondern die Einholung weiterer Untersuchungen und fachlicher Gutachten als Empfehlung gegeben. Inwieweit extern einbezogene Sachverständige Gegenstand des Verfahrens werden sollten, blieb unklar, da sich die Projektpartner hier einen Spielraum für das Austesten von verschiedenen Varianten offen lassen wollten.

Latente Zielsetzungen

Neben den offiziellen und explizit benannten Zielen gibt es meist weitere untergeordnete oder latente Ziele bei Projekten und deren Evaluationen. (Wottawa und Thierau 2003). Ein untergeordnetes Ziel vorliegender Evaluation war es, Information

darüber zu erhalten, was die Streitparteien für ein solches Angebot im Falle der zukünftigen Kostenpflichtigkeit zu zahlen bereit wären. Zu den latenten Projektzielen gehörte für die beteiligten Projektpartner der mögliche Imagegewinn bei erfolgreicher Durchführung des Projektes und ebenso die Erweiterung der Angebotspalette der im Projekt vertretenen Institutionen für ihre jeweiligen Kunden.

Aufbauend auf der Zielklärung wurden die einzelnen Fragestellungen der Untersuchung entwickelt. Mit der Klärung von Ungenauigkeiten und Widersprüchen der Zielformulierungen wurden bereits etliche der einzelnen Fragestellungen zur Evaluation genauer spezifiziert. Diese wurden um weitere Fragen zur Analyse der Erfolgs- und Misserfolgskriterien ergänzt und der Fragenkatalog insgesamt für die Projektevaluation vorab festgelegt (Kap.13.3). Die Fragen wurden zum Teil nur den Parteien oder nur dem Schlichtungsgremium, aber teilweise auch beiden Gruppen gestellt und vielfach ausschließlich über die Dokumentation beantwortet (Kap. 9.3.3 und 13.3).

Da dieses Projekt aus nur einer Maßnahme - der SBSW - bestand, entfiel die Konzeption eines sonst für Evaluationen erforderlichen, den Zielvorgaben entsprechenden Maßnahmenkatalogs (JCSEE 2006).

9.3 Design und Methode

9.3.1 Evaluationsdesign

Bei dieser Teilstudie handelte es sich um eine reine Projektevaluation, bei der ein innovativer Ansatz getestet wurde (BAG 1997). Auch wenn Pilotprojekte einen stark explorativen Charakter aufweisen und trotz des nicht vorhandenen wissenschaftlich-empirischen Materials über die Wirkung von solchen Beratungs- und Schlichtungsangeboten zu Schimmelschäden kam der vorliegenden Untersuchung in erster Linie eine deduktive Funktion zu.

Aufgrund der mit einer internen Selbstevaluation verbundenen Personalunion von Projektteilnehmer und Evaluator war eine frühzeitige Einbindung der Evaluation in das Projekt gegeben unter Berücksichtigung der dafür erforderlichen Standards bei der Durchführung (DeGeEval 2004). Die Evaluationskonzeption inkl. der Fragestellungen wurden bereits im Planungsstadium des Projektes durchgeführt. Die Selbstevaluation ermöglichte eine dauerhafte Begleitung und intensive Beobachtung des Projektes, was als unabdingbar bei guter Projektevaluation angesehen wird (JCSEE 2006). Diese Begleitung, die zwangsläufig durch ihre zusätzliche Funktion und Perspektive einen weiteren Einfluss auf die Projektentwicklung nahm, stellt zugleich ein Kriterium für die formative Evaluation dar (Rossi und Freeman 1993, Øvretveit 2002). Trotz dieser projektformenden Einflüsse während der Projektdurchführung lag der Untersuchungsschwerpunkt auf der Abschlussbefragung der Projektbeteiligten am Ende des Pilotprojektes und entsprach damit einem Querschnittsdesign bei überwiegend

summativen Vorgehen (ebd., Bortz und Döring 2006).

Bei dieser Untersuchung handelte es sich nach Kromrey (2000) um Wirkungsforschung, da das Wirkungsfeld mit seinen entstehenden Effekten und Ergebnissen im Vordergrund stand. Es wurde zwar bei dem Projekt ein neues Angebot implementiert und folglich auch die Planung, Durchsetzung und der Vollzug des Projektangebotes untersucht, aber dies erfolgte nicht schwerpunktmäßig, so dass die Untersuchung primär der Wirkungsforschung entspricht (ebd.).

Nach Chelimsky (1997) vereinen sich im Sinne der Triangulation alle drei Zielrichtungen von Evaluationen in der vorliegenden Untersuchung: von der Wirksamkeit über die Erfolgskontrolle bis hin zur Weiterentwicklung des Projektes. Eine Beschränkung auf nur eine Zielrichtung würde methodisch auch zu kurz greifen (Kromrey 2000). Bei der Datenerhebung wurde die Triangulation ebenfalls soweit wie möglich umgesetzt.

9.3.2 Datenerhebung und Erhebungsinstrumente

Im Wesentlichen beruhte die Datenerhebung auf einer schriftlichen Abschlussbefragung im Juli und August 2006 mittels teilstandardisiertem Fragebogen. Die Befragung wurde unter den Parteien durchgeführt, die die SBSW in Anspruch genommen haben, und unter den Projektpartnern als Träger und Durchführende des Pilotprojektes. Zusätzlich erfolgte ein gemeinsames Auswertungsgespräch anhand eines teilstandardisierten Interviewleitfadens unter den Projektpartnern.

Diese summativ Evaluation am Ende des Pilotprojektes wurde ergänzt um die Projektdokumentation, die als dritten zentralen Bestandteil der Datenerhebung in die Auswertung einbezogen wurde. Dazu gehörten sowohl die Protokolle der Sitzungen der Projektpartner von der Planung bis zur Abschlussauswertung des Projektes als auch die Aktenführung der einzelnen Schlichtungsfälle einschließlich der jeweiligen Protokolle der Beratungssitzungen und Ortsbegehungen.

Die formativen Untersuchungselemente beschränkten sich auf gemeinsame Auswertungsgespräche mit den Projektpartnern jeweils nach den ersten Beratungssitzungen und Ortsbegehungen. Daraufhin sind erste Modifikationen in der Projektdurchführung vorgenommen worden. Weitere Veränderungen, die nicht auf einer geplanten, systematischen Datenerhebung beruhten, waren aufgrund von Rückmeldungen der Parteien bzw. von unvorhergesehenen Zwischenfällen im weiteren Verlauf der Projektdurchführung notwendig geworden.

Die beiden Fragebögen für die Abschlussbefragung wurden im Umfeld der Universität und der Verbraucherzentrale einem Pretest unterzogen, woraufhin Verständlichkeit und Trennschärfe einiger Fragen optimiert wurden. Ein Pretest unter der Zielpopulation wurde nicht durchgeführt (Kap. 6.5.1).

Der Fragebogen der ratsuchenden Parteien (Kap.13.4) beinhaltete überwiegend geschlossene Fragen. Das Antwortformat war nahezu durchgängig im Schulnotensystem und damit auf ordinalem Messniveau skaliert. Der Fragebogen war dem chronologischen Ablauf des Verfahrens entsprechend in verschiedene Abschnitte gegliedert. Jeder Abschnitt enthielt am Ende offene Fragen, wo die Befragten ihre Kritik und Anregung bezogen auf den jeweiligen Themenbereich individuell äußern konnten. Insgesamt enthielt der Fragebogen 44 Fragen, die sich über vier DIN A4 –Seiten erstreckten. Der Fragebogen wurde Mitte Juli 2006 an alle teilnehmenden Parteien verschickt. Die Sendung enthielt ein Anschreiben (Kap. 13.5), in dem noch einmal zur Teilnahme an der Auswertung motiviert und auf eine anonyme Auswertung hingewiesen wurde. Außerdem lag der Sendung ein frankierter und mit der Verbraucherzentrale als Empfänger und Absender beschrifteter Rückumschlag bei.

Der Fragebogen der vier Projektpartner des Schlichtungsgremiums (Kap. 13.7) war inhaltlich im Wesentlichen identisch mit dem der Parteien, abgesehen von einer Anpassung der Fragestellung an die geänderte Perspektive sowie zusätzlichen Fragen zur internen Organisation und dem Wegfall soziodemographischer Fragen. Beurteilungen, die die Parteien auf ihr jeweils eigenes Verfahren bezogen gestellt bekamen, beantworteten die Projektpartner auf ihre gesamten Erfahrungen mit allen Fällen. Im Gegensatz zu den ratsuchenden Parteien wurde unter den Projektpartnern keine anonyme Datenerhebung und -auswertung vollzogen, da dies bei einem vertraulich kleinen Kreis von vier Personen nicht möglich war. Im Gegenteil sollte gerade der offene Austausch im persönlichen Gespräch eine umfassende und differenzierte Erörterung der jeweiligen Beurteilungen gezielt befördern. Der Fragebogen wurde daher vor dem gemeinsamen Auswertungsgespräch von den vier Projektpartnern ausgefüllt. Er diente anschließend gleichzeitig als Gesprächs- bzw. Interviewleitfaden für das gemeinsame Auswertungsgespräch, bei dem die jeweils gemachten Antworten differenzierter begründet und insbesondere die offenen Fragen eingehend diskutiert wurden. Die Gesprächsergebnisse wurden in einem schriftlichen Protokoll festgehalten.

Nach Ablauf der Vier-Wochenfrist für die Rücksendung der Fragebögen durch die Parteien lag die Rücklaufquote unter 50%. Daher wurden die Parteien in einem weiteren Schreiben (Kap. 13.6) oder telefonisch noch einmal um die Rücksendung der Fragebögen gebeten. Zwei der Mietparteien waren mittlerweile verzogen und konnten nicht mehr erreicht werden. Insgesamt konnte durch diese Nachfassung die Rücklaufquote auf gut 80% (n = 13) gesteigert werden.

9.3.3 Operationalisierung und Datenauswertung

Zur Auswertung ist ein in sich und den Zielen entsprechend schlüssiges Bewertungsmodell zu erarbeiten (Holling und Gidega, 1999, JCSEE 2006). Hierfür wurden die Fragen des Fragenkatalogs den jeweiligen Teilzielen des Projektes zugeordnet und pro Teilziel noch einmal in quantitative Bewertungen und deren qualitative Hintergrundbeurteilung unterteilt. Außerdem wurde das Bewertungsraster (Kap. 13.8) um Fragen auf Zusammenhänge zwischen den Antworten ergänzt.

Für die Auswertung des allgemeinen und organisatorischen Projektbereichs sind sowohl die Beurteilung der Parteien und der Projektpartner als auch die Dokumentation einbezogen worden. Die Zielerreichung stützte sich neben der Dokumentationsauswertung ausschließlich auf die Beurteilung der Parteien.

Für die Bewertung der Einzelfragen und für Korrelationsberechnungen bei der Auswertung der Fragebögen wurden die Daten dichotomisiert und die Skalierung der Schulbenotung mittig in eine positive und eine negative Hälfte geteilt. Jede Einzelfrage galt als erfolgreich bestätigt, wenn 60% oder mehr positiver Beurteilungen vorlagen. Uneindeutige Antworten, wie „weiß ich nicht“, wurden nicht in die Bewertung einbezogen. Jedes Ziel galt als erreicht, wenn mindestens zwei von drei dem Ziel zugeordneten quantitativen Einzelfragen bestätigt waren.

Die Datenauswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS Version Nr. 14 nach Häufigkeiten getrennt für die Gruppe der Projektpartner und die teilnehmenden Parteien. Zwischen der Gruppe der Mieter und der Vermieter wurden vergleichenden Untersuchungen durchgeführt und der geringen Fallzahl entsprechend anhand des exakten Tests nach Fisher ausgewertet (Bortz und Döring 2006). Weitere Zusammenhangsberechnungen zwischen den Einzelergebnissen erfolgten in gleicher Weise als bivariate Analysen. Aufgrund der geringen Fallzahl, die durch das Pilotprojekt vorgegeben war, konnten jedoch nur in zwei Fällen der Korrelationsberechnungen signifikante Ergebnisse erzielt werden.

Mit lediglich zwei Fragen zu den Bildungs- und Einkommensverhältnissen wurde die sozioökonomische Situation der Mieterhaushalte erfasst und per Schichtindex nach dem klassischen Drei-Schicht-Modell von Winkler (1998) nur näherungsweise bestimmt (Kap. 9.5.1).

9.4 Ergebnisse

Von den 13 zurückgesandten Fragebögen (80% Rücklaufquote) waren alle nahezu vollständig und leserlich ausgefüllt, so dass sie alle in die Auswertung einbezogen werden konnten. Die Stichprobe setzt sich aus 6 Mietern (46%) und 7 Vermietern (54%), überwiegend Wohnungsgesellschaften zusammen (Tab. 8)

Vermieter (n =7)			
Wohnungsgesellschaften mit > 50 Wohnungen	4		
Private Vermieter von	Einer Wohnung	4 – 6 Wohnungen	13 – 50 Wohnungen
N =	1	1	1
Mieter (n =6)			
Haushaltsgröße:	Eine Person	2 Personen	5 Personen
N =	1	4	1
Kunde / Mitglied von:	Verbraucherzentrale	Mieterbund	
N =	5	3	

Tab. 8: Zusammensetzung der Auswertungsstichprobe der Mieter und Vermieter der SBSW

Die Vermieter sind mehrheitlich (n = 4) Wohnungsgesellschaften mit über 50 Wohnungen. Die übrigen sind private Vermieter jeweils einmal von einer Wohnung, von vier bis sechs und von 13 bis 50 Wohnungen. Von den Mietern entstammt nach klassischer Einteilung des Dreischichtmodells (Kap. 9.3.3 und 9.5.1) die Hälfte der Mittelschicht, zwei sind der Oberschicht und einer der Unterschicht zuzurechnen. Von den acht durchgeführten Schlichtungsverfahren sind die betroffenen Haushalte mehrheitlich Zwei-Personenhaushalte (n = 6) und jeweils einmal ein Ein-, und Fünf-Personenhaushalt. Die Mieter der acht Fälle waren zu 63% (n = 5) Ratsuchende der Verbraucherzentrale und der Rest (n = 3) waren Mitglieder des Mieterbundes.

Im Folgenden werden die Ergebnisse zunächst aus Sicht der teilnehmenden Parteien und anschließend aus Sicht der vier Projektpartner dargestellt. Folgende Reihenfolge der Teilziele wird in der Darstellung beibehalten:

1. Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden
2. Klärung der Schadensursachen
 - 2.1 Geringer Untersuchungsaufwand
3. Entwicklung einer für beide Seiten vertretbaren Lösung
 - 3.1 Vermeidung von Gerichtsverfahren
4. Schnelle und gesundheitlich fachgerechte Beseitigung des Befalls.

9.4.1 Teilziel 1: Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden

Die Untersuchung dieses Teilziels wurde zunächst mit einer allgemeinen Frage nach der Zufriedenheit mit der SBSW insgesamt sowie getrennt nach Beratungssitzungen und Schadensbegutachtung begonnen. Daraufhin wurde entsprechend der Zielklärung (Kap. 9.2.3) eruiert, ob die SBSW eine Hilfe bei der Lösung der Schimmelprobleme war oder ob die Probanden diese Probleme auch ohne die SBSW hätten lösen können. In

dem Zusammenhang wird abschließend auch die Frage nach der Zahlungsbereitschaft der Probanden für die Dienstleistung der SBSW behandelt.

Zufriedenheit mit der SBSW

Insgesamt bewerten alle 13 Teilnehmenden die SBSW positiv (Abb.5). Sie finden das Angebot zu 77% „gut“ (n = 8) oder „sehr gut“ (n = 2) und zu 23% (n = 3) „befriedigend“, ohne relevante Unterschiede zwischen den Gruppen der Mieter und der Vermieter.

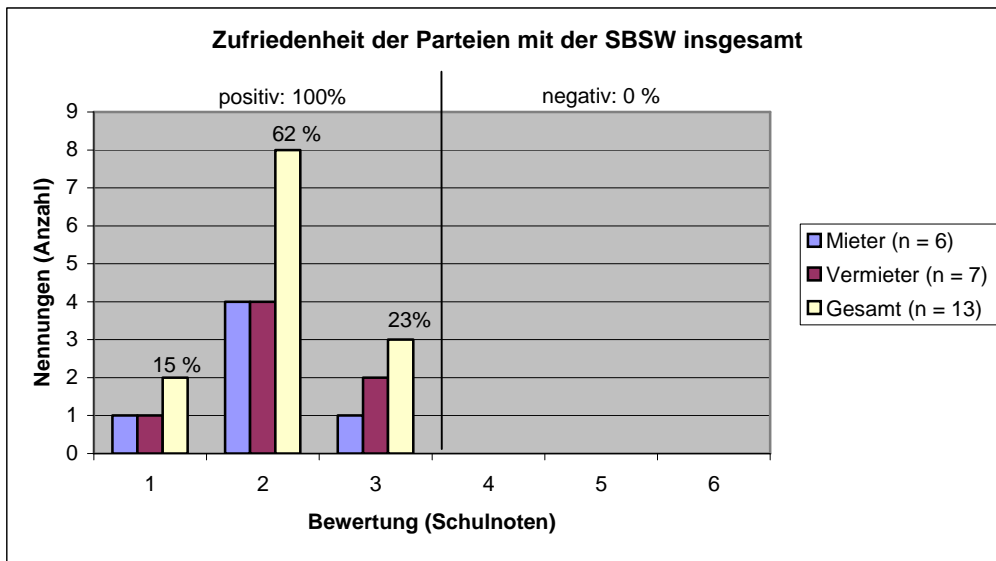


Abb. 5: Bewertung der Zufriedenheit mit der SBSW insgesamt von den teilnehmenden Parteien (n = 13)

Neben dem Gesamturteil zur Zufriedenheit mit der SBSW konnten die Probanden eine getrennte Bewertung jeweils für die Beratungssitzungen und Schadensbegutachtung abgeben. Bei den Vermietern bleibt die Beurteilung der Beratungssitzungen auf gleichem Niveau wie ihre Wertung für die SBSW insgesamt. Die Mieter dagegen werten die Beratungssitzungen mit einem Notenunterschied schlechter als die Schadensbegutachtungen. Die Schadensbegutachtungen schneiden aufgrund von zwei Negativ-Wertungen durch die Gruppe der Vermieter schlechter ab als die Beratungssitzungen (Einzelergebnisse: Kap. 13.9).

Empfundene Hilfeleistung durch die SBSW

Bei 62% der Befragten (n = 8) war die SBSW den Parteien eine sehr gute bis befriedigende Hilfe bei der Lösung ihrer Schimmelprobleme, bei 38% (n = 5) war dies weniger oder gar nicht der Fall (Abb. 6).

Mit 67% positiver Wertungen der Mieter bezüglich der erfahrenen Hilfeleistung durch die SBSW liegen die Mieter im Vergleich zu 57% Positiv-Wertungen der Vermieter zwar etwas höher, dies macht jedoch keinen relevanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen aus.

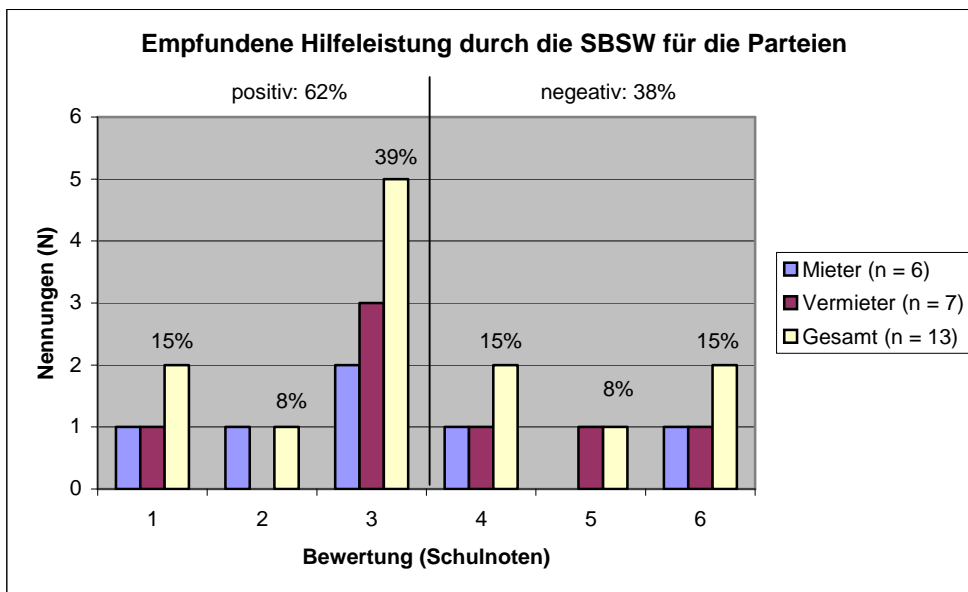


Abb. 6: Bewertung der empfundenen Hilfeleistung durch die SBSW von den teilnehmenden Parteien (n = 13)

Bezogen auf die Frage, ob die Probleme ohne die SBSW ebenso lösbar gewesen wären, sind sich 54% aller Befragten (n = 7) unsicher, inwieweit sie bei der Problemlösung auf die SBSW hätten verzichten können. Von sechs eindeutig positionierten Antworten halten vier Probanden (67%) die SBSW für unverzichtbar bei der Lösung ihrer Schimmelprobleme, darunter mehrheitlich (n = 3) Mieter. Zwei Probanden, beides Vermieter, sind der Meinung, dass sie die Schimmelprobleme ebenso gut ohne die SBSW hätten lösen können. Tendenziell sind damit die Mieter deutlich stärker auf das Angebot der SBSW angewiesen als die Vermieter.

Zahlungsbereitschaft für die SBSW

Rund die Hälfte der Probanden (n = 6) wäre bereit einen Preis von maximal 50,- € für die SBSW zu zahlen. Insgesamt liegt der um Ausreißer bereinigte Mittelwert (Median) bei 60,- € und damit knapp unter dem mittleren Wert der Beurteilungsskala (Abb. 7). Bei den Vermietern liegt er mit 95,- € deutlich höher dagegen bei den Mietern mit 50,- € niedriger. Tendenziell wären jeweils doppelt so viele Vermieter bereit einen Preis über 70,- € zu zahlen als die Mieter und umgekehrt.

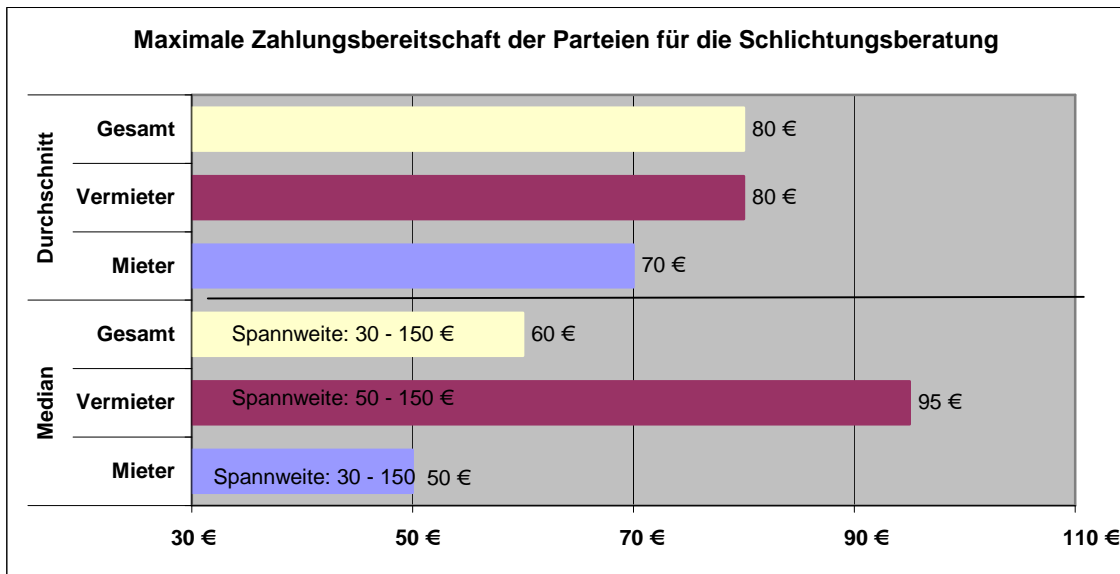


Abb. 7: Maximaler Preis, den die teilnehmenden Parteien bei einer Kostenpflichtigkeit für die SBSW zu zahlen bereit wären (n gesamt = 12; Mieter und Vermieter n je = 6)

9.4.2 Teilziel 2: Klärung der Schadensursachen

Zur Überprüfung dieses Ziels wurde nicht nur erhoben, ob und mit welchen Ursachen die Schadensklärung erfolgte, sondern auch deren Nachvollziehbarkeit und Zufriedenheit damit unter den Probanden ermittelt.

Festgestellte Ursachen

In sieben der acht Verfahren (88%) konnte die Schadensursache geklärt werden (Abb. 8), wovon in einem Fall die Ursache ohne Ortsbegehung festgestellt wurde.

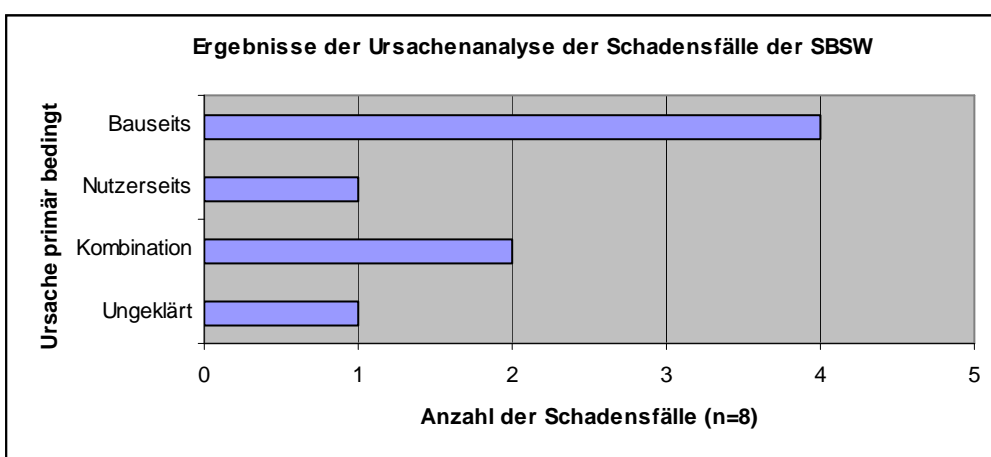


Abb. 8: Ergebnisse der Ursachenanalyse in den acht Schadensfällen der SBSW

Vier Fälle (50%) sind primär baulich bedingt aufgrund unzureichenden Wärme-

schutzes, davon zwei zusätzlich durch eindringendes Wasser von außen. Zwei Fälle (25%) sind Kombinationen aus bauseitig wie nutzerseitig bedingten Kondensationschäden und einmal handelt es sich um einen primär nutzerbedingten Kondensationschaden. In einem Fall konnte die Ursache nicht eindeutig geklärt werden.

Nachvollziehbarkeit und Zufriedenheit mit der Ursachenklärung

Die teilnehmenden Parteien sind zu 77% (n = 10) mit dem Ergebnis der Ursachenfeststellung zufrieden.

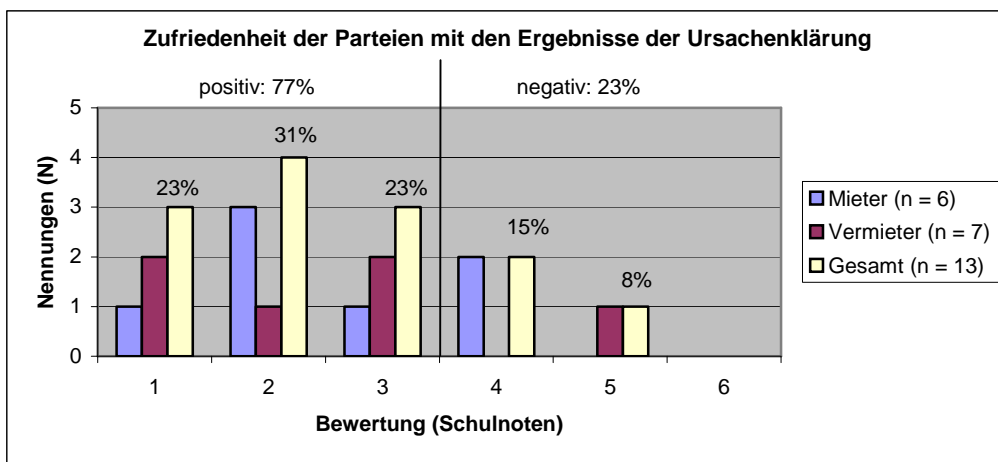


Abb. 9: Zufriedenheit der teilnehmenden Parteien (n = 13) mit dem Ergebnis der Ursachenklärung durch die SBSW

Zu ebenfalls 77% konnten sie die Klärung der Schadensursache gut nachvollziehen. Bei beiden Fragen verteilen sich die Antworten jeweils in nahezu gleichen Anteilen auf die Benotungen von „sehr gut“ bis „befriedigend“. Die Negativwertungen sind mit zwei Benotungen für „ausreichend“ und einer für „mangelhaft“ ebenfalls identisch bei beiden Fragen.

Es bestehen keine Unterschiede zwischen den Bewertungen der Mieter und Vermieter bezogen auf die Nachvollziehbarkeit der Ursachenklärung. Anders dagegen bei der Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Ursachenfeststellung. Damit sind die Mieter je zur Hälfte zufrieden oder unzufrieden. Die Vermieter dagegen sind mit 71% (n = 5) mehrheitlich zufrieden und damit im Vergleich zu den Mietern deutlich zufriedener mit dem Ergebnissen der Ursachenfeststellung.

Unterziel 2.1: Geringer Untersuchungsaufwand

In die Bewertung des Untersuchungsaufwandes wird einerseits die Zusammensetzung und Eignung des Schlichtungsgremiums einbezogen. Andererseits gehören auch die Ortsbegehung und dabei durchgeführten Schadensuntersuchungen jeweils mit ihrer Nachvollziehbarkeit und Zufriedenheit unter den Probanden dazu.

Zusammensetzung des Schlichtungsgremiums

Die teilnehmenden Parteien beurteilen die Zusammensetzung des Beratungs- und Schlichtungsgremiums zu 85% (n = 11) als positiv (Abb.10). Mehrheitlich (69%) werten die Befragten mit „gut“ oder „sehr gut“, ohne Unterschiede zwischen den Mietern und Vermietern.

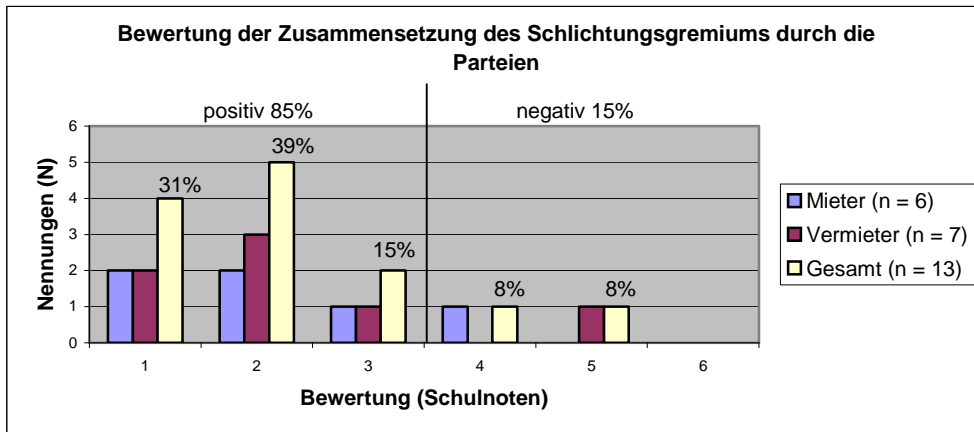


Abb. 10: Bewertung der Zusammensetzung des Schlichtungsgremiums der SBSW durch die teilnehmenden Parteien (n = 13)

Jeweils ein Mieter und ein Vermieter bewerten die Zusammensetzung des Gremiums negativ. Sie begründen ihre Bewertungen mit dem Fehlen eines „sach- und fachkundigen Schimmelexperten“ bzw. eines „unabhängigen Architekten“. Nahezu allen Befragten (92%, n = 11) ist es wichtig, mehrheitlich (67%, n = 8) sogar sehr wichtig, dass das Schlichtungsgremium vollständig mit allen vier Projektpartnern an den Begehungen teilnimmt.

Bevorzugung eines anderen externen Gutachters

Die Mehrheit (63%, n = 5) von acht eindeutigen Antworten hätte lieber einen anderen externen Gutachter für die Beurteilung des Schimmelschadens gehabt. Darunter sind vier Vermieter, die insofern deutlich häufiger einen externen Gutachter bevorzugt hätten als die Mieter.

Schadensuntersuchungen

Bei der Hälfte der acht Verfahren reichten die vorgehaltenen Untersuchungsmaßnahmen zu einer abschließenden Klärung der Ursache nicht aus. In zwei Fällen musste die Abdichtung von außen durch eine Fachfirma überprüft werden und in zwei weiteren Fällen musste zur hinreichend qualifizierten Klärung ein externer Sachverständiger für Feuchtigkeitsschäden hinzugezogen werden. Durch ihn wurde in einem Fall die Einschätzung des Schlichtungsgremiums, dass der Schaden primär bauseitig verursacht ist dahingehend korrigiert, dass der Schaden auch nutzerseitig bedingt ist. In dem anderen Fall musste trotz der Einbeziehung eines externen

öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen musste die Ursache in einem Fall ungeklärt bleiben, obwohl darüber hinaus zwei weitere Sachverständige konsultiert und außerdem eine Pilzuntersuchung vorgenommen wurden.

Nachvollziehbarkeit der Ortsbegehung und Messergebnisse

Die gesamte Vorgehensweise bei der Ortsbegehung konnte von allen Probanden gut nachvollzogen werden (n = 12), bei gleichmäßiger Verteilung der Antworten in den Benotungen „sehr gut“ bis „befriedigend“. Dagegen lag die Nachvollziehbarkeit der Messergebnisse von den durchgeführten Untersuchungen mit zwei Negativ-Bewertungen etwas schlechter. Bei keiner dieser drei Fragen zur Ortsbegehung gibt es Unterschiede in der Bewertung zwischen den Mietern und Vermietern.

9.4.3 Teilziel 3: Entwicklung einer für beide Seiten vertretbaren Lösung

In dieser Zielüberprüfung sind die Fragen nach der Anzahl gelöster Fälle und ihrer Akzeptanz ebenso wie die Zahl ungelöster Fälle und deren Ursachen inbegriffen. Ergänzt werden sie um die Nachvollziehbarkeit und Zufriedenheit mit den jeweiligen Lösungsempfehlungen. In diesem Zusammenhang ist auch von Interesse, wie die Probanden die Ausgewogenheit der Gesprächsverhandlungen beurteilen.

Geeinigte Fälle und Akzeptanz der Lösungen

In fünf der acht Verfahren (63%) ist eine Einigung zwischen den Parteien erzielt worden, indem die Lösungsempfehlungen umgesetzt wurden oder im Begriff waren, umgesetzt zu werden. Darunter ist ein Fall, bei dem der vom Schlichtungsgremium empfohlene Vollwärmeschutz nicht vorgenommen wurde, aber die Mieter die vom Vermieter vorgeschlagene Heizkostendeckelung akzeptierten. Zu den geeinigten Fällen zählt auch der Fall, dessen Ursache nicht geklärt werden konnte, da hier dennoch eine einvernehmliche Lösung erzielt wurde - auch wenn beide Parteien wenig überzeugt davon sind. Als geeinigt gilt außerdem ein Fall, der dennoch beide Parteien nicht sehr überzeugt hat, obwohl sie der Einigung letztlich zustimmten.

Nicht geeinigte Fälle und Ursachen der ausgebliebenen Lösung

In den drei nicht geeinigten Fällen sind bei zweien die Lösungsempfehlungen aufgrund zu hoher Kosten seitens der Vermieter nur teilweise umgesetzt worden. D. h. in einem primär bauseitig bedingten Schaden wurde nur eine der drei empfohlenen Abhilfemaßnahmen ergriffen, indem die an einer Hausecke defekte Außenisolierung repariert wurde, der Einbau eines Wandheizkörpers und ebenso der Versuch der Beseitigung der Baumbeschattung an der betroffenen Hausecke aber abgelehnt wurde. In diesem Fall war lediglich der Verwalter des Objektes anwesend, was von den übrigen Beteiligten nicht als optimal angesehen wurde, da es keine direkte Absprache ermöglicht und somit Verfahrensabläufe verlängert. In dem anderen Fall, einem Kombinationsschaden, wurden die empfohlenen Abhilfemaßnahmen nur von den

Mietern akzeptiert und ergriffen, aber die Vermieterpartei lehnte eine Isolierung der Kellerdecke ab. In dem dritten nicht geeinigten Schadensfall, der als primär nutzerseitig bedingt beurteilt wurde, haben die Mieter das Ergebnis der Ursachenfeststellung und die Abhilfeempfehlung nicht akzeptiert, sondern sind umgehend ausgezogen und die Vermieterseite hat die Schadensbeseitigung übernommen.

Nachvollziehbarkeit und Zufriedenheit mit den Lösungsempfehlungen

Die Nachvollziehbarkeit der Lösungsempfehlungen gemäß der Ursachenfeststellung beurteilen 77% (n = 10) der Befragten positiv. Mit einer Ausnahme liegen die Benotungen sogar ausschließlich bei „sehr gut“ und „gut“ bei gleicher Aufteilung zwischen Mietern wie Vermietern.

Wirklich zufrieden mit den Lösungsempfehlungen sind dagegen 62% (n = 8) aller Befragten (Abb. 11). Während es unter den Mietern gleich viel mit der Lösungsempfehlung zufriedene wie unzufriedene Nennungen gibt, ist der Anteil der positiven Nennungen unter den Vermietern mit 71% (n = 5) deutlich höher.

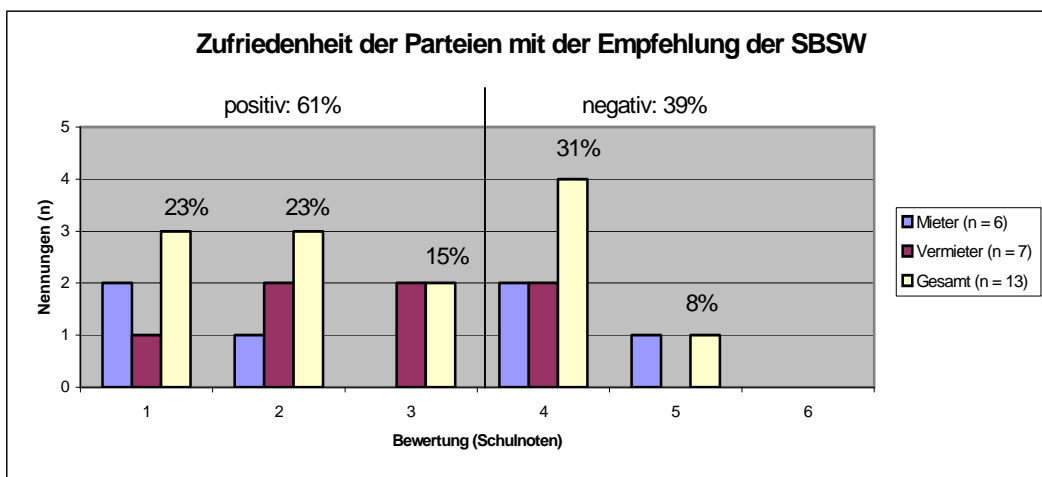


Abb. 11: Zufriedenheit der teilnehmenden Parteien (n = 13) mit dem Ergebnis der Lösungsempfehlungen durch die SBSW

Ausgewogenheit der Gesprächsverhandlungen

Grundsätzlich beurteilen rund 70% der Befragten (n = 9) die im Rahmen der SBSW geführten Gesprächsverhandlungen als ausgewogen (Abb. 12).

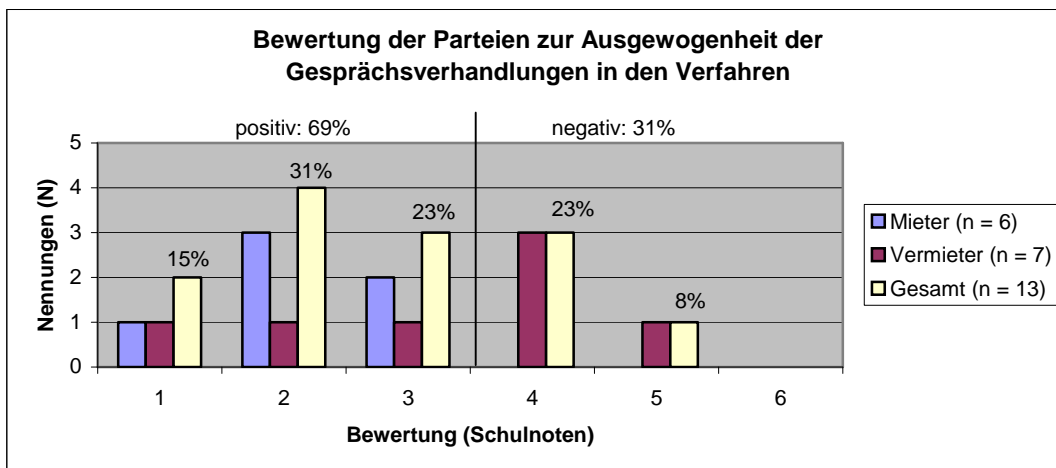


Abb. 12: Bewertung der teilnehmenden Parteien (n = 13) zur Ausgewogenheit der Gesprächsverhandlungen in den Verfahren der SBSW

Bei ausschließlich positiven Wertungen der Mieter beurteilen vier Vermieter sie als unausgewogen, weil eher mieterfreundlich und unterscheiden sich diesbezüglich deutlich vom Urteil der Mieter.

Unterziel 3.1: Vermeidung von Gerichtsverfahren

Die Befragten gaben zu 27% (n = 3) an, dass sie ohne die SBSW gerichtlich vorgegangen wären; jeweils 31% (n = 4) verneinte dies und vier Antworten blieben diesbezüglich uneindeutig. Entsprechend hält ein hoher Anteil von 73% (n = 8) einen Gerichtsprozess nicht mehr für erforderlich. Zwei der drei Probanden, die bereits vor der SBSW eine Klage erwogen hatten, sind sich unsicher, ob sie dies doch noch tun werden, beides sind Vermieter. In einem Fall eines weiteren Vermieters wurde vor der SBSW eine Klage erwogen, diese war nach der SBSW von ihm aber nicht mehr geplant.

Inwieweit die Schäden schnell und gesundheitlich fachgerecht beseitigt wurden, wird im folgenden Kapitel dargelegt.

9.4.4 Teilziel 4: Schnelle, fachgerechte Schadensbeseitigung

Die Dauer des Schadens vor der SBSW bis zur Anmeldung beträgt sowohl im Median als auch im Durchschnitt der acht Schadensfälle 1,5 Jahre (Tab. 9). Dreiviertel (n = 6) der Verfahren sind von der Anmeldung bis zur letzten Sitzung innerhalb von drei Monaten bearbeitet worden und in der Zeit ist auch der Schimmelbefall beseitigt worden (Tab. 9). In zwei dieser Fälle war die Zeit mit bis zu zwei Wochen deutlich kürzer. Bei vier weiteren Fällen betrug sie jeweils zweimal 1,5 bzw. 3 Monate (Tab. 9). Darunter sind jedoch zwei Fälle, in denen die SBSW weder zeitlich noch fachlich Einfluss auf die Beseitigung genommen hat, da die Mieter vor der Anmeldung den Befall bereits selbst beseitigt haben (Tab. 9). D. h. unter Einfluss der SBSW ist in 50%

der Verfahren eine schnelle Beseitigung erfolgt - ungeachtet der langen Befallszeiten im Vorfeld der SBSW.

Schadens- und Beseitigungssituationen der Fälle der SBSW								
Fälle: Schadens- daten	1	2	3	4	5	6	7	8
Zimmer mit Schimmelbefall	Schlaf-, Arbeitsz., Flur	Küche, Wohn-, Arbeitsz.	Küche Schlaf-, Wohnz.	Küche, Wohn-, Schlafz.	alle Räume	Bad, Küche, Kinderz.	Bad, Küche	Wohn-, Schlaf-, Kinderz.
Befallsfläche insgesamt (ca. m ²)	2	1 – 2	1 – 2	1 - 2	> 40	1	1 – 2	1
Schadensdauer vor SBSW (Monate)	36	12	48	24	5	24	12	4
Dauer SBSW ab Anmeldung und ab 1. Sitzung (Monate)	6 / 2	5 / 4	1,5 / 1	1 / 1	3 / 2	3 / 2	0,5 / 1 Tag	2,5 / 2
Dauer bis Beseitigung (Monate) ab Anmeldung	6,5	0,25	1,5	1,5	6	3	0,5	3
Beseitigung schnell? (innerhalb 3 Monate)	Nein, verlängert durch SBSW	Ja, nach Anmeldung sofort	Ja	Ja, vor SBSW beseitigt	Nein, aber unbewohnt	Ja	Ja	Ja, vor SBSW beseitigt
Beseitigung fachgerecht / qualifizierte Firma?	Nein. Mieter, mit Beratung	Nein. Mieter, mit Beratung	? Firma, aber qualifiziert?	Nein. Mieter vor Anmeldung	Ja. Sicherstellung durch SBSW	? Firma, aber qualifiziert?	? Firma, aber qualifiziert?	Nein. Mieter vor Anmeldung

Tab. 9: Übersicht der Daten zur Schadens- und Beseitigungssituation der Fälle der SBSW

In zwei Fällen konnte die festgelegte Zeit von maximal 3 Monaten für Klärung und Beseitigung des Schadens nicht eingehalten werden. Dafür war in einem Fall der lange Zeitraum von der Anmeldung bis zur ersten Sitzung mit vier Monaten ausschlaggebend. Da in diesem ersten Fall noch nicht geklärt war, ob der Schimmelbefall für die Ortsbesichtigung noch vorhanden sein musste, ist es deshalb durch die SBSW sogar zu einer Verlängerung der Expositionszeiten der Bewohner gekommen. In dem anderen, nicht schnell beseitigten Schadensfall ist es nach zweimonatiger Verfahrenszeit noch zu Verzögerung der Beseitigung durch den Vermieter gekommen. Diese Wohnung wurde aber allein wegen der großen

Befallsfläche während der ganzen Zeit bis zur Beseitigung nicht bewohnt (Tab. 9).

Die Schäden haben zu 88% (n = 7) ein sichtbares Befallsausmaß von 1 –2 m² und in einem Fall sind es über 40m² (Tab.2). Damit waren für die Schimmelbeseitigung in allen acht Schadensfällen qualifizierte Fachfirmen heranzuziehen. Erforderlich war das sowohl aufgrund des Befallsausmaßes und in einigen Fällen auch aufgrund der gleichzeitig durchzuführenden Behebung der ursächlichen Bauschäden. In der Hälfte der acht Fälle ist dies nicht erfolgt. Davon war bei zwei Fällen eine Einflussnahme durch die SBSW auf die Beseitigungsqualität nicht mehr möglich, da der Befall bereits im Vorfeld beseitigt wurde. In zwei weiteren Fällen ist die Beseitigung in Eigenleistung durch die Mieter erfolgt. In einem davon war es Bestandteil der Einigung, um die Kosten gering zu halten. Im anderen Fall erfolgte es auf Wunsch der Mieter im Vorfeld der SBSW, um unnötige Expositionszeiten zu vermeiden, da die Verfahren der SBSW erst einige Wochen später starteten. Beide Mieterparteien, die den Schaden in Eigenleistung beseitigten, wurden umfassend zu den gesundheitlichen Anforderungen an die Beseitigungsmaßnahmen beraten. In den übrigen drei Schadensfällen (38%) wurde zwar eine Fachfirma für die Beseitigung beauftragt, doch ob dieses jeweils eine den Anforderungen entsprechend qualifizierte Firma war, konnte nicht überprüft werden. Insgesamt konnte somit in sieben der acht Fälle (88%) keine den Evaluationskriterien entsprechende fachgerechte, d.h. gesundheitlich unbedenkliche Schadensbeseitigung sichergestellt werden. In einem, dem größten Schadensfall, ist die Beseitigung mit einer erforderlichen Fachfirma durchgeführt und deren gesundheitliche Angemessenheit der Beseitigungsmaßnahmen durch die SBSW sichergestellt worden.

Im folgenden Kapitel wird die Zielerreichung überprüft, für dessen Beurteilung ausschließlich die zuvor geschilderten Ergebnisbeurteilungen der teilnehmenden Parteien herangezogen werden. Des Weiteren werden die Unterschiede der Bewertungen zwischen der Gruppe der Mieter und der Vermieter zusammenfassend dargestellt und abschließend diese Einzelergebnisse auf vorhandene Zusammenhänge hin analysiert.

9.4.5 Zielerreichung, Wertungsunterschiede Vermieter / Mieter und Zusammenhangsanalysen von Einzelergebnissen

Für das Pilotprojekt können entsprechend des Bewertungsrasters anhand der quantitativen Fragen die ersten drei Teilziele als erreicht gelten. Dazu gehören die Unterstützung der Betroffenen, die Klärung der Ursachenfrage sowie die Entwicklung einer für beide Seiten vertretbaren Lösung (Tab.10). Für die Bewertung gilt jede Einzelfrage bei 60% und mehr positiver Beurteilungen als bestätigt und ein Teilziel ist bei zweidrittel bestätigter Einzelfragen erreicht. Nicht erreicht bzw. eindeutig beurteilbar sind die beiden Unterziele: Der geringe Untersuchungsaufwand und die Vermeidung von Gerichtsverfahren (Tab. 10). Ebenso wurde das vierte Teilziel der schnellen und gesundheitlich fachgerechten Beseitigung nicht erreicht (Tab.10).

Die tendenziellen Unterschiede in den Bewertungen zwischen der Gruppe der Mieter und der Vermieter lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Vermieter sind auf insgesamt hohen Zufriedenheitsniveau speziell mit den empfohlenen Lösungsvorschlägen sogar zufriedener als die Mieter und bereit einen deutlich höheres Entgelt für die SBSW zu zahlen. Sie sind aber gleichzeitig eher diejenigen, die eine Umsetzung der Lösungsvorschläge ablehnen, die SBSW für unausgewogen, weil zu mieterfreundlich halten, lieber einen anderen Sachverständigen beauftragt hätten und ihre Schimmelprobleme ebenso ohne die SBSW hätten lösen können (Tab. 10). Von diesen Ergebnissen ist allein der Unterschied des Urteils zur Unausgewogenheit der Gesprächsverhandlungen signifikant ($p < .05$).

Teil- und Unterziele mit Einzelfragen	Erreichungsgrad (%)	Gruppenunterschiede
Teilziel 1 : Unterstützung	66	
Zufriedenheit mit SBSW insgesamt	100	Keine
SBSW war eine Hilfe	62	Keine
SBSW war unverzichtbar	67	Mehr für Mieter
Teilziel 2: Ursachenklärung	66	
Ursache geklärt	88	Keine
Zufrieden mit dem Ursachenergebnis	77	Keine
Nachvollziehbarkeit der Ursache	77	Keine
Unterziel: Wenig Untersuchungsaufwand	33	
Gremiumzusammensetzung geeignet	85	Keine
<u>Nicht</u> lieber externen Sachverständigen	37	Mehr Mieter
Vorgehaltene Untersuchungen gering	50	Keine
Teilziel 3: Vertretbare Lösung	66	
Zufrieden mit der Empfehlung / Empfehlungen umgesetzt	. / . 63	Mehr Vermieter Mehr Mieter
Nachvollziehbarkeit der Lösung	77	Keine
Ausgewogenheit zwischen den Parteien	70	Mehr Mieter
Unterziel: Vermeidung v. Gerichtsprozess	Nicht beurteilbar	
Teilziel 4: Schnelle qualif. Beseitigung	50	
Schnell, innerhalb 3 Monate	75	. / .
Fachgerecht mit qualifizierter Firma	13	. / .

Tab. 10: Übersicht zur Erreichung der Teilziele des Pilotprojektes (in %; erreicht ab 60%) und zu Bewertungsunterschieden zwischen Mietern und Vermietern

Inwieweit einzelne Ergebnisse untereinander konkludent sind, wurde durch Zusammenhangsanalysen ermittelt. Aufgrund der geringen Fallzahl sind keine Ergebnisse dieser Korrelationsberechnungen auf ein Signifikanzniveau von $p < .05$ zu erzielen. Dennoch lassen sich anhand der absoluten Zahlenverteilung leichte Tendenzen ($p < .1$) erkennen.

Eine höhere Zahlungsbereitschaft der Probanden für die SBSW geht tendenziell auch mit einer höheren Zufriedenheit der empfundenen Hilfeleistung einher, sie korreliert aber nicht mit einer höheren Zufriedenheit mit den Ergebnissen der Ursachenklärungen oder Lösungsempfehlung.

Diejenigen, die mit der Hilfeleistung der SBSW eher zufrieden sind, sind dies tendenziell auch mit dem Ergebnis der Ursachenklärung und der Lösungsempfehlung. Der Wunsch, lieber einen externen Sachverständigen beauftragt zu haben, steht jedoch in keinem Zusammenhang mit der Zufriedenheit als auch der Nachvollziehbarkeit der Ursachenklärung und Lösungsempfehlungen.

Neben der Erreichung der Projektziele und ihrer Ergebnisanalyse geben die nachfolgenden Ergebnisse Aufschluss darüber, ob die Organisation des Projektes reibungslos verlief und welche unvorhergesehenen Probleme aufgetreten sind.

9.4.6 Organisatorischer Ablauf und aufgetretene Probleme

Der organisatorische Ablauf der Verfahren der SBSW insgesamt wird von allen Probanden positiv bewertet, mehrheitlich (92%, $n = 12$) mit „sehr gut“ und „gut“. Alle 13 Befragten haben einen guten Einstieg in das gemeinsame Gespräch gefunden, obwohl sich drei von ihnen mehr Informationen am Anfang zum Ablauf des Verfahrens gewünscht hätten. Alle Befragten beurteilen die Gesprächsführung positiv ebenso wie die Vorgehensweise, die Mietpartei als erstes die Sachlage aus ihrer Sicht schildern zu lassen. Mit einer Ausnahme beurteilen auch alle Befragten die Gesprächsatmosphäre bei den Verhandlungen als angenehm positiv. Die Zusendung der Protokolle der Gesprächssitzungen und Ortsbegehungen ist mit einer Ausnahme allen Befragten wichtig.

Obwohl zehn Probanden (77%) es mindestens für wichtig und davon mehrheitlich für sehr wichtig halten, das erste gemeinsame Gespräch außerhalb der betroffenen Mietwohnung zu führen, wäre es für sieben Befragte (54%) auch akzeptabel, sich gleich direkt vor Ort zum ersten Gespräch in Kombination mit der Ortsbegehung zu treffen. Dies wird von vier Befragten abgelehnt (31%) und zweien Probanden antworteten indifferent (15%).

In dem ersten Fall, bei dem ein externer Sachverständiger einbezogen wurde, war nicht transparent, dass die Empfehlung des Schlichtungsgremiums an den Vermieter, einen externen Sachverständigen zur Lösung hinzuziehen, bedeutete, dass der

Vermieter den Sachverständigen nicht nur zu beauftragen sondern auch zu bezahlen hat. Diese ungeklärte Fragen der Kostenübernahme wurde nicht nur von dem betroffenen Vermieter, sondern von nahezu allen am Verfahren Beteiligten als negativ vermerkt.

Als negativ wurde von einer Partei die nicht vorab geklärte Frage genannt, ob trotz bzw. im Laufe des Verfahrens eine Mietminderung geltend gemacht werden darf.

9.4.7 Ergebnisbeurteilung aus Sicht der Projektpartner

In Ergänzung der zuvor geschilderten Beurteilung aus Sicht der teilnehmenden Parteien werden in den beiden folgenden Kapiteln die wesentlichen Ergebnisse aus Sicht der vier Projektpartner in komprimierter Form getrennt nach Projektergebnissen und Projektorganisation vorgestellt.

Gesamtbeurteilung und Zusammensetzung des Gremiums

Auch die Projektpartner bewerten das Pilotprojekt der SBSW positiv. Sie beurteilen alle die Testphase insgesamt mit „gut“ und die Zusammensetzung des Gremiums je zur Hälfte mit „sehr gut“ und „gut“. Als sinnvolle Ergänzung wird die Teilnahme eines weiteren unabhängigen Bausachverständigen von einem der Projektpartner angesehen, was jedoch standardmäßig ohne eine deutliche Verteuerung des Angebotes nicht durchführbar wäre.

Ursachenklärung und Lösungsempfehlungen

Keiner der Projektpartner ist mit den Ergebnissen der Ursachenklärungen, den gemachten Lösungsempfehlungen oder deren Vertretbarkeit unzufrieden. Sie bewerten dies mehrheitlich jeweils mit „gut“. Die Vertretbarkeit der Lösungsempfehlungen für die Parteien und die Zufriedenheit mit der Ursachenklärung wird jeweils einmal mit „befriedigend“ bewertet. Den Projektpartnern war klar oder ist deutlich geworden, dass eine allseits zufrieden stellende Lösung in Anbetracht der komplexen Schadenssituationen und zum Teil emotional sehr belasteten Problemlagen nicht oder nur in seltenen Fällen erreicht werden kann.

Sie halten es gleichermaßen für wichtig, dass alle vier Berater bei den Terminen dabei sind. Die Einbeziehung von externen Sachverständigen in zwei Fällen förderte aus ihrer Sicht noch einmal mehr ein genaues Hinschauen und differenzierte Urteilsvermögen. Auf gute Nachvollziehbarkeiten bei der Vorgehensweise der Ortsbegehungen sowie der Messergebnisse, Ursachenfeststellung und Lösungsvorschläge sollte nach Meinung eines Projektpartners mehr Wert gelegt werden, damit es nicht zu Missverständnissen kommt und der Weg für eine einvernehmliche Lösung bestmöglich geebnet ist.

Vorteile und Bedingungen eines zukünftigen Angebotes

Die Projektpartner erachten die Vorteile des Projektes insgesamt deutlich höher als mögliche Nachteile, wie z. B. der hohe erforderliche Zeitaufwand (Kap. 9.4.8). Zu den Vorteilen zählen z. B. der Imagegewinn für die Institutionen, die Angebotserweiterung für ihre jeweiligen Mitglieder sowie die Möglichkeit, in Einzelfällen außergerichtlich eine weitere Bearbeitungsmöglichkeit „festgefahrener“ Fallkonstellationen zu haben.

Die Projektpartner beurteilen die Rahmenbedingungen des Projektes als ausreichend bis zufrieden stellend. Begründet wird diese Beurteilung mit der Überschaubarkeit der beteiligten Personen, den flexiblen und unabhängigen Gestaltungsmöglichkeiten und nicht zuletzt mit der bereits vertrauten und guten Basis der Zusammenarbeit.

Als Preis für das zukünftige Angebot halten die Projektpartner mehrheitlich 70,- € für angemessen und liegen damit höher in ihrer Einschätzung als die Ergebnisse zur Zahlungsbereitschaft der teilnehmenden Parteien.

Vergleich zwischen den Gruppen

Vergleichende Berechnungen der Ergebnisse zwischen den teilnehmenden Parteien und den vier Projektpartnern sind wegen der geringen Fallzahl in der Gruppe der Projektpartner methodisch nicht sinnvoll. Dennoch können tendenzielle Unterschiede in der Beurteilung zwischen beiden Gruppen ausgemacht werden, auf die nicht im Detail, sondern in der Zusammenschau der Ergebnisse eingegangen wird. Es ist insgesamt deutlich, dass die Projektpartner nahezu ausschließlich im positiven Bereich bewerten, wohingegen die teilnehmenden Parteien sehr viel häufiger auch Negativäußerungen tätigen.

9.4.8 Die Verfahrensabläufe aus Sicht der Projektpartner

Die organisatorischen Verfahrensabläufe beurteilen die Projektpartner wie folgt.

Zeitaufwand

Die Vertretbarkeit des Zeitaufwandes für die vier Projektpartner in der Testphase des Pilotprojektes insgesamt sowie im Verhältnis zum Gesamtergebnis und im Durchschnitt pro Fall bewerten alle vier Projektpartner jeweils durchgängig mit „befriedigend“. Zur Lösung der acht Verfahren wurden insgesamt neun Ortsbegehungen, 14 gemeinsame Beratungssitzungen und 23 telefonische Einzelbesprechungen durchgeführt. Der zeitliche Aufwand pro Fall liegt zwischen drei und vier Stunden. Aus Sicht der Projektpartner ist dieser Aufwand für die Erprobungsphase wichtig und sehr hilfreich gewesen, kann für ein zukünftiges Angebot mit größerer Fallzahl aus Zeit- und Kostengründen jedoch nicht aufrecht erhalten werden. Die Erstgespräche und Ortstermine zusammenzulegen wird als Vorschlag für eine Zeitersparnis gemacht.

Ablauf der Gesprächsverhandlungen

Insgesamt beurteilen die Projektpartner die Ablauforganisation der Testphase der SBSW je zur Hälfte als „gut“ und „befriedigend“. Wie wichtig es ist, das Erstgespräch aus Neutralitätsgründen außerhalb der betroffenen Mietwohnung durchzuführen, beurteilen die Projektpartner jeder anders, jeweils von „sehr wichtig“ bis „eher unwichtig“. Nach eingehender Erörterung halten alle vier ein Treffen gleich vor Ort für sinnvoll und aus Zeitgründen für notwendig. Diese Vorgehensweise hat sich laut Aussage des Gremiums in nachfolgenden Fällen bewährt.

Die Atmosphäre der Gesprächsverhandlungen bewerten die Projektpartner allesamt positiv, mehrheitlich mit „gut“. Sie halten es gleichermaßen für gut, erst die Mietpartei die Situation schildern zu lassen und dann die Vermieterpartei. Ebenso einheitlich bewerten sie die Ausgewogenheit der Gesprächsverhandlungen mit „gut“.

Die Mehrfachfunktion eines Projektpartners als paritätisches Mitglied des Schlichtungsgremiums einerseits und Gesprächsmoderator andererseits und zugleich Sekretariats- und Empfangsfunktion hat sich zu Beginn der ersten Verfahren als schwierig erwiesen mit zunehmender Routine aber gelegt.

Ablauf der Ortsbegehung und Ursachenklärung

Als sehr hilfreich hat sich bei der Ursachenklärung erwiesen, im Vorfeld der Verfahren eine Messung der Luftfeuchtigkeit mit Heiz- / Lüftungsprotokoll durch die Bewohner ohne eingehende Beratung zur möglichst unbeeinflussten Erfassung der Ist-Situation vorzunehmen. Ebenso hilfreich für einen schnellen Einstieg in die örtliche Situation beim Erstgespräch beurteilen die Projektpartner Baupläne und Hausgrundrisse. Im Nachhinein betrachten die Projektpartner eine Ortsbegehung immer für erforderlich, auch wenn sie in einem Fall darauf verzichtet haben. Eine separate interne Abstimmung der Empfehlung unter den Projektpartnern ist nicht nötig, da dies in den meisten Fällen zwangsläufig direkt vor Ort erfolgt.

Dokumentation und Abschluss der Verfahren

Mit einer Ausnahme halten die Projektpartner eine ausführliche Protokollierung der Gespräche und Ortsbegehungen nicht für notwendig, sondern erachten eine Aktennotiz mit den entscheidenden Messdaten und Fakten zur Lösungsempfehlung als ausreichend. Gleichwohl hat sich in nachfolgenden Schlichtungsberatungen gezeigt, dass ein stichwortartiges Ergebnisprotokoll, in dem auch die Lösungsempfehlung enthalten ist, für alle Beteiligten unabdingbar ist. Der Vorabfragebogen hat sich bereits während der Pilotphase als wenig hilfreich erwiesen, da die entscheidenden Daten ohnehin im Gespräch erörtert werden. Dagegen ist ein einheitliches Datenblatt mit den Erreichbarkeiten der Parteien ebenso notwendig geworden, wie ein Formular zur schnellen Protokollierung der Messdaten vor Ort.

Als erforderlich hat sich ein Abschlussgespräch oder zumindest ein schriftlich fixierter Abschluss samt Einigungsergebnis erwiesen, da es in einigen Fällen, wo dies nicht vorgenommen wurde, zu Nachfragen durch die Mietparteien zum Sachstand ihres Verfahrens gekommen ist oder es im Nachhinein unterschiedliche Auffassungen zwischen den Parteien über das mündliche Verhandlungsergebnis vor Ort gegeben hat. Dies ist auch der Grund, dass es statt eines Abschlussgesprächs, was wiederum mehr Zeitaufwand bedeuten würde, im Regelfall ein Kurzprotokoll der Ortsbegehung mit dem Einigungsergebnis geben sollte. Für dennoch erforderliche Abschlussgespräche halten die Projektpartner eine interne Fallbesprechung vorab für notwendig.

9.5 Diskussion und Handlungsempfehlungen der Teilstudie I

Die Diskussion beschränkt sich in diesem Teil zunächst ausschließlich auf die Untersuchungsmethodik und die Untersuchungsergebnisse. Die Diskussion der allgemeinen Aspekte zum Gesamtkontext von Public Health und Gesundheitsprävention wird in Kapitel 11 fortgeführt.

In diesem Kapitel wird zunächst die methodische Vorgehensweise einer kritischen Prüfung unterzogen. Im zweiten Unterkapitel werden die Ergebnisse reflexiv diskutiert und darauf hin die erforderlichen Schlussfolgerungen gezogen, die abschließend in konkreten Handlungsempfehlungen für die Fortsetzung des Projekts münden.

9.5.1 Evaluationsmethodik

Bei der Konzeption der Evaluation und der Bewertung der Ergebnisse konnte auf keine Erfahrung mit vergleichbaren Projekten, die einen ebenso umfassendem Ansatz oder eine gleiche Vorgehensweise wie die SBSW aufweisen, zurück gegriffen werden. Es gibt Kooperationen zu Schimmelschäden mit ähnlicher Besetzung, Zielrichtung und ähnlichem Tätigkeitsspektrum z.B. in Bremen (Bfub 2006). Dieses Netzwerk arbeitet jedoch weniger stringent zusammen, die dort beteiligten Institutionen stimmen ihre Beratung zu Schimmelproblemen lediglich aufeinander ab und koordinieren die Beratung untereinander (ebd). Weit verbreitet sind auch Schlichtungen und Mediation bei aller Arten von Rechtsstreitigkeiten (Glenwinkel 2002). Bei Schimmelschäden in Mietwohnungen hat die Privatwirtschaft ebenfalls die außergerichtliche Konfliktlösung in Form von Schiedsgutachten als lukrativen Markt erkannt (BauHELIX-Zentrale 2006). Projekte mit einer komplett gemeinsamen, interdisziplinären Bearbeitung von Schadensfällen im Kooperationsverbund mit gemeinsamen Ortsbegehungen und dem Ziel der fachlich begründeten, außergerichtlichen Lösungssuche, wie es im Bielefelder Pilotprojekt durchgeführt wurde, konnten jedoch nicht als Vergleichsmaßstab herangezogen werden.

Ein Teil der beteiligten Projektpartner war von der Notwendigkeit bzw. den Vorteilen der systematischen, wissenschaftlichen Evaluationsuntersuchung des Pilotprojektes

nicht voll überzeugt. Um vom ihnen die für die Untersuchung erforderliche Unterstützung dennoch sicherzustellen, wurde sich auf ein äußerst pragmatisches und praxisorientiertes Untersuchungskonzept beschränkt, das daher methodische Unzulänglichkeiten und somit die von der Autorin gewünschte Tiefenschärfe der Ergebnisse stellenweise offen lässt. Dazu zählt z.B. dass die Zielklärung nicht in jedem Punkt eindeutig geklärt werden konnte (Kap. 9.2.3) und auch im Auswertungsgespräch mit den Projektpartnern eine Erörterung der Ergebnisse im Detail stellenweise unterblieb. Die wenig aufschlussreichen Ergebnisse zur Schadensbeseitigung gehören ebenso dazu (Kap. 9.4.4).

Die grundlegende Notwendigkeit einer systematischen Evaluation konnte den Projektpartnern am Ende der Untersuchung verdeutlicht werden, indem mit der genauen Zielanalyse bis hin zur Festlegung von Bewertungsgrößen abschließend eine sehr viel differenziertere Bewertung des Pilotprojektes möglich geworden ist.

Ob die Firmen oder die Bewohner die Empfehlungen zur gesundheitlich fachgerechten Schadensbeseitigung tatsächlich eingehalten haben, war im Rahmen der Untersuchung nicht überprüfbar (Kap. 9.4.4). Dazu wäre eine konkrete Überprüfung z. B. im Rahmen einer verdeckten Beobachtung des Vorgehens der Firmen bei den Beseitigungsarbeiten erforderlich gewesen, was aus Kapazitätsgründen jedoch nicht möglich war. Mit dieser Aufgabe die Bewohner zu beauftragen war denen nicht zumutbar und hätte eine methodisch zu uneinheitliche Beobachtungsweise ergeben, so dass ganz darauf verzichtet wurde.

Mit der Zielanalyse und -klärung konnten trotz eines sehr differenzierten Vorgehens nicht alle eingetretenen Fallkonstellationen für die Bewertung vorweg bedacht werden (Kap. 9.2.3). Indem z. B. in einem Fall die Lösungsempfehlung (Vollwärmeschutz) von beiden Seiten zwar gut nachvollzogen und befürwortet, aber dennoch seitens des Vermieters nicht durchgeführt wurde. Er statt dessen eine Alternativlösung anbot (Heizkostenzuschuss), die zwar nicht überzeugte, aber dennoch von beiden Parteien als Kompromiss akzeptiert und umgesetzt wurden. In diesem Fall wurde das Ziel, eine für beide Seiten vertretbare Lösung zu entwickeln, als erfüllt angesehen, auch wenn es sich nicht um die vom Schlichtungsgremium entwickelte Lösung handelte.

Für die Bewertung der Zielerreichung wurde die Grenze für die Bestätigung der Einzelfragen bei 60% und der Teilziele bei Zweidrittel gesetzt (Kap. 9.3.3 und Kap. 9.3.5). Dies mag nicht besonders anspruchsvoll erscheinen, ist jedoch angesichts der zu bewältigenden schwierigen Problemlagen, insbesondere der emotional meist äußerst angespannten und polarisierten Situationen zwischen den Parteien als durchaus angemessen anzusehen.

In die Bewertung der Zielerreichung wurden nur die quantitativen Fragen einbezogen (Kap. 13.8). Die Ergänzung dieser Ergebnisse um qualitative Aussagen zeigen aber einmal mehr, wie wichtig es ist, quantitative mit qualitativen Auswertungsverfahren zu

verbinden. Allein die quantitative Bewertung wäre wenig aufschlussreich gewesen, erst die Erweiterung um qualitative Hintergrundinformationen konnte ein umfassendes Bild für eine ganzheitliche Bewertung des Pilotprojektes erbringen.

Aufgrund der geringen Fallzahl des Pilotprojektes war eine streng experimentelle Vorgehensweise der Hypothesenprüfung mitsamt dem klassischen naturwissenschaftlichen Empirieverständnis dem zu untersuchenden Gegenstand nicht angemessen (Kap. 9.3.1). Die Einführung eines neuen Beratungsangebotes als so genannte „soziale Intervention“ kann den quasi-experimentellen Charakter der Interventionsforschung annehmen. Da aber die Zielvariablen wie z. B. die Vermeidung von Gerichtsprozessen (Kap. 9.2.3) und ebenso die dem Oberziel entsprechenden Gesundheitseffekte nicht bzw. im Rahmen dieser Untersuchung nur mit unverhältnismäßigem Aufwand messbar oder deren Randbedingungen zu kontrollieren gewesen wären, konnte ein quasi-experimentelles Design nicht umgesetzt werden.

Die geringe Fallzahl der Untersuchung erforderte weiterhin einige Anpassungen in der Methodenkonzeption. Dazu gehörte u.a. auch die Unterlassung eines Pretests der Erhebungsinstrumente in der Zielpopulation, da die wenigen Fälle der SBSW alle in die Untersuchung einbezogen werden sollten. Deshalb wurde eine Testung der Instrumente außerhalb der Zielpopulation im universitären Umfeld und unter Nicht-Akademikern als hinreichend angesehen.

Zur Darstellung der sozioökonomischen Situation der Mieterhaushalte wurde sich auf eine näherungsweise Bestimmung nach dem klassischen Drei-Schicht-Modell beschränkt (Kap. 9.3.3). Diese Sozialstrukturanalyse in einem vertikalen Paradigma der Klassen- und Schichtungssoziologie ist zwar längst nicht mehr zeitgemäß (Kap.2.2.2), weil soziale Differenzierungen eher in einem horizontal-soziokulturellen Konzept der Milieu- und Lebensstilmodelle oder in einer Kombination aus beidem beschrieben werden (Nollmann 2007). Doch erfordert diese differenzierte Beschreibung eine umfangreiche Erhebung mehrerer Variablen, welches dem Rahmen dieser Studie nicht angemessen gewesen wäre.

Für die zusammenfassende und gruppenvergleichende Bewertung (Kap. 9.3.3 und Kap. 9.4.5) wurde die überwiegende Skalierung der Schulbenotung von sechs Stufen auf ein nominales Niveau dichotomisiert. Zur eindeutigeren Erhebung hätte von vornherein ein zweistufiges Format vorgegeben werden können. Damit wäre jedoch ein Verzicht auf differenzierte Ergebnisse der Einzelfragen verbunden gewesen. Angesichts der geringen Fallzahlen hätte zumindest die Beschränkung auf ein drei- oder vierstufiges Antwortformat sinnvoll sein können. Da aber die Schulbenotung allen Menschen ein gut bekanntes Beurteilungssystem ist, sollten hiermit mögliche Urteilsdifferenzen in der Interpretation der Antwortskala vermieden werden, so dass der Verwendung der Schulnotenskala mit späterer Dichotomisierung der Vorzug gegeben wurde.

Aufgrund der Personalunion durch die interne Evaluation war eine anonyme Datenerhebung unter den teilnehmenden Parteien der SBSW notwendig (Kap. 9.3.2). Deshalb und auch aus Kapazitätsgründen wurde auf weitergehende Interviews verzichtet. Der Bias der sozialen Erwünschtheit der Antworten, wie sie im persönlichen Interview unter Umständen zu erwarten gewesen wären, wurde in der Erhebung per Fragebogen weitestgehend reduziert. Die außerdem mit einer internen Selbstevaluation verbundenen Risiken der mangelnden Objektivität wurden durch eine enge Zusammenarbeit mit der Universität und Reflexion aller Arbeitsschritte als externes Korrektiv ebenfalls weit möglichst reduziert. Bei allen Vorteilen der internen Selbstevaluation (fachliche Nähe zum Untersuchungsgegenstand, persönliche Beziehungen und daher leichter Zugang zu allen Beteiligten etc.) dürfen die Nachteile nicht unerwähnt bleiben. So haben die Vorbehalte der Projektpartner gegenüber der wissenschaftlichen Begleituntersuchung sicherlich dazu beigetragen, dass die Datenerhebung unter ihnen eher zurückhaltend ausgefallen ist. Darüber hinaus haben in dem gemeinsamen Auswertungsgespräch trotz Leitfadenterview unweigerlich einige Bereiche mehr und dafür andere weniger Aufmerksamkeit erfahren. Nicht zuletzt werden die eher dominanten Personen unter den Projektpartnern andere in ihrer Urteilsfindung womöglich beeinflusst haben. Daher wäre wahrscheinlich eine getrennte Interviewführung von einer externen Person die bessere Variante der Erhebung gewesen. Ob dies tatsächlich zu anderen Ergebnissen unter den Projektpartnern geführt hätte, kann nicht beurteilt werden.

Ob entsprechend des Pilotcharakters mit der geringen Fallzahl ein grundlegend anderes Untersuchungsdesign mit überwiegend qualitativer Methodik erforderlich gewesen wäre, wird bezweifelt. Die zuvor genannte anonyme Datenerhebung unter den Parteien ist ein Grund für die gewählte Methode. Des Weiteren überzeugte die Kombination quantitativer Erhebungsverfahren mit qualitativen Verfahren der Auswertung unter den Projektpartnern und der Dokumentationsauswertung. Darüber hinaus wurden die qualitativ formenden Einflüsse der wissenschaftlichen Begleitung als sehr förderlich für das Pilotprojekt angesehen und dennoch die summative Evaluation, insbesondere die rein quantitative Auswertung als unentbehrlich für eine abschließende Erfolgsüberprüfung erachtet.

9.5.2 Ergebnisse und ergebnisbezogene Schlussfolgerungen

Die 100%ige Zufriedenheit unter den Probanden mit der SBSW insgesamt und der hohe Anteil der geklärten Ursachen (bei 85% der Befragten bzw. 7 der 8 Fälle) und den mehrheitlich erzielten Einigungen zwischen den Parteien (77% der Befragten bzw. 6 der 8 Fälle) sowie den überwiegend positiven Beurteilungen der übrigen Teilbereiche durch die Parteien bescheinigen dem Projekt eine eindeutig eine erfolgreiche Konzeption und Durchführung. Eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Ergebnisse und deren Zusammenhänge verdienen dennoch eine kritische Würdigung und erlauben hilfreiche Schlussfolgerungen für die Fortsetzung des Angebotes.

Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden

Das Teilziel der Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden gilt nach dem Bewertungsraster zwar als erreicht. Aber durch den relativ hohen Anteil (38%, n = 5) der negativen Beurteilungen bei der entscheidenden Einzelfrage zur empfundenen Hilfeleistung durch die SBSW bei der Lösung der Schimmelprobleme kann die SBSW nur beding als gute Unterstützung für die betroffenen Parteien angesehen werden. Zumindest gilt dies für die Vermieter, da vier der fünf Negativwertungen aus dieser Gruppe stammen. Dieses Ergebnis korrespondiert mit der überwiegenden Einschätzung der Vermieter, dass sie die Probleme des Schimmelbefalls auch ohne die SBSW hätten lösen können und lieber einen anderen externen Sachverständigen beauftragt hätten. Die Vermieter scheinen damit auf das Angebot der SBSW weniger angewiesen zu sein, als die Mieter. Das könnte seine Gründe darin haben, dass die Vermieter mehr finanzielle Mittel, Erfahrung und Kontakte zur Einholung von Expertengutachten und/oder zur Beschreitung des Rechtsweges haben als üblicherweise die Mieter, zumal die Mehrheit der Vermieter Wohnungsgesellschaften sind.

Trotz einer hohen Zahlungsbereitschaft in der Gruppe der Vermieter (95 € zu 50 € bei Mietern) bewerten diese die SBSW in Einzelfragen tendenziell und partiell sogar deutlich schlechter als die Mieter, bei denen es sich umgekehrt verhält. Dies spiegelt vermutlich mehr die Zahlungsfähigkeit der jeweiligen Gruppe wieder und steht weniger im Zusammenhang mit der Zufriedenheit mit der Leistung der SBSW. Deshalb wurde diese augenscheinlich rein quantitative Frage zur Zahlungsbereitschaft aus dem quantitativen Bewertungsraster herausgenommen und lediglich als qualitative Hintergrundinformation gewertet. Ob diese und die anderen Gruppenunterschiede sich tatsächlich bei größeren Fallzahlen in gleicher Weise fortsetzen und damit signifikante Unterschiede ergeben, bleibt zu prüfen.

Teilziel 2: Ursachenklärung

Die hohen Anteile der Zufriedenheit mit dem Ergebnis und der Nachvollziehbarkeit der Ursachenklärung (jeweils 77%, n = 10) und ebenso mit der Zufriedenheit und Nachvollziehbarkeit der Lösungsvorschläge (62%, n = 8 und 77%, n = 10) bestätigen der SBSW eine gute Akzeptanz. Sie besagen aber, wie alle anderen Ergebnisse dieser Studie auch, nichts über die Qualität der Leistung der SBSW aus. Einer von vielen Einflussfaktoren auf die hohe Akzeptanz und Zufriedenheit mit den Ergebnissen der Ursachenklärungen und Lösungsempfehlungen wird von den Projektpartnern darin gesehen, dass der für die Untersuchung der Bauphysik zuständige Projektpartner selbst Vertreter der Vermieterseite ist und damit vermutlich sehr glaubwürdig wirkt. Außerdem mag seine überzeugende und zugleich sachlich ruhige und beide Parteien sehr wertschätzenden Art der Übermittlung und Erläuterung der Untersuchungsergebnisse einschließlich der Lösungsempfehlungen zur Akzeptanz beigetragen haben.

Obwohl die Vermieter mit 71% (n = 5) mehrheitlich zufrieden mit dem Ergebnis der Ursachenfeststellung waren und damit im Vergleich zu den Mietern deutlich

zufriedener sind, lehnen sie letztlich im Nachhinein eine Umsetzung der Lösungsvorschläge eher ab als die Mieter und werten die Ausgewogenheit der Gesprächsverhandlungen im Vergleich zu den Mietern signifikant ($p < .05$) schlechter. Dieses widersprüchliche Ergebnis unter den Wertungen der Vermieter könnte damit erklärt werden, dass sie sich in der gemeinsamen Gesprächssituation scheuen, ihre Ablehnung sofort offen kund zu tun, sondern dies eher im Nachhinein äußern. Wahrscheinlicher scheint jedoch der Aufwand und nicht zuletzt der Kostenaufwand entscheidender Hinderungsgrund für die mangelnde Umsetzung zu sein (siehe nächstes Teilziel 3). Inwieweit allerdings die Mieter ihre Zusagen zu einem veränderten Heizverhalten einhalten, kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht festgestellt werden, sondern wird sich z.B. erst durch Heizverbrauchsmengen mit der nächsten Jahresabrechnung zeigen.

Teilziel 3: Für beide Seiten vertretbare Lösung

Bei den drei abgelehnten Lösungsvorschlägen handelt es sich den Projektpartnern nach nicht um besonders aufwendige Lösungsmöglichkeiten, wie z. B. einen Vollwärmeschutz, sondern um solche Maßnahmen, die das Schlichtungsgremium für relativ günstig umzusetzen und durchaus vertretbar hält, wie z. B. die Teilisolierung einer Geschossdecke, das Anbringen eines Wandheizkörpers oder die Anhebung der Raumtemperatur. Die von vier Vermietern bemängelte Ausgewogenheit der Verhandlungsweise in den Verfahren mag unterschwellig ein Grund für die nicht 100%ige Umsetzungsrate der Lösungsvorschläge sein. Die Projektpartner sehen jedoch genauso wie die teilweise von den Befragten genannten hohen Kosten als ausschlaggebend für die Ablehnung der Lösungsempfehlungen.

In den beiden geeinigten Fällen, die uneingeschränkt als gelöst gelten, handelt es sich bei dem Vermieter um die Bielefelder Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft, die auch als Projektpartner in dem Schlichtungsgremium vertreten ist. Ob insbesondere diese „Zwangssituation“ mit Vorbildfunktion zu einer Umsetzung der Lösungsvorschläge mit zum Teil aufwendiger Behebung der baulichen Schadensursachen geführt hat, kann vermutet werden, bleibt jedoch unklar.

Unterziel 2.1 Geringer Untersuchungsaufwand

Die vorgehaltenen geringen Untersuchungsmaßnahmen reichen zur Hälfte für eine eindeutige Entscheidung über die Ursache nicht aus. Damit können sie zwar einerseits als dem Projektziel entsprechend gering beurteilt werden, waren damit aber gleichzeitig zu gering, um regelmäßig eine hinreichende Grundlage für eine qualifizierte Klärung zu bilden. Dies spiegelt eindeutig die Komplexität wieder, wie sie für Schimmelschäden üblich ist und bestätigt das hohe Anforderungsniveau, welches an die Ursachenanalyse von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden gestellt werden. Vor diesem Hintergrund sollte dieses Ergebnis eher positiv statt negativ gewertet werden, da offensichtlich das Schlichtungsgremium das für das Projekt festgesetzte, begrenzte Untersuchungsspektrum und Know-How anerkannt und die ihnen zur Verfügung

stehenden Möglichkeiten weder überstrapaziert noch diese Grenzen überschritten hat. Inwieweit andere Sachverständige tatsächlich andere Ergebnisse hervorgebracht hätten, kann nicht beurteilt werden. Von den zwei Fällen, in denen externe Sachverständige in laufende Verfahren der SBSW einbezogen wurden, war dies einmal der Fall und im anderen Fall konnte auch der externe Sachverständige nicht zu einer Ursachenklärung beitragen.

In Anbetracht dieser Komplexität der Schäden und ihren anspruchsvollen Ursachenanalyse scheint die Angemessenheit des Aufwandes zur Ursachenklärung einschließlich der dafür benötigten und nachgewiesenen Qualifizierung im Vorfeld nicht pauschal für jeden Schaden kalkulierbar. In vielen Fällen reicht das geringe vorgehaltene Untersuchungsangebot der SBSW für eine hinreichend qualifizierte Klärung aus, in Einzelfällen kann und muss es jedoch deutlich davon abweichen. Dies muss sowohl im Vorfeld als auch im laufenden Verfahren, wenn die Einbeziehung weiterer Untersuchungsmaßnahmen erforderlich wird, den teilnehmenden Parteien stets transparent gemacht werden.

Unterziel 3.1 Vermeidung von Gerichtsverfahren

Aufgrund der bereits unvollständigen Zielpräzisierung fielen die Antworten dieser Fragen entsprechend uneindeutig aus, so dass mangels Trennschärfe die Erreichung dieses Ziels zur Vermeidung von Gerichtsverfahren nicht beurteilt werden kann. In einem Fall eines Vermieters wurde zwar vor der SBSW eine Klage erwogen und dieses Vorhaben hinterher nicht mehr verfolgt, ob dies aber tatsächlich ausschließlich auf die SBSW zurückzuführen ist und damit durch die SBSW eine Klage abgewendet werden konnte, kann nicht eindeutig geschlussfolgert werden, auch wenn es nahe liegt.

Teilziel 4: Schnelle und gesundheitlich fachgerechte Beseitigung

Unter Einfluss der SBSW ist in 50% der Verfahren eine schnelle Beseitigung erfolgt - ungeachtet der langen Befallszeiten im Vorfeld der SBSW. Doch ist in einem Fall sogar eine deutliche Expositionsverlängerung durch die SBSW verursacht worden, was als eklatant zu werten ist. Durch den milden Winteranfang zog sich der Projektbeginn von der ersten Anmeldung mit der ersten Sitzung von Oktober bis Ende Januar hin. Da außerdem in diesem ersten Fall noch nicht geklärt war, ob der Schimmelbefall für die Ortsbesichtigung noch vorhanden sein musste, ist keine Beseitigung im Vorfeld erfolgt. Für eine qualifizierte Beurteilung eines Schimmelschadens sollte dieser eigentlich vorhanden sein, da anhand des Schadensbildes auch Rückschlüsse auf die Ursache geschlossen werden können. Dennoch sollte aus gesundheitlichen Gründen eine möglichst umgehende Beseitigung des Schimmelbefalls eingeleitet werden. Da das Angebot der SBSW jedoch nur für die kalten Wintermonate vorgesehen ist, sollte eine Möglichkeit gefunden werden, entweder die Schäden umgehend zu besichtigen oder durch umfassende und gute Fotoaufnahmen eine hinreichende Darstellung des Feuchtigkeits- und Schimmelschadens für die Beurteilung zu haben, um anschließend eine schnelle und fachgerechte Beseitigung vornehmen zu können.

Neben der schnellen Beseitigung hat sich auch die gesundheitlich fachgerechte Beseitigung als ein zentraler zu optimierender Faktor in der Pilotphase des Projektes herausgestellt. Obwohl erklärtes Ziel der SBSW, ist nur in einem Fall eine den Evaluationskriterien entsprechende fachgerechte Schadensbeseitigung sichergestellt worden, was aufgrund der großen Schimmelfläche von über 40 m² auch zwingend erforderlich war. In zwei Fällen hatte die SBSW gar keinen Einfluss auf die Beseitigung, da der Schimmelbefall bereits vor der Anmeldung beseitigt wurde. Und in weiteren zwei Fällen haben die Mieter den aus ihrer Sicht nicht so großen Schaden von 1 – 2 m² nach eingehender Beratung selbst beseitigt. Inwieweit die Mieter aufgrund erhaltener Beseitigungsinformationen tatsächlich den gesundheitlichen Anforderungen entsprechend gearbeitet haben, bleibt unklar. Da es sich in beiden Fällen um interessierte, weil gesundheitsbesorgte werdende Eltern handelte, kann eher davon ausgegangen werden, dass die Empfehlungen zur fachgerechten Beseitigung eingehalten wurden.

In drei Fällen erfolgte die Beseitigung zwar durch eine erforderliche Fachfirma, doch ob diese den gesundheitlich geforderten Anforderungen entsprachen, ist nicht bekannt. Es hat sich gezeigt, dass die Vermieter gerne die sonst auch für sie tätigen Firmen für die Schadensbeseitigung heranziehen und eine Überprüfung von deren Qualifikation auf gesundheitliche Fachgerechtigkeit nicht als notwendig erachten. Ganz im Gegenteil, in diesen drei Fällen handelte es sich um Wohnungsgesellschaften als Vermieter, die davon ausgegangen sind oder zumindest im Rahmen der SBSW allein aus Imagegründen signalisierten, dass es sich hier um qualitätsgeprüfte Firmen handelt, die die gesundheitlichen Anforderungen stets einhalten würden.

Eine gesundheitlich fachgerechte Schadensbeseitigung hat für einen Teil der Projektpartner und meistens auch für die teilnehmenden Parteien nur einen nachrangigen Stellenwert, sofern es sich nicht um massive und extrem große Schäden oder besonders gut informierte oder besorgte Mieter handelt. Daher wurde zugunsten einer einfachen und unkomplizierten Beseitigung der Anspruch an eine gesundheitlich fachgerechte Beseitigung häufig zurück gestellt, insbesondere in den ersten Fällen bis sich etwas Routine bei der Durchführung der Verfahren eingestellt hatte. Da außerdem die Möglichkeit einer Kostenreduzierung durch Eigenleistung der Schadensbeseitigung durch die Mieter gerne ergriffen wird, ist eine deutliche Aufwertung und konsequente Verfolgung dieses Ziels für eine gesundheitlich fachgerechte Beseitigung in zukünftigen Verfahren unumgänglich. Vor diesem Hintergrund ist auch die Absicht, fehlgeleitete Risikokommunikation von Schimmelschäden in Innenräumen im Rahmen der SBSW zu korrigieren, nicht ausreichend verfolgt worden. Ihr muss daher eine größere Bedeutung zu kommen, da die erfolgreiche Kommunikation gesundheitlicher Risiken im Umgang mit mikrobiellen Kontaminationen die Voraussetzung für eine entsprechende Umsetzung der daraus resultierenden Handlungsempfehlungen darstellt.

Inwieweit die Erreichung der Teilziele des Projektes langfristig tatsächlich einen Beitrag zur Erreichung übergeordneter Zielsetzungen der Gesundheitsvorsorge bewirken, bleibt ebenso zu prüfen, wie die Frage inwieweit die umgesetzten Lösungsvorschläge tatsächlich dauerhaft weitere Schimmelschäden vermeiden.

9.5.3 Handlungsempfehlungen

Das Pilotprojekt der SBSW hat in Konzeption und Durchführung trotz einiger Unzulänglichkeiten und anfänglichen Schwierigkeiten seine Bewährungsprobe gut bestanden. Im Gegensatz zur Konzeption zu Projektbeginn sind bereits während der Durchführung Modifikationen eingeleitet worden, die zusammen mit den Erkenntnissen der Abschlussevaluation folgende Handlungsempfehlungen für die Fortsetzung des Projektes ergeben:

Für die Organisation

- Der Vorabfragebogen ist für eine schnelle Erfassung der Schadenssituation nicht erforderlich.
- Ein Formular mit vorgefertigten Raumskizzen zur schnellen Protokollierung der Messdaten vor Ort ist sehr hilfreich.
- Grundriss und Baupläne sind zur Beurteilung der Gebäudesituation eine gute Ergänzung.
- Die Mitglieder des Schlichtungsgremiums sollten ein einheitliches Datenblatt mit den Erreichbarkeiten einschließlich Telefonnummer und E-mail der Parteien erhalten und umgekehrt die Parteien die Adressen der Mitglieder des Schlichtungsgremiums.

Für die Projektkonzeption

- Der gesundheitlich fachgerechten Schadensbeseitigung ist ein deutlich höherer Stellenwert einzuräumen und deren Umsetzung unter Anwendung adäquater Risikokommunikation konsequenter als bisher sicher zustellen.
- Beide Parteien sollten persönlich und nicht durch Vertreter an der SBSW teilnehmen.
- Es sollte weiterhin das vollständige Schlichtungsgremium an den Ortsbegehungen beteiligt sein.
- Im Vorfeld der SBSW sollten mindestens eine Woche eine Messung der Luftfeuchtigkeit mit Heiz-Lüftungsprotokoll am besten mit elektronischer Aufzeichnung durchgeführt werden.
- Jede SBSW bzw. Ursachenklärung sollte immer mit einer Ortsbegehung verbunden sein.

- Das Erstgespräch direkt vor Ort abzuhalten bzw. mit der Ursachenklärung zu verbinden und dort möglichst direkt ein Einigungsergebnis zu erzielen, sollte unter Wahrung einer umfassenden Einführung in das Verhandlungsgespräch und einer ausführlichen Schilderung der Schadenssituation aus Sicht beider Parteien ausprobiert werden.
- Interne Besprechungen nach der Ortsbesichtigung zur Abstimmung der Lösungsempfehlung sind entbehrlich und können direkt vor Ort geführt werden.
- Die Möglichkeit zusätzlich einen externen Sachverständigen auf Wunsch und Bestellung einer Partei von vornherein mit in die Ursachenklärung einzubeziehen, sollte als eine Angebotsvariante ausprobiert und angeboten werden.
- Die Ortsbesichtigungen der SBSW sollte nach Möglichkeit ganzjährig durchgeführt werden oder im Vorfeld umfassende und gute Fotoaufnahmen für eine hinreichende Darstellung des Feuchtigkeits- und Schimmelschadens zu dessen Beurteilung vorgenommen werden. Sodann ist eine schnelle Beseitigung des Schimmelbefalls auch vor Beginn des Verfahrens vorzunehmen.
- Ein Preis von 50,- € pro Partei für die zukünftige Kostenpflichtigkeit der SBSW sollte nicht überschritten werden.

Für die Kommunikation

- Der gesetzte Rahmen der SBSW mit seinen für jeden Schaden unterschiedlichen Grenzen und Möglichkeiten für die Ursachenanalyse sollte den Parteien im Vorfeld der Anmeldung und in dem Angebotsflyer verdeutlicht werden.
- Es sollte weiterhin großen Wert auf eine umfassende Erläuterung der Vorgehensweise bei der Ortsbegehung gelegt werden und ebenso auf eine ausgewogene, sachlich ruhige, wie auch wertschätzende und verständnisvolle Art der Übermittlung der Ergebnisse und Lösungsempfehlungen.
- Im Falle der Einbeziehung von externen Sachverständigen durch eine Partei muss die Übernahme der Kosten im Vorfeld transparent gemacht werden.
- Bei Verfahren mit weiteren Anschlusssitzungen sind davor jeweils interne Fallbesprechungen im Schlichtungsgremium zwecks Abstimmung erforderlich.
- Bei der Beratung zur Schadensbeseitigung ist der Gesundheitsstatus der Bewohner zu berücksichtigen. Alle Gesundheitsinformationen sind dem Forschungsstand angemessen und unter korrigierender Einflussnahme bestehender Über- oder Unterbewertungen bei den Parteien vorzunehmen.

- Sofern während des Verfahrens eine Mietminderung eingeleitet wird, muss dies der Vermieterpartei ausführlich erklärt werden.
- Zur Sicherstellung der Umsetzung der Lösungsvereinbarungen durch beide Parteien sollten die Zufriedenheit und etwaige Vorbehalte beim Abschlussgespräch mit beiden Parteien noch einmal explizit thematisiert werden.
- Allen Beteiligten sollte möglichst umgehend ein Protokoll über die Ergebnisse der Ursachenklärung und Vereinbarungen zur Lösungsumsetzung zugeschickt werden.

10. Teilstudie II: Qualitätssicherung der Schadensbeseitigung

10.1 Zielsetzung und Fragestellung

In dieser Teilstudie wurde eine Evaluation der Dienstleistungsangebote zur Untersuchung, Bewertung und Beseitigung von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden vorgenommen. Die bisherigen Einzelfallbeschreibungen zu gesundheitsrelevanten Qualitätsdefiziten aus der Praxis wurden empirisch überprüft und ggf. sollte die Notwendigkeit von weiteren Qualifizierungs- bzw. ergänzenden Qualitätssicherungsmaßnahmen für die Dienstleistungsunternehmen der Schimmelpilzsanierungen abgeleitet werden. Darüber hinaus sollten Anknüpfungspunkte für die Konzeption der Qualitätssicherung von Schimmelpilzsanierungen aufgezeigt werden, um die Qualifizierungsmaßnahmen für die Dienstleistungsunternehmen zu optimieren und verstärkt umzusetzen. Ziel der Studie war es, den gesundheitsrelevanten Defiziten der Untersuchungs-, Bewertungs- und Beseitigungsarbeiten von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden entgegenzuwirken und damit einen Beitrag zum gesundheitlichen Arbeits- und Verbraucherschutz zu leisten.

Die zentrale Fragestellung der Untersuchung war es zu klären, inwieweit gesundheitsrelevante Aspekte des Bewohner- und Arbeitsschutzes bei der Beseitigungsplanung im Rahmen einer Schadensbegehung Berücksichtigung finden. Ob dies bei nachweislich fortgebildeten Anbietern entsprechend besser ausfällt als bei Anbietern ohne Weiterbildung, war der Schwerpunkt der Fragestellung. Hierzu wurde untersucht, wie Dienstleistungsanbieter bei der Schadensbeseitigung einen vorhandenen Feuchtigkeits- und mikrobiellen Schaden erheben, bewerten und beseitigen, und inwieweit diese Maßnahmen mit den bestehenden Handlungsempfehlungen (LGA 2001, UBA 2002, LGA 2004, BG-Bau 2005) übereinstimmen.

10.2 Design und Methode

10.2.1 Studiendesign und Stichprobe

Die Studie war als thesenstärkende und –spezifizierende, qualitative Untersuchung angelegt. Sie wurde als Fallanalyse von Vor-Ort-Begehungen eines Feuchtigkeits- und Schimmelschadens im Wasch-Trockenkeller eines Einfamilienhauses in einer Kleinstadt Nordrhein-Westfalens durchgeführt. Dabei kamen parallel pro Ortsbegehung jeweils zwei teilstandardisierte Methoden in verdeckter Form zum Einsatz:

- a) eine teilnehmende, systematisch strukturierte Beobachtung sowie
- b) eine Akteursbefragung in Form eines leitfadengestützten Interviews.

Die Untersuchung wurde mit zwei unterschiedlichen Stichproben durchgeführt. Beide Stichproben stellen eine Ereignisstichprobe mit bewusster, systematischer Auswahl dar. Für die Begehungen mit der ersten Stichprobe (S1) im Dezember 2004 wurden 20 Unternehmen des Bautenschützer- und Malergewerbes gewählt, da diese häufig die Beseitigung von Schimmelschäden in Privathaushalten vornehmen. Die Probandenauswahl wurde für die erste Stichprobe in Anlehnung an eine möglichst realistische Situation einer Anbietersuche anhand der Gelben Seiten von 2004 vorgenommen. Dafür wurde pro Gewerkgruppe eine systematische Auswahl von jeweils 10 Anbietern anhand der Entfernung zum Schadensstandort getroffen, indem die Auswahl vom Nahfeld des Schadensortes zunehmend weiter ausgedehnt wurde, bis die Gesamtstichprobe von 20 Unternehmen erreicht wurde. In diese erste Stichprobe (S1) wurden nur Unternehmen einbezogen, die sich zwar auf Basis der Schadensfallbeschreibung für die Beseitigung als einschlägig qualifiziert erachteten, von deren Qualifikationsprofil aber darüber hinaus keine Kenntnis vorlag. Im Vergleich dazu wurde derselbe unveränderte Schadensfall im Frühjahr 2007 mit einer zweiten Stichprobe (S2) begangen, die sich ausschließlich aus nachweislich qualifizierten Malern zusammensetzt. Diese Probanden hatten ein Jahr zuvor eine dreitägige Fortbildung samt Prüfung zur Beseitigung von Schimmelschäden absolviert (Maler-Innung 2008), bei der die Handlungsempfehlungen des Umweltbundesamtes vermittelt wurden (Kap. 13.10) und deren Kenntnis vorausgesetzt werden konnte. Von dieser Gruppe wurden alle die Teilnehmer einbezogen, die aus der Nachbarstadt oder dem Nachbarkreis kamen, den Schaden bislang nicht besichtigt hatten und deren Entfernung mit max. 35 km für eine kostenlose Ortsbesichtigung noch akzeptiert wurde.

Ein Pretest des kompletten Untersuchungsablaufs erfolgte mit drei der ersten Stichprobe vergleichbaren Unternehmen. Anhand des Pretests wurde der methodische Ablauf optimiert und die Antwortmöglichkeiten im Erhebungsbogen ausdifferenziert.

10.2.2 Untersuchungsgegenstand: Der Schadensfall

Der Schaden im Wasch-/Trockenraum des Kellers eines 30 Jahre alten Hauses aus zweischaliger Klinkerbauweise befand sich an einer Außen- und Innenwand jeweils an einer im Deckenbereich horizontal verlaufenden Verkleidung. An der Außenwand zur Südseite diente die aus Gipskarton bestehende Verkleidung dem Schacht für den im Boden versenkten Lamellenheizkörper des darüber befindlichen Raumes. Die Verkleidung der Heizkörperrohre an der Innenwand bestand aus Spannplatte und beide Verkleidungen waren mit Rollraufaserfarbe gestrichen (Abb.: 13).

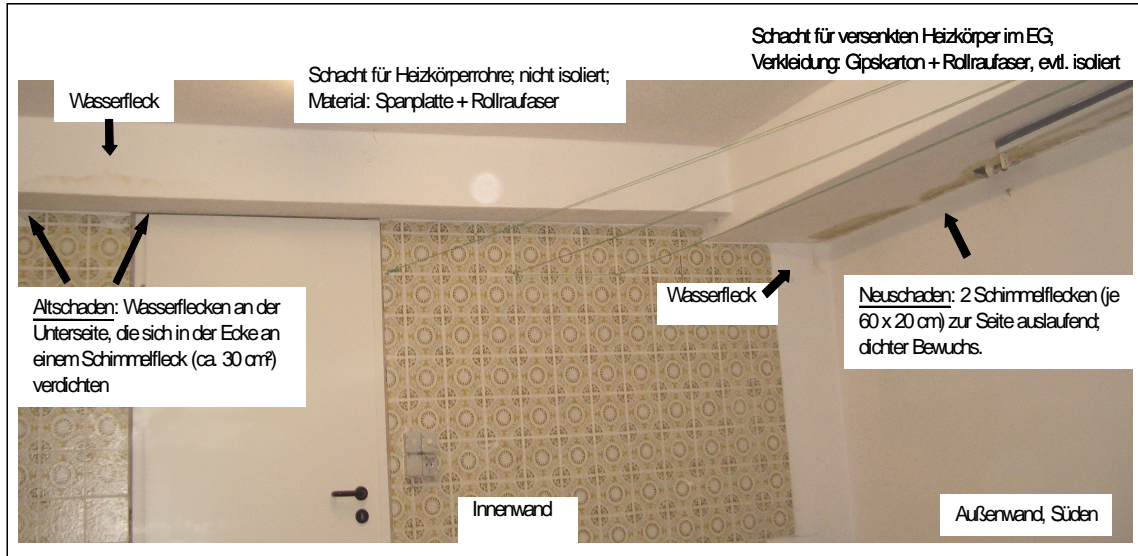


Abb. 13: Innenansicht des Wasch-Trockenkellers mit den Verkleidungen an deren Unterseite der Schimmelbefall auftrat



Abb. 15: Einer der Schimmelflecken des Neuschadens

Bei dem Schaden an der Innenwand handelt es sich um einen seit über 7 Jahren vorhandenen, abgetrockneten Altschaden. Der Schimmelbefall an der Außenwand (Abb. 15) bestand seit ca. einem halben Jahr und gab Anlass für die Beseitigung. Die sichtbar schimmelbefallene Fläche beider Schäden war eher klein, sie wies insgesamt eine Größe von ca. 0,25 m² auf. Ein Fortbestand des Befalls von größerem Ausmaß hinter der Verkleidung und in der ggf. vorhandenen Isolierung konnte jedoch vermutet werden. An beiden Verkleidungen waren über die gesamte Fläche Wasserflecken sichtbar. Im Vorfeld des Schadeneintritts waren laut Auskunft der Bewohner wiederholt Tropfgeräusche im Bereich des Neuschadens hinter der Heizkörperverkleidung zu hören gewesen. Nach einer Vorab-Begehung mit einem Bausachverständigen konnte ein indirekter primär lüftungsbedingter Kondensationsschaden trotz der Nutzung als Trockenraum ausgeschlossen werden. Als Schadensursache wurden Wassereindringungen von außen (Abb. 14) durch

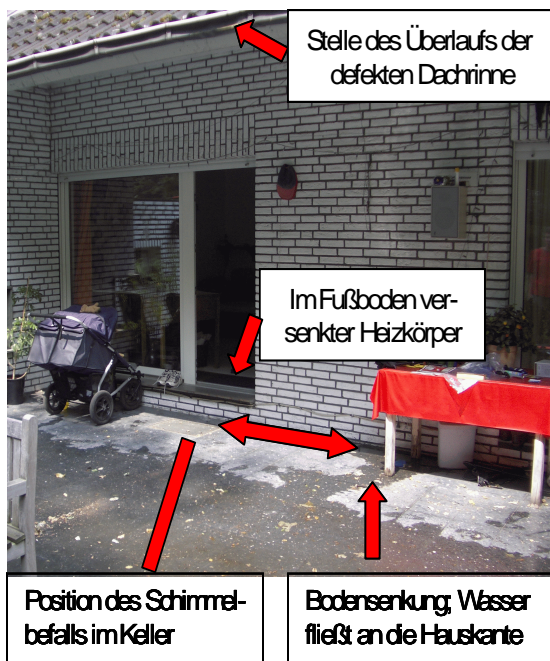


Abb. 14: Außenansicht der Wand, die im Keller den Schimmelbefall aufwies

Undichtigkeiten an der Hauswand in Verbindung mit einer Bodenabsenkung des Hauses bzw. der Terrasse identifiziert, die durch eine darüber befindliche defekte Regenrinne verstärkt oder gänzlich verursacht wurden.

10.2.3 Datenerhebung und Operationalisierung

Bei einem telefonischen Erstkontakt mit den Dienstleistungsanbietern wurde der Schadensfall erläutert und das Anliegen als Suche nach einem geeigneten Beseitigungsunternehmen vorgetragen. Daraufhin wurde ein Termin zur Schadensbegutachtung vor Ort vereinbart.

Aus den zum ersten Untersuchungszeitpunkt im Dezember 2004 vorliegenden Handlungsempfehlungen zur Schadensbeseitigung von Schimmelschäden in Innenräumen (UBA 2002, LGA 2001 und 2004, BG-Bau 2005) wurden die wesentlichen Maßnahmen und Vorgehensweisen zur fachgerechten Schadensbeseitigung zusammengestellt. Besondere Berücksichtigung fanden die Maßnahmen mit potenziellen (direkten oder indirekten) gesundheitlichen Auswirkungen auf Arbeiter und/oder Bewohner. Aus diesem Maßnahmenkatalog wurde das Beobachtungs- und Befragungsschema in Form von Leitfragen (Kap. 13.11) entwickelt. Im Wesentlichen wurde erfasst:

- die Untersuchungen und Methoden zur Erfassung der Feuchtigkeit und ihrer Ursachen einschließlich der jeweiligen Ergebnisse,
- die diagnostischen Untersuchungen des Schimmelbefalls und ihre Ergebnisse,
- der Umfang und die Systematik bei der Begehung insgesamt,
- die gesundheitliche Bewertung des mikrobiellen Befalls und der eingesetzten Desinfektionsmittel,
- der Umfang des sichtbar und nicht sichtbar befallenen Materials, das entfernt werden sollte,
- die technischen Verfahren und/oder manuellen Vorgehensweisen bei der Beseitigung des Materials,
- die eingesetzten desinfizierenden Mittel (Art und Konzentration) sowie
- der für die Beseitigungsarbeiten vorgesehene Arbeits-, Umgebungs- und Objektschutz.

Mit den ergänzenden Sanierungsempfehlungen des UBA von 2005 wurde ein Abgleich mit dem in dieser Untersuchung zu Grunde gelegte Befragungs- und Bewertungsschema vorgenommen. Da die Neuerscheinung diesbezüglich keine relevanten Abweichungen enthält, konnte beides für die Begehung mit der zweiten Stichprobe unverändert beibehalten werden.

Zur Sicherung einer größeren Durchführungsobjektivität wurde die Datenerhebung parallel von zwei Personen durchgeführt. Dabei übernahm eine Person die Rolle als

Verwalter des Hauses, der ein qualifiziertes Unternehmen zur Beseitigung der Schimmelproblematik sucht. Diese Person führte das Leitfadeninterview durch. Die zweite Person führte als Hausbewohner durch die Räumlichkeiten und war vornehmlich in Bezug auf die Kenntnisse der örtlichen Gegebenheiten und insbesondere in Sorge um die Gesundheit der Bewohner bei der Begehung beteiligt. Diese Person übernahm die strukturierte Beobachtung. Unter der Vorgabe, dass die Unternehmen auf Wunsch des Eigentümers zunächst ausschließlich Untersuchungsmethoden ohne ein Öffnen oder Beschädigen von Bauteilen anwenden sollten, war für alle Probanden eine einheitliche Ausgangssituation zur Begutachtung des Schadensfalles sichergestellt.

10.2.4 Datenerfassung und -auswertung

Die Protokollierung, Abstimmung und endgültige Erfassung der Erhebungsergebnisse wurden direkt im Anschluss an jede Ortsbesichtigung durchgeführt. Dabei protokollierten die beiden Feldforscher die Aufzeichnungen zunächst voneinander unabhängig in einem standardisierten Erhebungsformular (Kap. 13.12), das aus 18 Fragen mit überwiegend fünf und mehr Antwortmöglichkeiten bestand. Die Übereinstimmung dieser beiden ersten Protokollergebnisse (Intercoderreliabilität) lag für die erste Stichprobe bei 89% und für die zweite Stichprobe bei 85% der Fragen. Beide Aufzeichnungsergebnisse wurden miteinander verglichen und nicht übereinstimmende Kodierungen gemeinsam reflektiert, neu interpretiert und bewertet, um eine möglichst hohe Auswertungs- und Interpretationsobjektivität zu erzielen. Antworten der Dienstleistungsanbieter, die nicht eindeutig einer Kategorie im Erhebungsformular zugeordnet werden konnten, wurden als missing gewertet. In einem letzten Schritt wurde die abgestimmte endgültige Datenerfassung vorgenommen.

Bei der Bewertung wurden nicht alle Ergebnisse quantitativ nach einem „Richtig-/Falsch“-Maßstab bewertet (Kap. 13.13), da auch die Handlungsempfehlungen in einigen Punkten Interpretations- und den jeweiligen Schäden entsprechenden Beurteilungsspielraum lassen. Die Bereiche, die bezogen auf den vorliegenden Schadensfall anhand der Empfehlungen eindeutig beurteilbar waren, sind entsprechend deutlich erläutert und in den vergleichenden Berechnungen auch quantitativ bewertet worden. Bei Uneindeutigkeit der Empfehlungen erfolgte eine entsprechend differenzierte deskriptive Beschreibung. Für die Unterschiedsberechnungen wurden nur die eindeutigen Maßnahmen einbezogen, d.h. jeweils nur die mindest erforderlichen Maßnahmen, die mit Sicherheit auch in diesem Schadensfall zur Anwendung kommen müssten, als auch die eindeutig für diesen Schaden nicht angemessenen Maßnahmen. Zum besseren Verständnis sind in der nachfolgenden Ergebnisdarstellung die einzelnen Untersuchungsergebnisse direkt in Beziehung zum jeweiligen Beurteilungsmaßstab der Handlungsempfehlungen (UBA 2002, LGA 2001 und 2004, BG-Bau 2005) gesetzt. Die visuelle Darstellung erfolgt als Balkendiagramm, da hierin die Daten sowohl in absoluten als auch Prozentzahlen sowie im Vergleich aller drei Gruppen

dennoch gut übersichtlich abgebildet werden können.

Für die Bewertungen und vergleichenden Berechnungen wurden pro Fragestellung jeweils die als nicht ausreichend geltenden Maßnahmen sowie die mindestens erforderlichen Maßnahmen zu je einer Gruppe zusammengefasst. Die Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS Version Nr. 14. Dafür wurden die Daten beider Stichproben sowie die Untergruppe der Maler von S1 (MS1) mit unbekanntem Qualifikationsprofil zum direkten Vergleich mit nachweislich fortgebildeten Maler (S2) jeweils insgesamt nach Häufigkeiten ausgewertet. Vergleichende Berechnungen wurden innerhalb von S1 zwischen Malern (MS1) und Bautenschützern (BS1) vorgenommen und außerdem nur die Maler miteinander verglichen, d.h. die S2 der nachweislich fortgebildeten Maler mit der MS1 deren Qualifikationsprofil unbekannt ist. Die Signifikanzberechnungen hierfür wurden aufgrund der geringen Fallzahl anhand des exakten Tests nach Fisher analysiert (Bortz et al. 2000).

Ob die Dienstleistungsanbieter die Beseitigungsarbeiten tatsächlich so ausführen, wie sie es bei der Ortsbegehung dargelegt haben, konnte nicht überprüft werden. Da es sich aber um eine reale Situation der Anbietauswahl mit Kostenvoranschlägen handelte, bei der mündliche wie schriftliche Aussagen verbindlich sind, werden im Folgenden die Aussageergebnisse als Tatbestand angesehen. Zum besseren Verständnis werden bereits im Ergebnisteil die jeweiligen Einzelergebnisse direkt in Beziehung zum Bewertungsmaßstab der Handlungsleitlinien gesetzt.

10.3 Ergebnisse

Von S1 gaben drei der Malerunternehmen bereits im ersten Telefongespräch nach der Schadensfallschilderung ihr abschließendes Ergebnis zur Ursachenanalyse und die Schilderung zur Vorgehensweise samt Kostenkalkulation ab, so dass es nicht zu einem Ortstermin kam. Somit wurden 17 Unternehmen in die weitere Untersuchung und Auswertung von S1 einbezogen. S1 setzte sich aus acht Bautenschützern (BS) und neun Malerunternehmen (MA) zusammen. Von den beim städtischen Gewerbeamt gemeldeten 25 BS und 65 MA sind die BS mit 32% und die MA mit 14% in der ersten Stichprobe vertreten. Eine Übertragbarkeit auf die Dienstleistungsanbieter von anderen mittleren, deutschen Kleinstädten ist zu prüfen. In S2 waren neun der 15 fortgebildeten MA vertreten, die alle eine Ortsbesichtigung durchführten und folglich alle neun in die weitere Auswertung einbezogen wurden. Diese Gruppe ist bezogen auf die nach UBA-Empfehlungen fortgebildeten Malerunternehmen in der Kommune als repräsentativ anzusehen. Sie ist aufgrund der geringen Zahl nicht repräsentativ für alle nach UBA-Empfehlungen geschulten Malerunternehmen in Deutschland. Auch hier wäre eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere geschulte Anbieter zu überprüfen.

10.3.1 Schadensuntersuchung

Die von den Dienstleistungsanbietern vor Ort durchgeführten Untersuchungen des Schadens einschließlich der Ergebnisse waren sehr unterschiedlich (Tab. 11).

Maßnahmen der Schadensuntersuchung	S1 gesamt (n =17)		MS1 (n = 9)		S2 (n = 9)	
	n	%	n	%	n	%
Unaufgefordert keine Ursachenanalyse und kein Hinweise auf deren Notwendigkeit. Aber mit:	9	53	8	89	3	33
- Hinweis: „Abwarten, ob Befall nach Beseitigung wieder auftritt“	7	41	6	67	3	33
- Hinweis: „Analyse nur hinter der Verkleidung sinnvoll“	6	35	1	11	2	22
Hinweis auf notwendige Ursachenanalyse mit Spezialisten	3	18	2	22	1	11
Erkundigung, was hinter der Verkleidung ist	11	65	5	56	7	78
Frage nach der Schadensdauer	7	41	3	33	5	56
Einbeziehung der Informationen von Bewohnern	3	18	1	11	4	44
Inspektion angrenzender Räumlichkeiten inkl. Außenbereich	2	12	0	0	5	56
Weiteren Altschaden an der Innenwand erkannt	4	24	2	22	3	33
Feuchtigkeitsnachweis mit Messgeräten durchgeführt	4	24	2	22	5	56
Feuchtigkeitsnachweis nur visuell und per Handföhlung	8	47	7	78	4	44
Schimmelpilzanalytik	0	0	0	0	0	0
Durchschnitt der mindestens erforderlichen Maßnahmen		31		27		44

Tab. 11: Anzahl (n) und Anteil (%) der von den befragten Dienstleistungsunternehmen vor Ort durchgeführten Untersuchungsmaßnahmen und deren Ergebnisse zur Analyse der Feuchtigkeitsursache und des Schimmelpilzwachstums.

Grau hinterlegt sind die für diesen Schaden laut Empfehlungen mindestens erforderlichen Maßnahmen, die alle Anbieter hätten durchführen müssen. (Mehrfachnennungen möglich)

Ursachenanalyse

Mehr als die Hälfte (53%) der Unternehmen von S1 und davon mit einer Ausnahme ausschließlich MA wiesen nicht bzw. nur auf Nachfrage auf die Notwendigkeit der Beseitigung der Feuchtigkeitsursache hin. Sie führten nur aufgrund von Nachfragen einige Maßnahmen zur Ursachenanalyse durch, obwohl die Ursachenanalyse eine entscheidende Voraussetzung für den dauerhaften Erfolg einer Sanierung ist (LGA

2001, UBA 2002, BG-Bau 2005). Von S2 (nur MA) führten ein Drittel unaufgefordert keine Ursachenanalyse durch, was deutlich besser ist als MS1. Die Mehrheit von MS1 und alle Anbieter aus S2, die unaufgefordert keine Ursachenanalyse durchführten, machten jedoch darauf aufmerksam, dass der Befall nach der Beseitigung wieder auftreten könne (Tab. 11).

Auf eine notwendige Suche der Feuchtigkeitsursache durch einen spezialisierten Dienstleistungsanbieter bzw. Sachverständigen wiesen drei Unternehmer von S1 hin (18%), davon zwei MA. In S2 nahm ein Anbieter diesen Verweis vor (Tab. 11). Richtigerweise verwiesen in S1 35% und mehrheitlich die BS darauf, dass eine abschließende Beurteilung der Ursache nur durch ein Öffnen der Bauteile mit Untersuchungen hinter der Verkleidung möglich ist. Von MS1 tat dies einer (11%) und in S2 zwei (22%) (Tab. 11).

Feuchtigkeitsanalysen

Eigene Feuchtigkeitsuntersuchungen nahmen acht Probanden von S1 ausschließlich visuell und per Handföhlung vor (47%), davon mehrheitlich MA (7), was alleine keine ausreichend genaue Methode zur Feuchtigkeitsbestimmung darstellt (LGA 2001, UBA 2002, ILS 2006). In S2 bestimmten fünf Probanden (56%) auf diese Weise die Wandfeuchtigkeit. Mit Messgeräten untersuchten vier Anbieter der S1 (24%) die Wandfeuchtigkeit, je zur Hälfte MA oder BS. Sie nutzten dazu die elektrische Leitfähigkeitsmessung, die als Messmethode zwar dem Standard entspricht und hier als ausreichend bewertet wird, aber als alleinige Messung oft keine hinreichend aussagekräftigen Ergebnisse liefert (LGA 2001, ILS 2006). In S2 führten fünf (56%) eine Feuchtigkeitsbestimmung mit Messgeräten durch und ebenfalls per Leitfähigkeitsmessung. Ein Anbieter hat zusätzlich die Oberflächentemperatur bestimmt, was jedoch bei derzeitigen 28°C Außentemperatur für Taupunkte rmittlungen nicht sinnvoll ist.

Als Ergebnis der Feuchtigkeitsanalysen stellten vier Dienstleistungsanbieter aus S1 (24%) und ausschließlich MA eine stellenweise oder leicht feuchte Wand und Verkleidung fest (Tab. 11). Dieses Ergebnis wurde je zur Hälfte per Leitfähigkeitsmessung oder Handföhlung ermittelt. Eine trockene Wand und Verkleidung analysierten sieben Anbieter (41%, 4 MA und 3 BS), dies erfolgte durch zwei Leitfähigkeitsmessungen (BS) und fünf Handföhlungen mit Inaugenscheinnahme. Dagegen ermittelten alle Probanden der S2 eine trockene Wand und dies in fünf Fällen per Messung und vier Mal per Inaugenscheinnahme und Handföhlung.

Erkundung der Gesamtsituation

Die für eine qualifizierte Ursachenfeststellung erforderliche Untersuchung der Gesamtsituation wurde insofern nicht ausreichend durchgeführt, da 76% (n = 13) der S1 (je zur Hälfte MA und BS) und noch 44% der S2 einen weiteren Altschaden im gleichen Raum an der Innenwand nicht erfassten. Nur 2 Anbieter (12%, beides BS) von S1 im Vergleich zu 56% von S2 inspizierten die angrenzenden Räume einschließlich des

Außenbereichs der betreffenden Außenwand (Tab.11).

Fragen an den Verwalter und die Bewohner zu Schadensdauer und -verlauf wurden nur von sieben (41%) sowie zu möglichen Verursachungsfaktoren von drei Anbietern (18%) der S1 gestellt, jeweils mehrheitlich BS (Tab. 11). Diese Nachforschungen sind insofern wichtig, als dadurch ggf. wertvolle Hinweise für die Ursachenanalyse gegeben werden können (LGA 2001, UBA 2002). Von S2 taten dies jeweils rund die Hälfte der Probanden. Immerhin 65% der Anbieter in der ersten und 78% der zweiten Stichprobe erkundigten sich danach, was sich hinter der Verkleidung befindet, welches essentielle Informationen für die Ursachenanalyse als auch die Sanierungsplanung sind.

Abgesehen von der visuellen Begutachtung verzichteten alle Anbieter in beiden Stichproben sowohl auf eine Artendifferenzierung des Schimmelpilzes als auch auf eine Materialuntersuchung zur Eingrenzung des Befalls im Isoliermaterial (Tab. 11). Unter entsprechend umfassender Beseitigung wäre das zwar nicht zwingend erforderlich, aber ggf. für die Eingrenzung des Befalls in der Isolierung sinnvoll (UBA 2002). Auch auf Nachfrage mit dem Verweis auf das unbekannte Ausmaß des Schimmelpilzbefalls hinter der Verkleidung und ggf. in der Isolierung nahmen die Unternehmer keine Pilzanalytik des Materials vor bzw. planten dies nicht für die Sanierung.

Fazit Schadensuntersuchung: Die Untersuchungen des Schadens zur Ursachenanalyse und Sanierungsplanung werden von allen drei Gruppen nicht fachgerecht durchgeführt. Die Untersuchungsmaßnahmen, die alle Anbieter zu 100% beim vorliegenden Schaden mindestens hätten durchführen müssen, werden jeweils im Durchschnitt von S1 zu 31%, von MS1 zu 27% und von S2 immerhin zu 44 % durchgeführt.

10.3.2 Schadensbewertung durch die Unternehmen

Eine Beurteilung des Schadens hinsichtlich der Feuchtigkeitsursache sowie der gesundheitlichen Relevanz für die Bewohner und Sanierungsarbeiter sind eine essentielle Voraussetzungen für jede Schimmelsanierung und Gegenstand nachfolgender Ergebnisse.

Beurteilung der Feuchtigkeitsursache

Zur Feuchtigkeitsursache machten von S1 zwei Unternehmen keine näheren Angaben. Kondensation, die aufgrund der sichtbaren Wasserflecken ausgeschlossen werden konnten, wurden dennoch von 24% (n = 4, alles MA) als ursächlich angegeben (Abb. 16). Die Anbieter begründeten die Diagnose mit mangelnder Lüftung und einmal zusätzlich mit Wärmebrücken. Defekte an den hinter der Verkleidung befindlichen Rohrleitungen, Heizungsventilen u.ä. nannten 35% als Schadensursache (n = 6, davon zwei MA), was zwar nicht zutrif, aber als Vermutung sehr nahe lag und hier neutral

bewertet wird. Wassereindringungen von außen gaben 29% der S1 (n = 5, davon ein MA) als ursächlich an. Jedes dieser Ergebnisse von S1 zur Ursachenfeststellung wurde mindestens einmal als abschließendes Ergebnis und nicht als Hinweis oder Vermutung geäußert, obwohl diese Feststellung ohne Untersuchungen hinter der Verkleidung nicht uneingeschränkt getätigt werden konnte, worauf sechs Unternehmen jedoch auch hinwiesen (ein MA). Ein Drittel von S2 gab Kondensation bedingt durch die Wäschetrocknung als Ursache an und 44% vermuteten Undichtigkeiten in den Rohren hinter der Verkleidung als ursächlich (Abb. 16). Zwei Anbieter (22%) sahen zwar Wassereindringungen von außen als mögliche Ursache an, doch sind fachlich völlig unwahrscheinliche Begründungen dafür genannt worden. Das waren z.B. eine „Sprenkelanlage“, die aber nicht vorhanden war und „am Klinker hinunterlaufender Schlagregen“, was jedoch mit einem zwei Meter tiefen und zusätzlich geneigten Vordach an der Haussüdseite völlig unwahrscheinlich ist.

Die drei Unternehmen von S1, die bereits am Telefon ihr abschließendes Urteil zur Schadensursache angaben, führten dies auf nutzungsbedingte Faktoren zurück. Sie begründeten es damit, dass es sich um einen Wasch-Trockenkeller mit entsprechendem Feuchtigkeitsaufkommen und schwieriger Lüftungssituation handele. Diese Ferndiagnostik stellt keine fachgerechte Ursachenanalyse dar.

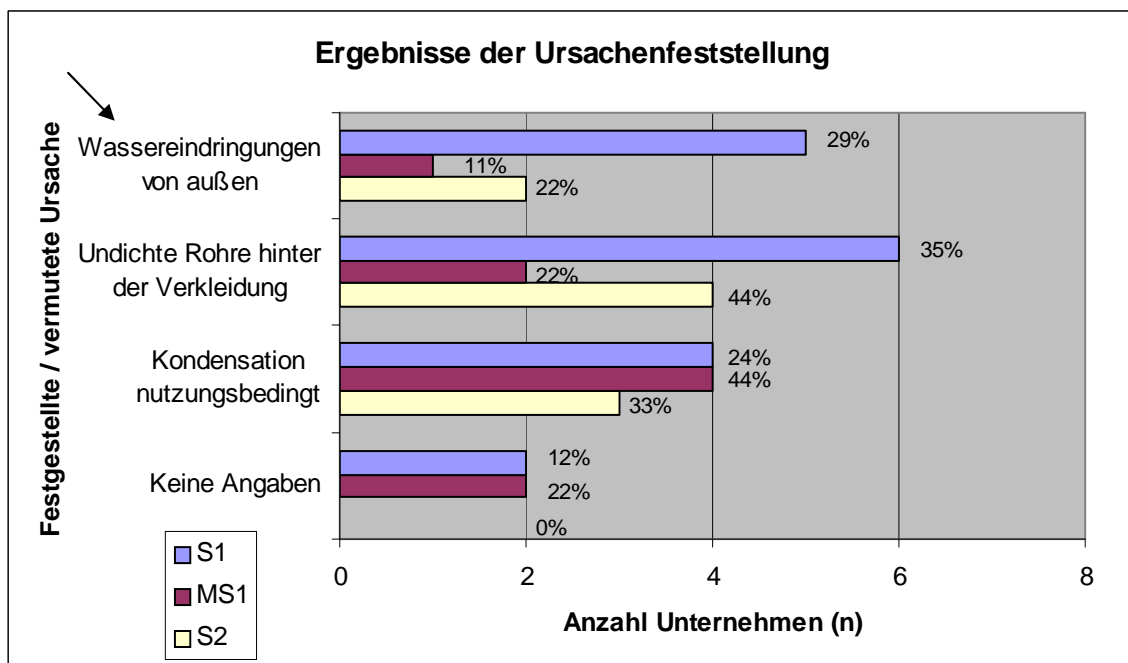


Abb. 16: Übersicht der von den befragten Dienstleistungsunternehmen vor Ort festgestellten oder vermuteten Ursachen des Schimmelbefalls. Mit Pfeil markiert ist die zutreffende Ursache.

Gesundheitliche Beurteilung des Schadens

Auf die Frage, wie der Schaden gesundheitlich zu bewerten ist, machten von S1 zwei MA (12%) und von S2 ein Anbieter indifferente Angaben ohne genaue Festlegung (Tab. 12). Als primär optisches Problem und generell gesundheitlich unbedenklich stufen ihn 29% von S1 ein (n = 5 MA), was keinesfalls korrekt ist und in S2 kein Anbieter mehr getan hat. In S1 beurteilten 24% (n = 4, je zwei MA und BS) den Schaden als gesundheitlich grundsätzlich nicht tolerabel. Sie verwiesen aber darauf, dass es sich nicht um Wohnraum mit langen Aufenthaltszeiten und daher um einen weniger bedenklichen Schaden handele. Diese differenzierte Aussage entspricht dem aktuellen Kenntnisstand am ehesten (Kap. 5.3.4), die auch vier MA aus S2 (44%) tätigten. Als uneingeschränkt „stets bedenklich“ werteten zwei BS (12%) sowie vier MA aus S2 den Schaden und 24% (n = 4 BS) definierten ihn als „extrem gefährlich“, was beides einer Überbewertung entspricht (Kap. 5.3.4). Jeweils ein Anbieter aus S1 und S2 machte darauf aufmerksam, dass auch die Pilzart für eine gesundheitliche Bewertung mit entscheidend ist. Keiner der Unternehmen aus S1 hat die Disposition der Bewohner in die Beurteilung einbezogen, was in S2 ein Anbieter tat. In S2 wurde außerdem drei Mal darauf aufmerksam gemacht, dass die Gesundheitsbewertung auch vom gesamten Ausmaß des Schadens abhängt (Tab. 12).

Gesundheitliche Bewertung des Schadens	S1 (n = 17)		MS1 n = 9		S2 n = 9	
	n	%	n	%	n	%
Keine Festlegung / ungenaue Angaben	2	12	2	22	1	11
Schimmelschäden sind gesundheitlich:						
- völlig unbedenklich, nur ein optisches Problem	5	29	5	56	0	0
- bedenklich, hier aber weniger, weil kein Wohnraum	4	24	2	22	4	44
- stets bedenklich	2	12	0	0	4	44
- extrem gefährlich	4	24	0	0	0	0
Gesundheitsbewertung ist auch abhängig von:						
- Art des Schimmelpilzes	1	6	0	0	1	11
- Ausmaß des Befalls	0	0	0	0	3	33
- Disposition der Bewohner	0	0	0	0	1	11

Tab. 12: Übersicht der von den befragten Dienstleistungsunternehmen bei der Ortsbegehung vorgenommenen gesundheitlichen Bewertung des Schimmelschadens. Grau hinterlegt: Die der Schadenssituation am ehesten zutreffende Bewertung

Fazit Schadensbewertung: Weder die Ursachenfeststellung noch die Gesundheitsbewertung des Schadens werden von noch nicht einmal 50% der jeweiligen Stichproben angemessen vorgenommen. In den gesundheitlichen Beurteilungen von S1 liegen sowohl deutliche Über- als auch Unterbewertungen des Schadens vor. Die fehlgeleitete Risikokommunikation (Kap. 2.2.3) hat offenbar weitreichende Folgen für die Beseitigungspraxis. Geschulte Maler werten angemessener im Gegensatz zu ungeschulten tendenzielle eher mit Überbewertungen.

10.3.3 Schadensbeseitigung

Inwieweit pilzbefallenes Material beseitigt, gereinigt oder desinfiziert wird, sind die im Folgenden behandelten Hauptkriterien der Schadensbeseitigung. In dem Zusammenhang sind auch die dafür erforderlichen Kosten von Interesse.

Umfang der Beseitigung von Tapete und Verkleidung

Der empfohlene Beseitigungsumfang des mit Schimmelpilz befallenen Materials an der Außenwand variiert deutlich unter den Dienstleistungsanbieter (Abb. 17).

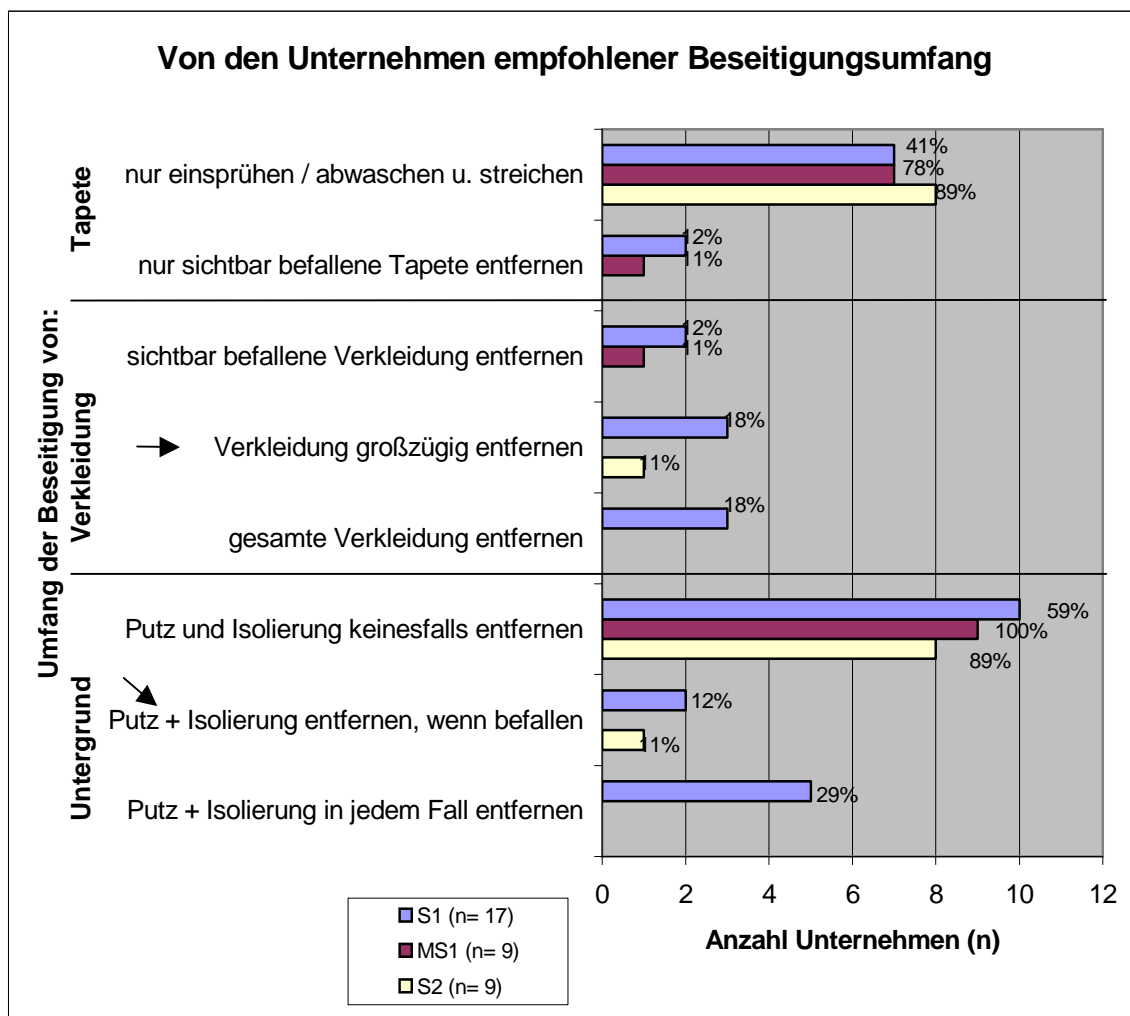


Abb. 17: Anzahl (N) und Anteil (%) des von den Unternehmen (n=17) empfohlenen Beseitigungsumfangs des Schimmelschadens bzw. von Tapete, Verkleidung und Untergrund. Mit Pfeil markiert sind die den Empfehlungen für diesen Schaden entsprechenden Vorgehensweisen.

Von den 17 Unternehmen aus S1 würden elf (65%) eine nur unvollständige Entfernung der von Schimmelpilz bewachsenen Verkleidung aus Gipskarton vorgenommen, von MS1 hätten dies alle und von S2 mit einer Ausnahme alle Anbieter getan (Abb. 17).

Diese Unternehmen würden entweder nur:

- die Tapete mit „Antischimmelmittel“ einsprühen bzw. abwaschen und neu streichen,
- die sichtbar befallene Tapete von der Gipskartonplatte entfernen oder
- eng begrenzt die ausschließlich sichtbar befallene Gipskartonplatte beseitigen.

Eine großzügige, d.h. über den sichtbar befallenen Bereich hinausgehende Beseitigung der Gipskartonplatte hätte den Handlungsempfehlungen (UBA 2002, LGA 2004) entsprochen, was drei Anbieter aus S1 (18%) und einer aus S2 (11%) vorsahen.

Ob tatsächlich die Beseitigung der gesamten Verkleidung in dem betroffenen Raum notwendig gewesen wäre, wie es drei BS aus S1 durchführen wollten, bleibt fraglich, weil das Ausmaß der Befallsausdehnung zu dem Zeitpunkt nicht bekannt war. Von den MA, die eine unvollständige Beseitigung vorgenommen hätten, machten aus MS1 zwei und aus S2 immerhin fünf Anbieter auf die erforderliche Einschränkung der Erfolgsaussicht aufmerksam, dass der Befall wieder auftreten könnte. Sechs Anbieter der MS1 (67%) und vier aus S2 (44%) hätten bei dem Neuanstrich eine fungizide Ausrüstung vorgesehen. Diese Ausrüstung hielten die Anbieter alle für gesundheitlich unbedenklich, was nicht dem Stand der Empfehlungen (UBA 2002) entspricht.

Umfang der Beseitigung von Untergrundmaterialien

Ungeachtet des evtl. feuchten und mikrobiell befallenen Untergrundes aus Putz und Isoliermaterialien hätten acht Anbieter aus S2 (89%) und alle neun MA aus S1 (59%) dies keinesfalls beseitigt. Fünf BS aus S1 (29%) hingegen hätten dies in jedem Fall getan. Zwei BS aus S1 (12%) sowie ein MA aus S2 gaben eine den Handlungsempfehlungen entsprechend differenzierte Einschätzung ab, indem sie dies vom Feuchtigkeitsgrad und Befall des Materials abhängig machten. Sofern ein verdeckter Schimmelschaden nicht zur Raumluftbelastung führt, muss er nicht zwingend beseitigt werden (UBA 2002). Wenn aber das Isoliermaterial zusätzlich feucht ist, ist dessen Funktionsfähigkeit eingeschränkt und das Material zu ersetzen (UBA 2002). Die Entfernung des Putzes wäre von drei BS (18%) und dem einen MA aus S2 durch Abklopfen ohne Befeuchtung erfolgt, d.h. nicht - wie empfohlen - möglichst staubarm. Zwei BS (12%) hätten es staubarm durch Abfräsen mit Luftabsaugung durchgeführt.

Desinfektionsmaßnahmen

Für die Desinfektion hätte ein BS von S1 und drei MA von S2 „hochprozentigen Alkohol“ eingesetzt. Zwölf der Anbieter aus S1 (70%) und fünf aus S2 hätten

„chlorhaltige Mittel“ bzw. Chlorlauge oder „Fungizide“ eingesetzt, die nicht näher benannt werden konnten. Alle Anbieter hielten die Mittel jeweils für gesundheitlich unbedenklich, zwei Anbieter aus S1 und einer aus S2 wiesen auf eine erforderliche Lüftung im Anschluss an die Behandlung hin. Das Umweltbundesamt (2002) empfahl zum Zeitpunkt der Untersuchung hochprozentigen Alkohol als Desinfektionsmittel und nur in Ausnahmefällen Chlorbleichlauge. Da zum Zeitpunkt der Untersuchung von S1 der Einsatz von Desinfektionsmitteln nicht eindeutig geregelt war, bleibt er ohne Bewertung, ebenso wie der nachfolgende „Kostenfaktor“.

Kosten für die Beseitigung

Die Kosten, die die Unternehmen aus S1 für die Behandlungs- und Beseitigungsmaßnahmen insgesamt veranschlagten, differierten sehr. Sie erstreckten sich von kostenlos für ein Einsprühen der Tapete mit einem Fungizid, das ein MA sofort durchgeführt hätte, bis zu 3.600,- Euro für eine umfangreiche Sanierung durch einen BS. In S2 lagen dagegen die Kostenkalkulationen für die Beseitigung durch die Unternehmen zwischen 100,- und 500,- €.

Fazit Schadensbeseitigung: In weniger als 20% der jeweiligen Stichprobe führen die Unternehmen eine dem Schaden unter gesundheitlichen Aspekten angemessene Beseitigung des pilzbefallenen Materials durch bei gleichzeitig extrem großen Preisunterschieden in der ersten Stichprobe.

10.3.4 Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen sind beim Umgang mit mikrobiell kontaminiertem Material unerlässlich. Wie nachfolgend dargestellt, müssen sie sich sowohl auf die Sanierungsarbeiter als auch auf die Umgebung erstrecken. Abbildung 18 gibt einen Überblick über die bei den Beseitigungsarbeiten von den Unternehmen vorgesehenen Schutzmaßnahmen.

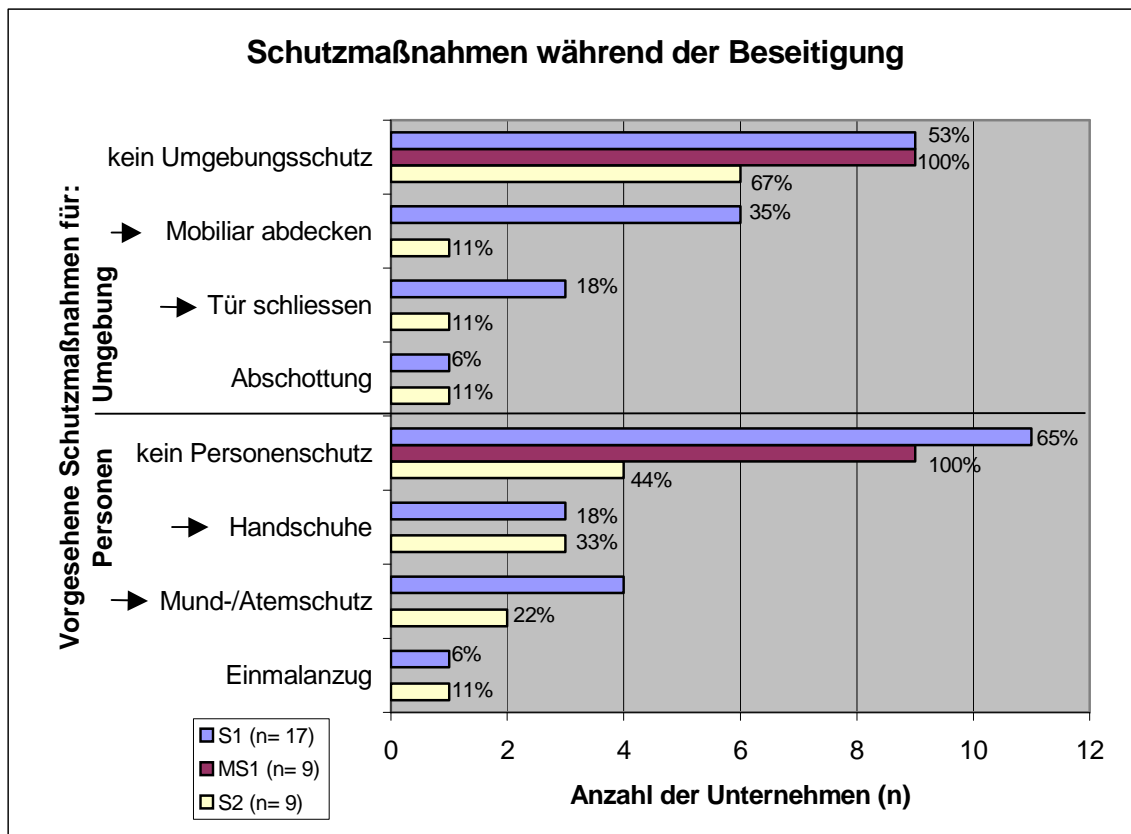


Abb. 18: Anzahl (N) und Anteil (%) des von den Unternehmen (n=17) vorgesehenen Umgebungs- und Personenschutzes für die Beseitigung des Schimmelfalls (Mehrfachnennung möglich). Mit Pfeil sind die mindestens für die Beseitigung erforderlichen Maßnahmen markiert

Umgebungsschutz

In Bezug auf den Umgebungsschutz (Abb. 18) hielten 53% der Anbieter aus S1 (alle MA) sowie sechs MA aus S2 (67%) auch auf wiederholte Nachfrage keine räumlichen Schutzmaßnahmen während der Beseitigungsarbeiten für erforderlich. Es wären aber mindestens ein Abdecken der Einrichtungsgegenstände und geschlossene Türen gemäß den Handlungsempfehlungen (UBA 2002) notwendig und praxismäßig gewesen, was sechs BS aus S1 und ein Anbieter von S2 vorsahen. Im Falle eines weitergehenden Schimmelfalls hinter der Verkleidung einschließlich der Isolierung wäre auch eine Abschottung bzw. geregelte Luftführung sinnvoll, wenngleich unter geringer Expositionsdauer und –belastung nicht zwingend erforderlich gewesen (ebd., BG-Bau 2005). Dies plante jeweils ein Anbieter aus S1 (BS) und S2 ein.

Personenschutz

Für den persönlichen Arbeitsschutz (Abb. 18) trafen 65% von S1 (n = 11; davon alle Maler) sowie 4 MA aus S2 (44%) keine Vorkehrungen in Form von Handschuhen, Mund- bzw. Atemschutz oder Einmalanzügen, obwohl auch dies eine Anforderung für

die Beseitigung derartiger Schimmelschäden ist. Selbst wenn der Schimmelbefall nur eingesprüht oder „abgewaschen“ würde, wie es einige Anbieter vorsahen, wäre dafür zumindest ein Hand- und Mundschutz erforderlich (ebd.).

Abtransport des befallenen Materials

Für den Abtransport des befallenen Materials sind reißfeste und luft-/staubdichte Säcke zu verwenden (UBA 2002, LGA 2004) sowie eine Verbreitung von Staub und Sporen im Gebäude zu verhindern (UBA 2002, BG-Bau 2005). Aus S1 hätten zehn Anbieter (neun BS ein MA) sowie ein MA aus S2 schimmelpilzbefallenes Material zu beseitigen und daher abzutransportieren. Dafür sahen sechs Anbieter aus S1 offene Behälter und drei geschlossene Säcke vor (ein missing). Zwei Anbieter aus S1 und der MA aus S2 hätten reißfeste Säcke und ein Unternehmen aus S1 „normale“ Müllsäcke benutzt.

Für den Weg des Abtransports hätte jeweils ein Anbieter aus S1 und S2 direkt den Weg über das im Raum vorhandene Lichtschachtfenster gewählt. Die übrigen acht Unternehmen aus S1 hätten das Material durch zwei weitere Kellerräume einschließlich Vorratsraum über den Treppenaufgang und durch den Wohnungsflur nach draußen transportiert (ein missing), was keiner angemessenen Vorgehensweise entspricht (UBA 2002, BG-Bau 2005).

Fazit Schutzmaßnahmen: Nur rund ein Drittel der Anbieter jeder Stichprobe hält den mindestens für die Beseitigungsmaßnahmen einschließlich des Abtransports der Materialien erforderlichen Umgebungs- und Personenschutz ein.

10.3.5 Unterschiede zwischen den Stichproben

In diesem Kapitel wird zum einen der Frage nachgegangen, ob sich innerhalb von S1 die Ergebnisse der beiden Gewerkgruppen MA und BS voneinander unterscheiden. Zum anderen werden Ergebnisunterschiede zwischen den beiden Stichproben S1 und S2, insbesondere zwischen den nachweislich fortgebildeten Malern (S2) und den Malern aus S1, deren Qualifikationsprofil nicht bekannt ist (MS1) berechnet. Die Ergebnisse aller Berechnungen sind aufgrund der geringen Stichprobengrößen jedoch mit äußerster Vorsicht zu bewerten.

Unterschiede innerhalb S1 zwischen BS und MA

Alle MA von S1 (n = 9) schlugen im Gegensatz zu einem Viertel (n = 2) der BS eine gesundheitlich nicht als ausreichend geltende Beseitigung des schimmelbefallenen Materials vor ($p < .01$). Ebenso signifikant ist der Unterschied bei den Personenschutzmaßnahmen, die 100% der MA grundsätzlich nicht für erforderlich hielten, wohingegen 83% der BS (n = 5) dies zumindest teilweise in Form von Handschuhen, Atemschutz bis hin zum Einweganzug vorsehen ($p < .01$). Noch deutlicher fiel dies Ergebnis beim Umgebungsschutz aus, den von den 14 Nennungen alle BS (n = 7) im Gegensatz zu keinem der MA (n = 7) - auch nicht in Teilen - vorsah ($p < .001$).

Ein deutlicher Unterschied besteht ebenfalls hinsichtlich der unaufgeforderten Ursachenanalyse, die nur ein BS aber acht von neun MA unterließen ($p < .01$). Zwischen den übrigen Untersuchungsmaßnahmen der Begehung sowie deren Ergebnisse und Bewertungen bestehen zwischen beiden Gewerkgruppen in S1 keine signifikanten Unterschiede. Im Gegensatz dazu fiel die gesundheitliche Bewertung des Schimmelbefalls der beiden Gruppen wiederum sehr unterschiedlich und eindeutig signifikant aus ($p = 0.001$). Von den 13 Anbietern, die den Schimmelbefall entweder über- oder unterbewerteten, wurden die Überbewertungen ausschließlich von den BS ($n = 6$) und die Unterbewertungen ausschließlich von den MA ($n = 7$) vorgenommen.

Unterschiede zu S2

Zwischen MS1 und S2 bestehen insgesamt nur leichte und keine so eindeutig signifikanten Unterschiede wie zwischen den BS und MS1. Alle nachfolgenden Korrelationen sind - sofern nicht anders benannt - nur mit einer maximalen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% abgesichert. Mit durchschnittlich 44% zu 27% führten deutlich mehr MA von S2 die erforderlichen Maßnahmen zur Schadensuntersuchung durch als MS1 und auch immer noch häufiger als die BS mit durchschnittlich 31%. Insbesondere die entscheidende Frage nach der Ursachenanalyse führten 89% der MA aus MS1 nicht unaufgefordert durch, was nur 33% der MA von S2 unterließen. Keiner aus MS1 inspizierte die angrenzenden Räume für eine umfassende Ursachenanalyse, was mehr als die Hälfte von S2 tat, somit kamen doppelt so viele MA aus S2 wie die MS1 (22% zu 11%) zu den zutreffenden Ursachenergebnissen. Diese beiden Ergebnisse sind jeweils auf dem 1%-Niveau signifikant ($p = .01$). Die MA aus S2 bewerteten die gesundheitliche Relevanz des Schadens ebenfalls doppelt so häufig angemessen differenziert wie in MS1. Sie werteten nicht mehr zu niedrig, wie die MA aus S1, eher mit leichter Überbewertung, jedoch nicht so überhöht wie die BS. Im Gegensatz zu MS1 wertete kein Anbieter aus S2 den Schaden als völlig unbedenklich und stufte ihn lediglich als optisches Problem ein, was mehr als die Hälfte von MS1 tat ($p = .01$). Kaum ein Unterschied besteht jedoch zwischen den beiden Malergruppen hinsichtlich des Beseitigungsumfangs, den nahezu alle Anbieter unzureichend durchführen würden. Dagegen ist der Unterschied beim Einsatz von Schutzmaßnahmen deutlicher – allerdings auch nur bei dem Personenschutz und erreicht mit $p = .01$ eine deutlichere Signifikanz, indem 100% von MS1 keine Schutzmaßnahmen vorsahen, während die S2 zu 44% den Personenschutz und zu 67% den Umgebungsschutz unterlassen würden.

Fazit Gruppenunterschiede:

Zusammenfassend führen innerhalb von S1 die BS die gesundheitlich erforderlichen Maßnahmen bei der Begehung und Beseitigung tendenziell häufiger durch als die MA.

Die MA aus S2 sind im Vergleich zu MS1 deutlich besser in der Schadensuntersuchung, wenngleich sie nicht häufiger zu den zutreffenden Ursachen kommen. Sie bewerten die gesundheitlichen Aspekte sehr viel angemessener, was sich auch in

einem stärkeren Personenschutz widerspiegelt, nicht jedoch im Umgebungsschutz und insbesondere nicht im Umfang der Beseitigungsmaßnahmen. Insgesamt halten die MA aus S2 die gesundheitlichen Aspekte bei Schimmelsanierungen tendenziell häufiger ein als in MS1. Jedoch bewegen sich diese positiven Ergebnisse auf sehr niedrigem Niveau, so dass man auch bei den geschulten MA nicht von einer ausreichenden Verbesserung bei der Einhaltung der gesundheitlichen Anforderungen bei Schimmelsanierungen sprechen kann.

10.4 Diskussion und Handlungsempfehlungen der Teilstudie II

In den folgenden Kapiteln wird zunächst die Untersuchungsanlage und –methode einer kritischen Prüfung unterzogen. Im zweiten Unterkapitel werden die Untersuchungsergebnisse erörtert, beurteilt und interpretiert bevor sie im nächsten Schritt in der zusammenfassenden Diskussion in den Kontext von Public Health gestellt werden.

10.4.1 Diskussion der Untersuchungsanlage und -methode

Aus den zum ersten Untersuchungszeitpunkt bestehenden Handlungsempfehlungen zur Schimmelpilzsanierung (UBA 2002, LGA 2001 und 2004, BG-Bau 2005) wurde ein Maßnahmenkatalog abgeleitet, der als Maßstab für die Beurteilung des Schadenfalles in vorliegender Studie herangezogen wurde (Kap. 13.13). Dieser Maßnahmenkatalog beinhaltet ausschließlich die wesentlichen gesundheitsrelevanten Mindestanforderungen für eine Beurteilung und Beseitigung von Schimmelschäden, ungeachtet der optionalen, nicht immer zwingend erforderlichen Maßnahmen. Daher wird eher von einer Unterschätzung der ermittelten Ergebnisse ausgegangen.

In der für diese Studie gewählten Kommune von S1 wurde ca. ein Jahr vor der Untersuchung eine Fachtagung für die mit Schimmelschäden in Gebäuden befassten Dienstleistungsunternehmen durchgeführt und die bestehenden Handlungsempfehlungen vermittelt. Es ist unbekannt, ob die in S1 untersuchten Unternehmen daran teilgenommen haben bzw. welche formalen Qualifikationen und Referenzen sie vorzuweisen hatten. Ein Selektionsbias in der Form, dass es sich bei der Auswahl um besonders unter- oder überqualifizierte Unternehmen handelt, wird aber als unwahrscheinlich erachtet. Für die Probanden von S2 wurde zwischen Schulungsmaßnahme und Untersuchungszeitpunkt ein Abstand von über einem Jahr belassen, damit die Unternehmen ausreichend Zeit hatten, das erworbene Wissen in ihr Alltagshandeln zu integrieren.

Um sicherzustellen, dass die vorstellig gewordenen Dienstleistungsanbieter bei der Ortsbegehung die Fragen ausführlich beantworten, wurde bei der Datenerhebung der Bedarf an Information durch explizites und auch mehrmaliges Nachfragen verdeutlicht –soweit es die Situation der verdeckten Erhebung zuließ (Kap. 10.2.3). Dieses Vorgehen bei der Datenerhebung als „kritische Kundschaft“ aufzutreten,

sollte weit möglichst ausschließen, dass die Unternehmer sich vermeintlichen Laien gegenüber mit Fachinformationen zurückhalten oder z. B. Selbstverständlichkeiten nicht benennen. Andererseits kann dies dazu geführt haben, dass die Unternehmen mehr Maßnahmen als im Falle „normaler Kunden“ angaben. Insofern kann auch hier eher eine Unterschätzung der Ergebnisse zur realen Situation vorliegen.

Die Untersuchung basiert lediglich auf einer kleinen Stichprobe, daher müssen die Ergebnisse insgesamt mit Vorsicht bewertet werden. Aus mehreren Gründen war die Anzahl der Begehungen jedoch nicht ausweitbar. Zum einen ist die begrenzte Anfahrtentfernung der Unternehmen zu benennen. Hinzukommt, dass die Untersuchung in privaten Räumlichkeiten unter nicht unerheblichen zeitlichen und organisatorischen Belastungen der betroffenen Bewohner durchgeführt wurde, was eine hohe, aber begrenzte Unterstützungsbereitschaft seitens der Bewohner erforderte.

Eine Validierung bei einem zweiten Untersuchungsobjekt war aus methodischen Gründen nicht sinnvoll. Da Feuchtigkeits- und Schimmelschäden sehr komplexe Schäden darstellen, die jeweils eine sehr individuelle Beurteilung und Beseitigung erfahren müssen, ist die Vergleichbarkeit bei verschiedenen Schadensfällen aufgrund uneinheitlicher Ausgangssituationen nicht sicherzustellen. Die Anspruchsvoraussetzungen eines geeigneten Schadensfalls zum richtigen Zeitpunkt am passenden Ort mit der notwendigen Unterstützungsbereitschaft der Bewohnern sind ohnehin nur schwer zu erfüllen gewesen.

10.4.2 Ergebnisdiskussion zur Schadensuntersuchung

Da eine umfassende sowie qualifizierte Schadenserhebung und -bewertung die nötige Voraussetzung für eine aus gesundheitlicher Sicht angemessene Schadensbeseitigung darstellt, haben die Untersuchungsmaßnahmen der Ortsbegehung darauf indirekt einen gewichtigen Einfluss. Eine qualifizierte Ursachenanalyse fand unter allen Anbietern jedoch zu wenig Berücksichtigung. Drei Anbieter aus S1 nahmen die Ursachenfeststellung sogar ganz ohne Ortskenntnisse am Telefon vor (Kap. 10.3) und 4.2). Bei der Begehung bezogen 46% aller Probanden beider Stichproben die Ursachenfeststellung unaufgefordert gar nicht mit ein; die Spannweite reicht von ein Drittel in S2 bis rund 90% in MS1 (Kap. 10.3.1). Zu ebenfalls 46% aller Probanden - bei jedoch niedrigeren Unterschieden zwischen den Stichproben - wurden die Feuchtigkeitsanalysen nur visuell und per Handföhlung durchgeföhrt (Kap. 10.3.1). Da auch der Einsatz von Wandfeuchtigkeits-Messgeräten zumindest in der ersten Stichprobe keine einheitlichen Ergebnisse zum Feuchtigkeitszustand der Außenwand erbrachte (Kap. 10.3.1), muss zusammenfassend auf eine unzureichende Erfahrung der Unternehmer mit Feuchtigkeitsuntersuchungen von Baumaterialien geschlossen werden.

Das Erfahrungswissen der an der Begehung beteiligten Personen, insbesondere der Bewohner, wurde nur von 27% aller Unternehmen bei der Ursachenfeststellung

berücksichtigt (Kap. 10.3.1), obwohl dadurch im vorliegenden Schadensfall entscheidende Hinweise (Tropfgeräusche nach Regenfällen, defekte Regenrinne etc., s. Kap. 10.2.2) für die Ursache hätten gegeben werden können. Aufgrund der insgesamt unzureichenden Ursachenanalyse blieb daher die eigentliche Ursache der Wassereindringungen von außen in allen Stichproben größtenteils unerkannt (Kap. 10.3.1). Zudem wurden anstelle von baulichen Ursachen von den Malern zu jeweils einem Drittel nutzungsbedingte Faktoren als ursächlich angeführt, obwohl sie als primäre Ursache eindeutig ausgeschlossen werden konnten (Kap. 10.3.2). Eine umfassende ergebnisoffene Herangehensweise an jeden neuen Schadensfall stellt offensichtlich eine große Hürde bei der Ermittlung der Ursachen dar. Eine umsichtiger Erkundung der gesamten Randbedingungen des Schadensumfeldes hätte ebenfalls zu besseren Ergebnissen führen können. Auf diese Weise wären von mehr als nur einem Drittel pro Stichprobe (Kap. 10.3.1) neben den akut aufgetretenen Schimmelschäden noch weitere, im gleichen Raum gut sichtbare ältere Schäden erkannt worden, die hätten beseitigt oder zum Raum abgedichtet werden müssen. Selbst wenn richtigerweise Wassereindringungen von außen vermutet wurden, so sind fachlich völlig unwahrscheinliche Begründungen dafür genannt worden, die nicht zutreffen konnten (Kap. 10.3.2).

10.4.3 Ergebnisdiskussion zur Schadensbeseitigung

Zu den wesentlichen Zielen der Schimmelbeseitigung gehören, dass sowohl die Feuchtigkeit einschließlich deren Ursache sowie der Schimmelpilzbefall vollständig entfernt wird, sofern er zur Raumluftbelastung führen kann (LGA 2001, UBA 2002). Es muss daher der sichtbare, aber auch der mit bloßem Auge nicht sichtbare ebenso wie der baulich verdeckte, raumluftbelastende mikrobielle Befall entfernt werden. Eine Desinfektion lediglich zur Abtötung der Keime reicht nicht aus. Auch abgetötetes Pilzmaterial muss vollständig beseitigt werden, da dieses ebenfalls gesundheitliche Beschwerden verursachen kann (LGA 2001, UBA 2002).

Der Beseitigungsumfang des pilzbefallenen Materials wäre von rund Dreiviertel aller Anbieter nicht dieser Zielvorgabe entsprechend ausgefallen (Kap. 10.3.3). Zwar handelte es sich bei dem betreffenden Raum nicht um Wohnraum mit entsprechend langen Aufenthaltszeiten, doch wurde dieser Aspekt bei der Bewertung des Schadens nur in geringem Umfang von jeweils vier Anbietern pro Stichprobe (24% in S1 und immerhin 44% in S2) als differenzierter Beurteilungsmaßstab herangezogen (Kap. 10.3.2). 56% der Anbieter von MS1 (n =5) sahen einen Schimmelpilzschaden dieser Größenordnung als nicht gesundheitlich relevant an (Kap. 10.3.2), was sich auch in den unzureichenden Vorkehrungen zum Personen- und Umgebungsschutz widerspiegelt (Kap. 10.3.4). Daher kann zumindest für S1 angenommen werden, dass eine Beseitigung eines vergleichbaren Schadens in Wohnräumen nicht grundsätzlich anders durchgeführt worden wäre. Es ist zu vermuten, dass diese unzureichende Vorgehensweise tatsächlich auf Unkenntnis über die gebotenen Anforderungen

insbesondere in MS1 zurückzuführen ist, denn die gesundheitliche Bewertung der geschulten Maler (S2) fällt sehr viel angemessener aus bei gleichzeitig verstärktem Einsatz von Personenschutzmaßnahmen, ähnlich dem Niveau der BS. Da ein Großteil der Anbieter keine staubarmen Beseitigungstechniken einsetzt (Kap. 10.3.3), gewinnen die unzureichenden Schutzmaßnahmen zusätzlich an Bedeutung, da wegen der verstärkten Keimverbreitung Schutzmaßnahmen dann um so nötiger sind.

Dass bis auf einen Anbieter aus S2 alle MA beider Stichproben eine unzureichende Beseitigung vornehmen würden, ist zumindest für die geschulten MA kaum erklärbar, da sie den Schaden zudem gesundheitlich eher überbewerten. Eine Erklärungsmöglichkeit wäre, dass die Anbieter für den Kunden eine möglichst unkomplizierte und entsprechend preisgünstige Leistung anbieten wollten, was eine durchaus kundenfreundliche Ansicht darstellt. Dem stehen jedoch die Anbieter, überwiegend BS, gegenüber, die ungeachtet des tatsächlichen Ausmaßes des Schimmelbefalls eine vollständige Beseitigung aller Materialien unter höchstem Arbeitsschutzniveau vorgenommen hätten (Kap. 10.3.3). Diese unter Umständen überhöhten Beseitigungsmaßnahmen sind vor dem Hintergrund des wirtschaftlichen Verbraucherschutzes ebenfalls nicht unkritisch zu sehen. Sie stützten sich auf eine Überbewertung des Schimmelpilzbefalls, indem er undifferenziert als „stets bedenklich“ oder gar „extrem gefährlich“ eingestuft wurde. Das bestehende Gebot der Gesundheitsvorsorge bei Schimmelpilzsanierungen darf nicht zugunsten von Wirtschaftsinteressen unangemessen beansprucht werden, um damit volumenträchtigere Aufträge zu erzielen. Eine gesundheitlich situationsangemessene, differenzierte Vorgehensweise bei der Schadensbewertung und -beseitigung scheint für die Dienstleistungsunternehmen eine große Herausforderung darzustellen.

Einen weiteren Erklärungsansatz für die festgestellten Defizite der Beseitigungspraktiken stellen die deutlichen Unterschiede innerhalb von S1 zwischen BS und MA dar (Kap. 10.3.5). Hier scheinen berufs- bzw. ausbildungsbedingte Unterschiede zu greifen, deren weitere Verfolgung zur Optimierung der Beseitigungsqualität lohnenswert erscheinen. Entsprechend der deutlichen Unterschiede zwischen den BS und den MA (Kap. 10.3.5) müssen diese zielgruppenspezifischen Besonderheiten bei der Implementation von Qualitätssicherungsmaßnahmen Beachtung finden. Allerdings vermag auch eine erfolgte Schulungsmaßnahme, wie sie bei S2 durchgeführt wurde, zwar zur Verbesserung beizutragen, aber alleine offensichtlich nicht den gewünschten Erfolg zu bringen.

10.4.4 Ergebnisbezogene Schlussfolgerung und Handlungserfordernisse

Die vorgestellte Untersuchung bestätigt die Einzelfallbeschreibungen von Defiziten aus der Begehungspraxis, wenngleich die Ergebnisse aufgrund der kleinen Stichproben nicht auf die Gesamtheit aller Beseitiger von Schimmelschäden zu übertragen ist. Sie weist dennoch in Bezug auf den Gesundheitsschutz von Arbeitern und Bewohnern

einen hohen Bedarf an Vereinheitlichung und Optimierung der Schadenserhebungen und -beseitigungen von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Innenräumen auf. Auch mehrere Jahre nach Erscheinen der ersten Handlungsempfehlungen und trotz vielfältiger Bemühungen zu ihrer Verbreitung haben sie sich in der praktischen Umsetzung noch nicht ausreichend etabliert. Insbesondere scheint eine adäquate Vorgehensweise, die mögliche Gesundheitsrisiken durch die Schimmelschäden weder zu hoch noch zu niedrig bewertet, zukünftig verstärkt geboten. Im Hinblick auf die steigende Zahl immunsupprimierter Personen sollte nicht nur seitens der medizinischen Versorgung ein schadstoffreies Wohnumfeld sichergestellt werden, sondern auch bei Ortsbegehungen zu Feuchtigkeits- und Schimmelschäden der Gesundheitsstatus der Bewohner stärkere Berücksichtigung in der Schadensbeurteilung und -beseitigung finden.

Besonders wichtig erscheint eine adäquate Einführung der behördlichen Empfehlungen zur Schimmelpilzsanierung in die Praxis, um den Gesundheitsschutz von Bewohnern und Sanierungsarbeitern zu gewährleisten. Ziel ist es, einen wirtschaftlich wie gesundheitlich verhältnismäßigen und differenzierten Umgang mit Schimmelschäden zu erreichen, der je nach Schadensart, Pilzspezies, Ausmaß, Ort, Dauer und gesundheitlicher Prädisposition der Bewohner geeignete Maßnahmen zur Lösung der Schimmelprobleme vorsieht. Gleichzeitig ist eine Qualitätstransparenz für öffentliche wie private Auftraggeber von Schimmelpilzsanierungen erforderlich, die mit adäquaten Maßnahmen umgesetzt werden sollte.

Die vielerorts für verschiedenste Gewerke und Dienstleistungsbranchen eingeführten Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen (BSS 2005, Handwerkskammer 2005, Maler-Innung 2008) sind zu begrüßen, deren zügige Verbreitung zu forcieren und auch Qualitätsunterschiede dieser Maßnahmen für Auftraggeber transparent zu machen. Insbesondere müssen diese Qualifizierungsmaßnahmen den Dienstleistungsanbietern dazu verhelfen, eine jeweils gesundheitlich angemessene, nach Schadensfall differenzierte Vorgehensweise bei der Schadensbewertung und -beseitigung vorzunehmen. Sie sollten daher insbesondere gesundheitliche Fragestellungen adäquat einbeziehen und Möglichkeiten für eine notwendigerweise interdisziplinäre Zusammenarbeit vor Ort eröffnen, obwohl gerade dies in der Umsetzung sehr schwierig sein kann.

Eine zielgruppenspezifische Durchführung der Qualifizierungsmaßnahmen erscheint sinnvoll, sie muss jedoch nicht zwangsläufig berufsgruppenintern durchgeführt werden, sondern sollte sich vielmehr an dem Tätigkeitsprofil der Unternehmen ausrichten. Entscheidend dafür wäre, ob diese als qualifizierte Handwerksbetriebe Schäden bis zur mittleren Größe beseitigen oder als Fachfirma auch größere Schäden sanieren. Darüber hinaus sollten mittelfristig die entsprechenden Inhalte des gesundheitlichen Arbeits- und Verbraucherschutzes stärker in die Ausbildung der Lehrberufe, die Schimmelpilzsanierungen durchführen, miteinbezogen werden.

Inwieweit die Weiterbildungsmaßnahmen für eine nennenswerte Qualitätsverbes-

serung aus gesundheitlicher Sicht ausreichend sind, sollte ebenso geprüft werden, wie deren wirtschaftliche Vertretbarkeit für Auftraggeber und Auftragnehmer. Eine besondere Aufmerksamkeit sollte auf einen effizienten und effektiven Implementationsprozess der Handlungsempfehlungen gelegt werden, der Umsetzungshemmnisse ebenso berücksichtigt wie er fördernde Faktoren aufgreift, da auch erfolgte Schulungsmaßnahmen nicht die erforderliche Qualität unter den Teilnehmern erbringen. Dafür ist eine umfassende Analyse der Ursachen der Umsetzungsdefizite unabdingbar. Insbesondere ist die konsequente nachhaltige Umsetzung der Fort- und Weiterbildungsinhalte auch im Anschluss an die Qualifizierungsmaßnahmen wie z.B. lokale Qualitätszirkel, gemeinsame Fallbearbeitungen, Aktualisierungseinheiten u.ä. durch geeignete Begleitmaßnahmen dauerhaft sicherzustellen.

11. Zusammenfassende Diskussion und Schlussfolgerungen

Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Innenräumen sind aufgrund ihrer weiten Verbreitung und möglichen gesundheitlichen Risiken ein gesundheitswissenschaftliches Problem von großer Relevanz (Mudarri und Fisk 2007, WHO 2007a). Derzeit kann jedoch das Gesundheitsrisiko aufgrund intramuraler Schimmelschäden nicht eindeutig bestimmt werden. Es hängt neben den jeweiligen Schadensbedingungen (Wasserschadensart und -ausmaß, Pilzart und -menge etc.) von vielen weiteren Faktoren ab (z.B. Dispositionsfaktoren der Bewohner). Bei Sanierungsarbeiten unter akuten höheren Expositionen ist das Gesundheitsrisiko ganz entscheidend von den Verfahrenstechniken bei der Beseitigungsarbeit und von der Einhaltung persönlicher Schutzmaßnahmen abhängig (BG-Bau 2005). Für die Bewohner sind die eher geringen Konzentrationen, aber gleichzeitig länger andauernden Expositionen biologischer Agenzien in Wohnräumen nur schwer abschätzbar (IOM 2004, RKI 2007). Trotz zahlreicher Studien ist die Datenlage zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Schimmelschäden bislang unzureichend (Kap. 5.3.1). Die Gründe hierfür liegen in der mangelnden Kenntnis über ursächliche Wirkbestandteile der verschiedenen im Zusammenhang mit Schimmelschäden auftretenden Pilzbestandteile (Sporen, Zellwandbestandteile, EPS) deren Stoffwechselprodukte (MVOC, Mykotoxine) oder der Feuchtigkeit selbst und möglichen Endotoxinen von Bakterien. Die jeweiligen Pathomechanismen der Substanzen sind im Einzelnen (Kap. 5.2) noch weitgehend unbekannt. Ihre Nachweismöglichkeiten in der Wohnraumluft bzw. im Hausstaub sind derzeit deutlich begrenzt und wissenschaftlich nicht hinreichend validiert. Eine Bewertung des Expositions- in Verbindung mit dem Gesundheitsstatus ist daher kaum möglich (Kap. 5.3.2 und 5.3.3). Darüber hinaus beschränkt das mangelnde Wissen um die Wechselwirkungen der Substanzen untereinander als auch in Kombination mit anderen Wohnraumschadstoffen sowie unterschiedlicher Suszeptibilitäten der Bewohner die erforderlichen Bewertungsmaßstäbe. Insofern ist eine valide gesundheitliche Risikoabschätzung von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden in Innenräumen sowie die Ableitung und Festsetzung von Grenz- und Richtwerten derzeit nicht möglich. Eindeutige Dosis-Wirkungsbeziehungen zu Gesundheitseffekten von Schimmelpilzen sind bisher nur an belasteten Arbeitsplätzen bei entsprechend hohen Schimmelpilzkonzentrationen nachgewiesen worden (Dott et al. 2004). Derartige Expositionsverhältnisse treten in Wohnräumen und auch bei Schimmelpilzsanierungen eher selten auf, so dass allgemeine und damit auch für Wohnräume gültige Dosis-Wirkungsbeziehungen nicht angegeben werden können (UBA 2005). Aus diesem Grund liegen derzeit auch keine Werte für zulässige maximale Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte) vor. Da der Artenzusammensetzung eine wesentlich größere gesundheitliche Bedeutung zukommt als der Gesamtsporenkonzentration und durch die Komplexität der Schäden Richtwerte nur eine begrenzte Aussagekraft liefern, wird es auch zukünftig nur schwer möglich sein, Grenz- oder Richtwerte für Pilzbelastungen in Innenräumen festzulegen. Dennoch sollten die bislang für Schimmelpilze in

Innenräumen ermittelten Hintergrundwerte (Trautmann et al. 2005 a und 2005b) für eine fundierte Risikoabschätzung weiterentwickelt und validiert werden.

Nach bisherigem Kenntnisstand können für immunkompetente Personen ohne Prädispositionen keine Erkrankungen als evidente kausale Korrelation zu Schimmelpilzexpositionen definiert werden (IOM 2004). Schimmelschäden in Innenräumen stellen primär für Allergiker und in bestimmten Fällen auch für immunsupprimierte Menschen oder Personen mit chronischen Atemwegs- oder Hauterkrankungen ein Gesundheitsrisiko dar (RKI 2007). Ausreichend gesicherte konsistente Hinweise bestehen darüber, dass sowohl die Feuchtigkeit als auch der mikrobielle Befall vorbestehende respiratorische Befunde bei exponierten Personen verstärken können und Sensibilisierungen gegenüber bestimmten Schimmelpilzarten bei prädisponierten Personen signifikant häufiger auftreten (ebd., IOM 2004). Angesichts des relativ hohen und steigenden Anteils prädisponierter Personen in der Bevölkerung durch hohe und steigende Prävalenzraten von Allergien und asthmatischen Beschwerden (Statistisches Bundesamt 2000, Kolossa-Gehring 2006, Schulz et al. 2007) gewinnen diese Erkenntnisse zunehmend an Bedeutung. Vulnerable Bevölkerungsgruppen, wie z.B. Asthmatiker oder Alergiker stellen mögliche Zielgruppen für Präventionsmaßnahmen im Zusammenhang mit Schimmelschäden in Innenräumen dar. In den sechs Handlungsschwerpunkten des von der Bundesregierung im Jahr 2007 gestarteten „Aktionsplans gegen Allergien“ ist der Bereich „Wohnen“ als Einflussfaktor jedoch nicht enthalten (BMELV 2008). Trotzdem sollten im Rahmen solcher Informationskampagnen auf intramurale Schimmelschäden als Risikofaktor für Allergiker hingewiesen werden. Das Infektionsrisiko durch Schimmelpilze ist für gesunde und immunkompetente Personen zwar als sehr gering einzustufen (IOM 2004, RKI 2007), dennoch sollte nicht nur im Klinikbereich, sondern auch in privaten Wohnungen Infektionsrisiken gezielt vorgebeugt werden. Vor dem Hintergrund der ebenfalls steigenden Zahl immunsupprimierter Personen und der zunehmenden ambulanten Versorgung dieser Patienten erlangt ein hygienisch einwandfreies und von Schadstoffen unbelastetes häusliches Umfeld für diese Bewohner einen immer größeren Stellenwert, - ein Umstand, der bislang jedoch noch zu wenig Beachtung findet (Engelhart et al. 2001, Dietlein et al. 2003). Health Professionals sollten diesen Aspekt verstärkt in ihre Arbeit einbeziehen. Auch bei der Schimmelschadensbeurteilung und -beseitigung sollte der Gesundheitsstatus der Bewohner verstärkt berücksichtigt werden und bei vulnerablen Personen auf eine umfassend fachgerechte Sanierung besonderer Wert gelegt werden. Die dafür erforderliche Qualitätssicherung sollte von den Unternehmen forciert werden und wäre ergänzend auch seitens der Gesundheitsversorgung bzw. so genannten Fallmanagern denkbar (Kap. 11.1)

Da letztlich weder für Sanierungsarbeiter noch für Bewohner eine eindeutige Gefährdungsabschätzung möglicher Gesundheitsrisiken durch intramurale Schimmelschäden existiert, leiten sich Handlungserfordernisse aus dem Prinzip der Gesundheitsvorsorge ab. Aus diesem Grund der Gesundheitsvorsorge aber auch aus volkswirtschaftlichen

Gründen bedarf es umfassender Präventionsstrategien zur Vermeidung intramuraler Schimmelschäden und adäquater Interventionsmaßnahmen im Schadensfall.

Die in Kapitel 7 vorgenommene Situationsanalyse macht deutlich, vor wie viele Schwierigkeiten und Folgeprobleme die Betroffenen im Fall von intramuralen Feuchtigkeits- und Schimmelschäden gestellt sind und wodurch es bei den Bewohnern zu einer vermeidbaren Expositionsverlängerung sowie der damit verbundenen Risikoerhöhung gesundheitlicher Beeinträchtigungen kommen kann. Optimierungsmaßnahmen zur Prävention insgesamt und vor allem direkte Unterstützungsmaßnahmen im Schadensfall sind für die Betroffenen zur gesundheitlich adäquaten Lösung der Probleme, d.h. zu einer möglichst schnellen und fachgerechten Intervention dringend erforderlich. Die rechtliche Schadensregulierung und insbesondere die Uneinigkeit der Ursachenfrage zwischen Mietern und Vermietern stellen einen maßgeblichen Hinderungsgrund für schnelle und fachgerechte Interventionen im Schadensfall dar. Speziell für diese Situation wurde für die Betroffenen ein Interventionsangebot als gemeinsame Vor-Ort-Schlichtungsberatung im interdisziplinären Kooperationsverbund verschiedener Institutionen auf lokaler Ebene konzipiert und evaluiert. Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass nach anfänglichen Schwierigkeiten dieses Angebot ein zwar aufwändiges, aber äußerst wirkungsvolles Instrument zur angemessenen Problemlösung im Schadensfall sein kann. Die Vor-Ort-Beratung ist den betroffenen Parteien eine große Hilfe, wenngleich damit nur ein kleiner Teil der Schadensfälle bearbeitet werden kann und darüber hinaus in einer Kommune deutlich mehr Anstrengungen unternommen werden müssen, um den Schimmelproblemen in Gebäuden wirkungsvoll zu begegnen. Zu den wichtigsten Anstrengungen gehört u.a. die Qualitätsverbesserung der Erhebung, Bewertung und Beseitigung der Feuchtigkeits- und Schimmelschäden.

An die Schadensbeseitigung, die eine Schadenserhebung und -bewertung einschließen, werden aus gesundheitlicher Sicht hohe Anforderungen zur Einhaltung gesundheitlicher Erfordernisse gestellt. Diese Anforderungen sind in Handlungsanleitungen behördlich festgelegt (LGA 2001, UBA 2002 und 2005 BG-Bau 2005). Sie werden durch verschiedenste Fortbildungsmaßnahmen verbreitet um zur dringend erforderlichen Qualitätsverbesserung der Beseitigungsarbeiten durch professionelle Dienstleister beizutragen. Allerdings zeigt sich in vorliegender Untersuchung, dass trotz der vielfältigen Aktivitäten der letzten Jahre zur Optimierung der Beseitigung von Schimmelschäden nach wie vor erhebliche Defizite im professionellen Umgang mit diesen Gebäudeschäden in der Praxis bestehen. Das ist selbst dann der Fall, wenn Unternehmen gezielt auf Basis der behördlichen Handlungsanleitungen umfassend fortgebildet wurden. Damit zeigt sich eine nur beschränkte Wirkungsweise von klassischen Fortbildungsmaßnahmen. Sie bedürfen weiterer Ergänzung und Optimierung, um die gewünschte Wirkungskraft vollends zu entfalten und die Qualitätsanforderungen zur Schadensbeseitigung hinreichend sicherzustellen.

11.1 Schimmelschäden als komplexe Dienstleistungsaufgaben und ihre Qualitätssicherung

Qualitätssicherungsmaßnahmen, wie Handlungsleitlinien, Weiterbildungen bis hin zu Zertifizierungen, die anfänglich die Qualität der komplexen Dienstleistungen zu Schimmelschäden verbessern sollten, haben inzwischen selbst einen derartigen Komplexitätsgrad erreicht, dass sie ihrerseits zu Unsicherheit und Intransparenz in dem Dienstleistungssektor beitragen. Qualitätsbewusste Auftraggeber von Schadensbeseitigungen müssen sich zuvor durch - immerhin vorhandene - Bewertungsraster der verschiedenen Weiterbildungsangebote arbeiten, wichtige Fragen zur Qualitätsüberprüfung vorab an die Hand bekommen und nahezu selbst Experte der Qualitätskontrolle sein, um eine gesundheitlich angemessene Schadensbeseitigung bei der Auftragsvergabe und Leistungsabnahme sicherzustellen. Dass selbst speziell geschulte Dienstleister die behördlichen Leitlinien bei der Schadensbeseitigung von Schimmelschäden nicht ausreichend berücksichtigen (Kap. 10.3), bestätigt die Zweifel an den bisherigen Bemühungen zur Implementation der Handlungsleitlinien und forciert die vorhandene Kritik an Leitlinien als Instrument der Qualitätssicherung (Kap. 8.1.2). Um im Gesundheitswesen der Kritik an Leitlinien entgegen zu wirken, wird eine klarere Strategie zu ihrer Verbreitung, intensivere Einbindung von Praktikern, stärkere Bekanntmachung der Leitlinien auf regionaler Ebene und konkrete Befähigungen im Umgang mit den Leitlinien gefordert (Ollenschläger et al. 2001, Kopp 2005). Diese Forderungen treffen auch auf die Handlungsleitlinien zur Schimmelpilzproblematik zu. Bezüglich der konkreten Befähigung im Umgang mit den Leitlinien führt Kopp (2005) aus, dass im Anschluss an die Schulungen zu den Leitlinien die natürlicherweise vorhandenen sozialpsychologischen Hürden der Handlungsveränderung aufgegriffen werden müssen. Aus der Pädagogik und Psychologie ist bekannt, dass Verhaltensveränderung durch Wissen alleine nicht hergestellt wird, erst recht nicht, wenn es sich um alte tradierte Gewohnheiten handelt, denen womöglich widerstreitende und gewichtigere z.B. ökonomische Gründe entgegen stehen. Derartige Hemmnisse gilt es zu identifizieren, aufzugreifen und in leitlinienkonforme Handlungsstrategien zu kanalisieren. Für die Beantwortung der Frage nach den Umsetzungshemmnissen sind neben pädagogisch-psychologischen Motiven folglich auch organisations-soziologische Ansätze der Dienstleistungsunternehmen zu bemühen. Ohne den Leitfäden zur Schimmelpilzsanierung sowie den bestehenden Qualifizierungsmaßnahmen ihre quantitative wie qualitative hohe erfolgreiche Wirkungskraft und absolute Notwendigkeit abzuspochen, müssen darüber hinaus konkrete Praxishilfen, wie Erinnerungsfunktionen, Nachbesprechungen, Erfahrungsaustausche in lokalen Qualitätszirkeln etc. den Transfer des Wissens in die Praxis unterstützen helfen. Diese ergänzenden Maßnahmen können gleichermaßen für die notwendigen zukünftigen Aktualisierungen des sich weiterhin entwickelnden Kenntnisstandes Sorge tragen und damit die Qualität der Dienstleistungen dauerhaft sicherstellen. Angesichts der in dieser Arbeit vorliegenden Forschungsergebnisse sollte grundsätzlich über die zwar unbestritten notwendige aber für sich genommen offensichtlich nicht hinreichende Etablierung von

Handlungsleitlinien nachgedacht und ihre Implementierung optimiert werden. Kopp et al. (2002) fordern, dass in jedem Fall auch die Implementierung von Leitlinien einer Evaluation unterzogen werden muss, da erst dadurch eine Leitlinie ihre Existenzberechtigung erfährt. Dies erscheint nicht überzogen, sondern angesichts der vorliegenden Untersuchungsergebnisse auch bei den Handlungsleitlinien zur Schimmelpilzsanierung zwingend erforderlich und mehr als bisher notwendig zu sein. Neben der Verbesserung der konkreten Ergebnisqualität der Dienstleistungen sollten auch die damit verbundenen Prozesse und Strukturen einer Qualitätssicherung unterzogen werden. Dies kann mit Hilfe von integrierten und koordinierten Dienstleistungsangeboten geschehen.

Bei der Behebung von Schimmelproblemen kommt hinzu, dass meistens sehr unterschiedliche Tätigkeiten erforderlich sind, die nur eine Disziplin alleine nicht zu erfüllen vermag. Im Schadensfall sind verschiedenste Dienstleistungen von der Medizin und Umwelthygiene über die Bauphysik bis zum Rechtswesen einzubeziehen. Eine entscheidende Schwierigkeit bei der Schadensfallbearbeitung besteht für die Betroffenen darin, dass die verschiedenen notwendigen Fachdisziplinen unabgestimmt nebeneinander ihre Teilleistungen erbringen. Dementsprechend empfiehlt das Umweltbundesamt in seinen Handlungsleitlinien eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit aller bei Schimmelschäden beteiligten Dienstleistungsanbieter (UBA 2002, 2005). Für eine solche integrierte Zusammenarbeit der am Schadensfall beteiligten Dienstleister kann die integrierte Versorgung im Gesundheitswesen als Beispiel und Grundlage gleichermaßen herangezogen werden, auch wenn sie bislang noch am Anfang steht und mehr aus ökonomischen denn aus Gründen einer Kundenorientierung motiviert ist (Stock et al. 2005, Kirchhof 2007). Sie beschränkt sich derzeit noch darauf, wenigstens innerhalb des ausdifferenzierten Versorgungssystems im Gesundheitswesen eine leistungssektorenübergreifende integrierte Gesundheitsversorgung zu ermöglichen (Kirchhof 2007). Vielfach wird die integrierte Versorgung in strukturierten Behandlungsprogrammen und Versorgungsleitlinien geregelt (ebd.), die gleichermaßen als Instrumente zur Qualitätssicherung dienen. Das stellt einen notwendigen und ersten Schritt zur Optimierung separierter Dienstleistungen dar, greift jedoch für eine umfassende Behandlung gesundheitlicher Probleme und insbesondere für Betroffene von intramuralen Schimmelpilzschäden bislang zu kurz. Beispielsweise gibt die Nationale Versorgungsleitlinie (NVL) von Asthma als häufigste Ursache zwar „Umwelteinflüsse“ an, jedoch werden in den weiteren Ausführungen diese Einflüsse nur sehr marginal und Schimmelpilzbefall als Ursache gar nicht in Betracht gezogen (Berdel et al. 2007). Dementsprechend werden bezüglich der Versorgungskoordination in der NVL zu Asthma ausschließlich die ambulanten und stationären Sektoren der klassischen Gesundheitseinrichtungen einbezogen (ebd.); eine erweiterte Perspektive darüber hinaus zu weiteren Maßnahmen oder mit dem Thema befassten Institutionen wird dort nicht eingenommen, obwohl sie den Betroffenen wichtige Hilfe sein können. Lediglich bei berufsbedingtem Asthma wird immerhin eine Anamnese des Arbeitsplatzes empfohlen (ebd.). Die von den Krankenkassen erteilten Handlungs-

empfehlungen für eine integrierte Versorgung bei Atemwegserkrankungen sehen ebenfalls keine umfassenderen Ansätze für eine Versorgung vor (Mirlach 2007). Für die von intramuralen Schimmelschäden betroffenen Bewohner müssten jedoch Angebote geschaffen werden, die über eine integrierte Versorgung der klassischen Gesundheitssektoren hinausgehen und Unterstützung entlang der gesamten Problembehandlung anbieten. Gestützt auf einer umfassenden regionalen Netzwerkarbeit könnten z.B. von einem so genannten „Fallmanager“ analog zum Case-Management in der Pflege, die verschiedenen notwendigen Dienstleistungen im Schadensfall koordiniert werden. Damit könnte nicht nur eine struktur- und prozessbezogene Optimierung für die Situation der Betroffenen und die Abwicklung von Dienstleistungen einhergehen, sondern könnte auch eine ergebnisbezogene Qualitätssicherung der durchgeführten Dienstleistungen betrieben werden, an denen es in den Schadensfällen häufig mangelt.

Bei der Forderungen nach integrierten Dienstleistungsangeboten und der damit verbundenen interdisziplinären Zusammenarbeit verschiedenster Akteure gilt es zu berücksichtigen, dass eine umfassende, disziplin- und sektorenübergreifende Arbeitsweise bei aller Notwendigkeit wahrlich keine leichte Aufgabe ist. Sie stellt in Forschung und Praxis immer wieder eine große Herausforderung dar, die sich auch bei den Bemühungen zur Behebung intramuraler Schimmelschäden und ebenso bei ihrer Prävention stellt. Neben den Interventionen im akuten Fall eines Schimmelschadens sind präventive Maßnahmen zur Vermeidung der Schimmelschäden und ihren gesundheitlichen Folgewirkungen unerlässlich.

11.2 Prävention von Schimmelschäden und ihren gesundheitlichen Folgen

Im folgenden Unterkapitel werden zunächst allgemeine Präventionsaspekte für umweltbezogene Gesundheitswirkungen im deutschen Gesundheitssystem thematisiert und im Unterkapitel 11.2.2 auf spezielle Ansätze für benachteiligte Bevölkerungsgruppen eingegangen. Weitere Aspekte des Schadensmanagements und zum grundsätzlichen und präventiven Umgang mit Schimmelschäden werden in Kapitel 11.4 zur Regulierung der Schäden erörtert.

11.2.1 Prävention im Kontext von Umweltmedizin und dem Gesundheitssystem

In nahezu allen Versorgungsbereichen ist das deutsche Gesundheitssystem mit dem Vorwurf einer einseitigen Ausrichtung auf Behandlung und Kuration bereits eingetretener Gesundheitsbeeinträchtigungen und Erkrankungen konfrontiert. Die vielfach sehr begrenzten Perspektiven von Versorgungsleitlinien, Behandlungsprogrammen u.ä. spiegeln diese Situation sehr deutlich wider. An dieser Stelle sei dafür die NVL zu Asthma noch einmal als Beispiel herangezogen. In der NVL zu

Asthma werden explizit Präventionsansätze benannt. Dort wird jedoch für die Primärprävention gerade einmal Stillen und Raucherentwöhnung aufgeführt. In der Sekundärprävention wird eine Allergenkarrenz gefordert, die neben Tabakrauch lediglich Hausstaubmilben und Haustiere einbezieht (ebd.). Alle weiteren Präventionsempfehlungen dieser NVL beziehen sich auf Immuntherapien. Damit wird beispielhaft deutlich, dass der geforderte Paradigmenwechsel von der reaktiven krankheitsspezifischen Perspektive der Akutmedizin hin zu einer vorsorgenden Krankheitsvermeidung und Gesundheitsförderung (Kap. 2.1) im deutschen Gesundheitssystem noch nicht ausreichend vollzogen ist. Die primärpräventiv ausgerichtete Umweltmedizin leistet einen wichtigen Beitrag zu dem geforderten Paradigmenwechsel. Allerdings hat auch sie es bisher nicht geschafft, die notwendige umfassende ganzheitliche Perspektive nachhaltig im Gesundheitswesen zu verankern. Trotz aller umweltmedizinischen Erfolge erscheint daher eine kritische Analyse der bisher erfolgten und den eigentlich notwendigen Einflussnahmen der primärpräventiv ausgerichteten Umweltmedizin auf den übrigen medizinischen und gesamten Gesundheitssektor unabdingbar.

In Deutschland sind Theorien und theoretische Modelle zur Erklärung gesundheitsbezogener Belastungen und zur Gestaltung präventiver sowie gesundheitsfördernder Maßnahmen nur begrenzt vorhanden (Kaba-Schönstein 2006, Rosenbrock und Michel 2007). Theoriegeleitete und evidenzbasierte Interventionen sind daher eher selten, es überwiegt eine Orientierung an so genannten Best-Practice-Beispielen (BZgA 2007). Steigende Erwartungen an die Intensivierung von Prävention und Gesundheitsförderung einerseits und bestehende Forschungs- und Wissensdefizite hinsichtlich gezielter Interventionen zum Abbau von Gesundheitsrisiken und zur Förderung von Gesundheit andererseits stellen eine besondere Herausforderung für Public Health dar. Diese Herausforderung besteht auch für umweltbezogene Erkrankungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen aufgrund intramuraler Schimmelschäden. Das erforderliche bauphysikalische Grundlagenwissen zur Entstehung und Vermeidung von Schimmelschäden ist bereits weitgehend aufgearbeitet. Gesundheitswissenschaftliche Evaluationen von Interventionsmaßnahmen zur Reduktion von Gesundheitsbeeinträchtigungen und -störungen bei Schimmelschäden sind dagegen eher selten (WHO 2008). Fehlende Präventionsstrategien hängen nicht zuletzt mit dem noch unzulänglichen Kenntnisstand zu den gesundheitlichen Wirkungen von Feuchtigkeits- und Schimmelschäden insgesamt zusammen (Kap. 5). Die Prävention bei umweltbezogenen, gesundheitlichen Fragestellungen steht vor der besonderen Schwierigkeit der Multikausalität mit vielfach nicht nachweisbaren unmittelbaren Kausalitäten von Ursachen einschließlich modulierender Suszeptibilitätsfaktoren und den daraus folgenden Gesundheitswirkungen (Kap. 2.2.1). Da außerdem eindeutige Expositionsabschätzungen und -bewertungen nicht möglich sind (Kap. 5.3.3), wird eine valide Erfolgskontrolle bis hin zu Kosten-Nutzen-Kalkulationen von Präventionsinterventionen bei Feuchtigkeits- und Schimmelschäden zusätzlich erschwert (Kap. 11.3). Dennoch sind adäquate umweltmedizinische Präventionskonzepte auf dem bisherigen Prinzip des Minimierungsgebotes verdächtiger Exposition zur Schaffung gesundheitsförderlicher

Lebensweisen weiter zu entwickeln (Hornberg et al. 2005).

Die Forderung nach einem veränderten Paradigmenwechsel besteht allerdings nicht nur zwischen der Kuration und Prävention, sondern wird auch innerhalb des Präventionssektors erhoben. Zwischen der Klientel der nötigsten Bedürftigkeit, d. h. den sozioökonomisch benachteiligten und den besonders vulnerablen Bevölkerungsgruppen einerseits sowie den Probandengruppen mit bestmöglichen Chancen auf Durchführbarkeit und Erfolg der Maßnahmen andererseits wird bei der Zielgruppenwahl von Präventionsinterventionen gerungen (Altgeld 2006).

11.2.2 Prävention im Kontext sozialer Gerechtigkeit und Umweltgerechtigkeit

Der Zugewinn an Gesundheit der Bevölkerung in den Industrienationen resultiert in überwiegendem Maße aus verbesserten Lebensverhältnissen, besserer Bildung, gewachsenen Handlungsspielräumen und dadurch verstärkt aus gesundheitsförderlicherem Verhalten (SVR 2002a). Allerdings sind es genau diese Faktoren, die in Deutschland zunehmend ungleich in den Bevölkerungsschichten verteilt sind und daher eine sozial ungleiche Verteilung von Gesundheitschancen nach sich ziehen. Ungesunde Wohnbedingungen, wozu insbesondere auch feuchte Wohnungen mit Schimmelpilzbelastungen gehören, sind in sozioökonomisch benachteiligten Haushalten häufiger anzutreffen (Brasche et al. 2003). Dort in den benachteiligten Populationen sollten folglich Interventionen gezielt ansetzen, da dort die größten Probleme und Potentiale der Verbesserung liegen, auch wenn bei ihnen sowohl die Erreichbarkeit und Durchführbarkeit schwieriger ist als auch die Erfolgschancen derzeit oft noch geringer ausfallen (SVR 2007, WHO 2008). Ob die Schlichtungsberatung dem Ansatz der Benachteiligtenorientierung gerecht wird, kann nur in weiteren Auswertungen mit größerer Probandenzahl geprüft werden. Es kann angenommen werden, dass dieses Angebot von finanzschwachen Haushalten zukünftig eher weniger genutzt wird, da nach der evaluierten Pilotphase ausnahmslos ein Kostenbeitrag von 50,-€ pro Partei erhoben wird. Der Kostenbeitrag stellt für viele ökonomisch benachteiligte Haushalte eine ungleich größere Hürde der Teilnahme dar. Darüber hinaus wären, wie die Erfahrungen in anderen Präventionsprojekten zeigen, für eine Ausrichtung eines solchen Angebotes an den Benachteiligtengruppen entsprechende Adaptionen der Zugangswege, Ansprache, Durchführung etc. speziell für diese Zielgruppe notwendig (Bauch 2002, Altgeld 2006, BZgA 2007). Für derartige Präventionsansätze wäre es sinnvoll, verstärkt mit den Institutionen der Sozialarbeit, psychischen Unterstützungseinrichtungen, ambulanten Betreuungen etc. zusammenzuarbeiten (ebd.). Die bisher reaktive Angebotsform kann sich dadurch in ihrem Wirkungsspektrum erweitern und eine aktiv aufsuchende Unterstützungsleistung anbieten. Mit Hilfe unterschiedlich ausgestalteter Angebotsinstrumente könnte sowohl Gesundheitsförderung und Prävention zur Vermeidung von Schimmelschäden als auch konkrete Hilfeleistung im akuten Schadensfall praktiziert werden. Eine solche Präventionsarbeit hat sich insbesondere dann als erfolgreich erwiesen, wenn der Setting-Ansatz verfolgt und aktiv

aufsuchende Unterstützungsmaßnahmen z.B. direkt in den Wohnquartieren und dort in den bestehenden sozialräumlichen Gruppierungen durchgeführt werden und wenn sie sich auf die gesamte Wohn- und Lebenssituation der Menschen erstrecken (ebd.). Insbesondere für diese holistische Herangehensweise (vgl. Kap. 5.1), wie sie die WHO mit ihrem praktischen „Local Housing and Health Action Plans“ (WHO 2007c) verfolgt, wäre eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit der lokalen Akteure angeraten. Derartige Interventionen sind zwangsläufig maßgeblich an dem Präventionspotenzial im Verhalten der Menschen orientiert. Auf diesen Ansatz der Verhaltensprävention dürfen die Angebote insbesondere für soziale benachteiligte Mietergruppen jedoch nicht beschränkt bleiben, da hiermit den Bewohnern die alleinige Verantwortung für die Schadensvermeidung und ggf. -beseitigung zugeschrieben wird. Da bei Mietverhältnissen ohnehin vielfach eine gegenseitige Schuldzuweisung über die Ursachenverantwortung zwischen Mietern und Vermietern vorherrscht, würde ein solch beschränkter Ansatz diese Empfindlichkeit zwischen den Parteien perpetuieren und möglicherweise kontraproduktiv wirken. Gerade bei Feuchtigkeits- und Schimmelschäden, die häufig aus bauseitigen Verhältnissen und nutzerseitigen Verhaltensursachen gleichzeitig resultieren (Kap. 4.2) sollten sich Unterstützungsangebote der Verhaltensprävention in synergetischer Weise um Maßnahmen der Verhältnisprävention ergänzen. Es ist anzunehmen, dass Empfehlungen zum Lüftungs- und Heizverhalten vermehrt umgesetzt werden, wenn gleichzeitig bauliche Maßnahmen zur Vermeidung von Schimmelschäden und zur Verbesserung der Wohnung und des Wohnumfeldes die Wohn- und Lebensqualität aufwerten. Darüber hinaus sind grundsätzlich im Rahmen von Verhältnisprävention von Schimmelschäden auch strukturelle Veränderungen einschließlich einer verbesserten Bauleitplanung bis hin zu neuen Wohnstandards erforderlich (Kap. 11.4), die eine sozial ungleiche Verteilung der Expositionsverhältnisse vermeiden und insgesamt an den Lebensverhältnissen ansetzen. Im Zusammenhang mit Präventionsmaßnahmen bei sozial benachteiligten Gruppen darf nicht übersehen werden, dass letztlich die eigentlichen Ursachen der Benachteiligung, nämlich die sozioökonomischen Faktoren wie Bildung, Arbeit, Einkommen etc. ausgeglichen werden müssen. Erst solche Präventionsmaßnahmen sind wirksam, die bei der Verminderung sozial bedingter Ungleichheit von Gesundheitschancen bei belastenden Lebensverhältnissen ansetzen (Rosenbrock 2007).

Die Frage der ungleich verteilten umweltbezogenen Erkrankungen wird im gesundheitswissenschaftlichen Kontext vornehmlich unter dem Aspekt der ungleichen Expositionsverteilung betrachtet. Wie zu Beginn dieses Kapitels bereits zitiert, weist der Sachverständigenrat (2001) auch auf andere Faktoren, u.a. Handlungsspielräume hin, die ein wichtiges Element im Diskurs der sozialökologischen Verteilungsfrage sind. In der Debatte der Umweltgerechtigkeit kommt der Aspekt der Handlungsspielräume besonders zum Tragen, da hier nicht nur die Verteilungsgerechtigkeit bestehender und zukünftiger Umweltfaktoren in den Blick genommen wird. Sie bezieht sich explizit auch auf den Aspekt der Handlungsspielräume und stellt die Frage von Verfahrensgerechtigkeit im Sinne von Beteiligung an Planungs- und Entscheidungsverfahren

sowie der Chancengerechtigkeit, dies überhaupt unter gleichen Voraussetzungen und Chancen wahrnehmen zu können (Maschewsky 2004). Eine solche Verfahrens- und Chancengerechtigkeit auch in Präventionsmaßnahmen adäquat zu berücksichtigen stellt eine große Herausforderung dar, wenn z.B. aktive Mitbestimmungsrechte bei Baumaßnahmen am Wohnhaus oder in umfassender städtebaulicher Planung tangiert werden (ebd.). Im Bezug auf das deutsche Planungsrecht bestehen allerdings grundsätzlich unterschiedliche Auffassungen darüber, ob diesbezüglich überhaupt Benachteiligungen bestehen. Kloepfer (2006) hat in einer umfangreichen Studie ermittelt, dass es in Deutschland anhand der Rechtslage, im Gegensatz zu den USA, ein ausdifferenziertes System räumlicher Planung gibt, das vor dem Umweltgerechtigkeitsgedanken als ausreichend angesehen werden kann. Das deutsche Fachplanungsrecht bedarf demnach hinsichtlich des Aspektes der Umweltgerechtigkeit keiner grundlegenden Änderung (ebd.). Der Autor empfiehlt jedoch, dem Verteilungsgesichtspunkt im Rahmen sehr maßvoller Abwägungsentscheidungen einen höheren Stellenwert zukommen zu lassen (ebd.). Bisher findet eine Beteiligung der Bevölkerung bei Planungsfragen zum Wohnungsbau oder -umbau nur sehr begrenzt statt. Bestehende Handlungsspielräume könnten insbesondere im sozialen Wohnungsbau im Sinne partizipativer Prävention mehr als bisher ausgeschöpft werden. Diese rein rechtlich-theoretische Möglichkeit der Verfahrensgerechtigkeit beinhaltet aber noch nicht die von Maschewsky (2004) betonte Voraussetzung der chancengleichen Wahrnehmung dieser Rechte. Diese Chancengleichheit wird erst erreicht, indem Menschen auch die Befähigung zur chancengleichen Beteiligung z.B. durch Bildung, Stärkung persönlicher und finanzieller Ressourcen, neuer Partizipationsverfahren etc. erhalten, wie es die Erfahrung vieler anderer Bürgerbeteiligungsprozesse gelehrt hat (Poppenburg 1999, Fehr 2001, Böhme 2006). Diese partizipativen Präventionsansätze gewinnen im Anbetracht ihres Erfolges zunehmend an Bedeutung im Gesundheitswesen (BZgA 2007).

Um überhaupt Kenntnis von der Wirkungsweise und den Erfolgsfaktoren einzelner Präventionsmaßnahmen und -ansätze zu erhalten und damit die Qualität der Präventionsmaßnahmen zu sichern bedarf es der Evaluationen.

11.3 Evaluation von Präventionsmaßnahmen

Es wird erwartet, dass Interventionen der Prävention und Gesundheitsförderung ihre Wirksamkeit mit der gleichen Methodik nachweisen, wie es in der kurativen Medizin der Fall ist (Evidenzbasierung, klinische Erfahrung, Patientenzufriedenheit) (Luber und Geene 2004). Dass diese Vorgehensweise in der Primärprävention und Gesundheitsförderung insbesondere in Bezug auf umweltassoziierte Gesundheitsstörungen häufig aus nachfolgend dargelegten praktischen und methodischen Gründen nicht anwendbar ist, wird vielfach übersehen und daher kritisiert (ebd.). Zu den beschriebenen Defiziten der zuverlässigen Expositions-, Wirkungs- und Suszeptibilitätserfassung und fehlenden

wissenschaftlich fundierten Kausalitätsmodellen von umweltbezogenen Gesundheitswirkungen (Kap. 5 / 11.1) gesellen sich in der Prävention und Gesundheitsförderung weitere methodische Begrenzungsfaktoren. Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung können selten im Rahmen des „Gold Standard“ als doppelverblindete randomisierte Kontrollstudie einer Zufallsstichprobe evaluiert werden (ebd.). Das gilt auch für Präventionsmaßnahmen bei Feuchtigkeits- und Schimmelschäden, wie z.B. Gebäudeisolierungen oder Lüftungsanlagen ebenso wie für Beseitigungsarbeiten eingetretener Feuchtigkeits- und Schimmelschäden. Die Stichproben setzen sich oft aus Clustern betroffener Haushalte zusammen, die je nach Rekrutierung der Fälle einem mehr oder weniger großen Selektionsbias unterliegen. Da eine Verblindung der Probandenseite nicht möglich ist, kann es außerdem zu Placeboeffekten bei den Ergebnissen kommen (Herbarth et al. 2003, Howden-Chapman et al. 2007). Außerdem werden bei Sanierungs- und Beseitigungsarbeiten meist mehrere Maßnahmen gleichzeitig durchgeführt, was eine separate Bewertung einzelner Maßnahmen nicht erlaubt (Kercsmar et al. 2006, Howden-Chapman 2007). Somit können selbst unzureichende Schimmelbeseitigungen durch gleichzeitig durchgeführte Ursachen-sanierung zu - wenngleich deutlich geringeren - Verbesserungseffekten führen (Burr et al. 2007).

Auch in vorliegender Evaluationsstudie waren solche methodischen Einschränkungen unumgänglich. Es wurde aber im Sinne von Kromrey (2000) versucht, sich unter den praktischen Gegebenheiten einem bestmöglichem Methodenstandard zu nähern, indem z.B. die Teilstudie II zur Sanierungsqualität als „verblindete“ bzw. verdeckte Untersuchung vorgenommen wurde, dafür aber wiederum Einschränkungen in der Erhebungstiefe von Details in Kauf genommen werden mussten. Die praktischen Möglichkeiten einer Dissertation und insbesondere die Projektvorgaben der jeweiligen Teilstudien wirkten ebenfalls als Begrenzungsfaktoren in der Methoden- und Designentwicklung vorliegender Untersuchungen. Beide Teilstudien dieser Evaluation weisen daher weder das klassische Design einer Interventionsstudie mit einer Vorher-Nachher-Untersuchung der gleichen Stichprobe auf, noch wurden im Rahmen dieser Studie die eigentlich für solche Untersuchungen entscheidenden Variablen der Exposition und Gesundheitswirkungen erfasst. Dennoch liefern beide Teilstudien auch über die Auswertung indirekter Variablen wertvolle Optimierungsansätze für die Interventionsmaßnahmen (Kap. 9.5.3, 10.4.4) und tragen - so kann angenommen werden - langfristig zu positiven Gesundheitseffekten bei.

Gesundheitsförderungs- und Präventionsmaßnahmen sollten bestenfalls durch Längsschnittstudien großer Kohorten bewertet werden (Haverinen-Shaughnessy et al. 2004, Luber und Geene 2004). Das ist jedoch zeit- und kostenaufwändig und somit ein grundsätzlicher Nachteil gegenüber kurativen Interventionsstudien der Medizin (Luber und Geene 2004). Da also Wirksamkeiten in der Prävention noch schwieriger nachzuweisen sind als in der Kuration (Kap. 3.2), werden für Evaluationen im Präventionssektor vielfach einfache, leichter untersuch- und messbare Interventionen den

komplexen Interventionen in der Evaluation vorgezogen, obwohl letztere eine höhere Wirksamkeit und Nachhaltigkeit aufweisen (Rosenbrock 2004). Die Evaluation der Präventions- und Gesundheitsförderungsmaßnahmen darf sich aber nicht nur auf einfache gut zu evaluierende Maßnahmen beschränken, sondern muss insbesondere auch komplexe Interventionen, wie es die Schimmelschäden erfordern, einbeziehen. Dafür bedarf es neuer Methoden und zunächst einmal einer kreativen Vielfalt und Erfahrung verschiedener Evaluationen, um sie in den erforderlichen Methodendiskurs einfließen zu lassen (Luber und Geene 2004). Ein verstärkter Einsatz qualitativer Verfahren kann ebenfalls zu genaueren Ergebnissen und tieferen Erkenntnissen führen, auch wenn sie sich auf wenige Fallbeispiele beschränken. Die fehlende Reife der Evaluationsmethoden darf nicht als Vorwand für eine andauernde Vernachlässigung der Evaluation von Primärprävention und Gesundheitsförderung gelten (Rosenbrock 2004).

Es stellt sich die Frage, wie groß letztlich der Bedeutungseinfluss von Nachweisen über Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von Präventions-Interventionen anhand guter Qualitätssicherung und Evaluationen für deren weitere Fortführung und politische Unterstützung wirklich ist. Laut Rosenbrock (2004) bleibt dies oftmals im unklaren (Rosenbrock 2004). Einige Autoren halten tagespolitische Themenkarrieren (Holland 2004) oder ideologische Gründe (Øvretveit 2002) für viel ausschlaggebender, als wissenschaftliche Evidenz und Evaluationsqualität (Luber und Geene 2004). Deshalb jedoch auf eine Evaluation der Präventionsmaßnahmen zu verzichten wäre verfehlt (ebd.). Die Evaluation der Teilstudie I zur Schlichtungsberatung hatte die Erfolgsüberprüfung zum Hauptziel als Entscheidungsgrundlage über die Fortsetzung dieses Pilotprojekts. Inwieweit die Ergebnisse am Ende tatsächlich ausschlaggebend für die Fortsetzung waren, kann nicht eindeutig beurteilt werden, da andere Gründe, wie Image oder Individualinteressen einzelner Projektteilnehmer eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Fraglich ist derzeit auch noch, ob die Ergebnisse der Teilstudie II zur Sanierungsqualität aufgegriffen und die Verbesserungsvorschläge als Ergänzung zu der Fortbildungsmaßnahme umgesetzt werden. Ob die ergänzenden Optimierungen (Nachbesprechungen, Qualitätszirkel, Erfahrungsaustausche mit gemeinsamen Fallbearbeitungen), wie sie durch vorliegende Arbeit als zusätzlich erforderlich erkannt wurden, eingeführt werden, hängt wiederum von vielen anderen Faktoren ab; insbesondere den dafür benötigten Finanzmitteln. Einen bedeutenden Einfluss auf die Akzeptanz und Umsetzungschancen der vorliegenden Evaluationsergebnisse hat die Art und Weise, wie sie an die Verantwortlichen herangetragen und in den Maßnahmenprozess eingespeist werden. Die Aufgabe der Übermittlung von Evaluationsergebnissen wird häufig am Ende von Evaluationen nicht ausreichend bedacht, obwohl ihr eine gewichtige Funktion im Evaluationsprozess zukommt (DeGeEval 2004, JCSEE 2006). An erster Stelle der Adressaten von Evaluationsergebnissen stehen regelmäßig die Auftraggeber der Evaluation (ebd.) Da die Teiluntersuchung zur Qualitätssicherung im Gegensatz zur Untersuchung der Schlichtungsberatung ohne Auftraggeber und sogar ohne konkrete Zustimmung der

Malerinnung erfolgte, muss in dieser Untersuchung ein besonderes Augenmerk auf den Implementationsprozess der Ergebnisse gelegt werden. Das kann Konfliktpotenzial bergen und unnötigerweise die Umsetzung der Ergebnisse zusätzlich hemmen. Da bislang bei der Untersuchung zur Sanierungsqualität noch keine Ergebnisse der Malerinnung und den betroffenen Dienstleistern übermittelt wurden, die Ergebnisse aber bereits veröffentlicht sind, ist dies umgehend und mit besonderer Sorgfalt und Sensibilität nachzuholen. Sollte es zur Umsetzung der Verbesserungsvorschläge (z.B. lokale Qualitätszirkel) kommen, sind auch diese zu evaluieren um sich von der Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen zu überzeugen. Hierfür sollte von nun an jedoch eine begleitende, formative Evaluation die Qualität der Optimierungsmaßnahmen sicherstellen, da sie trotz der ihr innewohnenden Fehlerquellen (Kap. 3.2) gerade für die Qualitätssicherung als besonders geeignet gilt (Kromrey 2000). Optimalerweise wird diese formative Begleitung durch eine externe Person wahrgenommen, die zumindest am Anfang helfen kann, in eine eigenständige Arbeitsform zu finden und auf diese Weise in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess der Dienstleistungen bei Schimmelschäden einzutreten.

Damit ist schließlich an dieser Stelle der Diskussion über methodische Qualitätsaspekte von Evaluationen die viel diskutierte und oftmals qualitätsentscheidende Frage der *internen versus externen* Evaluation benannt. Grundsätzlich gilt es als anerkannt, dass die Erkenntnisse interner Selbstevaluationen begrenzt sind, wenn keine ausreichende zeitliche und ggf. räumliche Trennung der Rollen oder Entlastung im Arbeitsalltag zur Schaffung von Freiraum für die Evaluationsaufgaben vorgenommen wird (Baumgartner 2000, Heiner 2000). Beides war bei der internen Evaluation der Schlichtungsberatung sichergestellt, da die Evaluation im Rahmen Dissertation der universitären Forschungsfunktion und nicht als zusätzliche Aufgabe der Mitarbeiterfunktion innerhalb des Pilotprojektes und auch nicht am dortigen Arbeitsplatz erfolgte. Darüber hinaus wurden die Evaluationsschritte mit der Arbeitsgruppe 7 der Fakultät abgestimmt und konnte somit kontinuierlich als externes Korrektiv wirken. Unter entsprechenden Bedingungen werden zunehmend die Vorteile einer internen im Gegensatz zur externen Evaluation deutlich höher bewertet (Heiner 2000, Müller 2000). Wünschenswert wäre stets eine gute externe Evaluation, aber eine mittelmäßige externe Untersuchung ist gegenüber einer guten Selbstevaluation zu bevorzugen (ebd.).

Der Kenntnissgewinn auch von guten Selbstevaluationen beschränkt sich jedoch all zu oft auf einen rein pragmatischen Informationsgewinn für die untersuchten Maßnahmen in der Praxis. Baumgartner (2000) kritisiert daher an internen Evaluationen mit ihrer Fokussierung auf praktische Problemlösung und unmittelbares Verwertungsinteresse die Gefahr, dass sie die Problemlösungsaufgaben bei den zu evaluierenden Organisationen belässt und Erkenntnisse über Praxisinnovationen nicht in das Wissenschaftssystem einfließen. Damit führt es zu einer weiteren Trennung von Wissenschaft und Praxis und die Funktion von Theoriebildung in Evaluationen gerät

aus dem Blick. Jenseits von Auftragsforschung muss ihrer Meinung nach ein eigenständiger Typus von kooperativer Evaluationsforschung entwickelt werden, der abseits des Begriffspaares *intern - extern* liegt. So wichtig eine laufende Qualitätssicherung und ein fest institutionalisiertes Qualitätsmanagement in den Organisationen auch ist, so wichtig erscheint ihr durch sinnvolle Formen des Nebeneinanders beiden Funktionen der Erkenntnisgewinnung gerecht zu werden (Baumgartner 2000).

Will man die kritische Betrachtung vorliegender Evaluationsergebnisse unter methodischen Aspekten vervollständigen, muss auch die Wirkungskette insgesamt von den Zielen über Maßnahmen bis hin zu den Ergebnissen in Zweifel gezogen werden. Zwar sind in der vorliegenden Studie den jeweiligen Zielen der Interventionen Maßnahmen zu ihrer Erreichung zugeordnet worden, wie es anders auch gar nicht hätte sein könnte. Ob aber deren Erreichung tatsächlich primär auf den durchgeführten Maßnahmen beruhen (hier z.B. Lösung der Schimmelprobleme durch Schlichtungsberatung oder Qualitätsverbesserung der Schadensbeseitigung durch Schulung), ist fraglich und methodisch aufgrund der geringen Stichprobengröße mit entsprechend einfachen, weil überwiegend quantitativen Auswertungsverfahren, nicht zu kontrollieren gewesen (Kromrey 2000). Wie so oft bei kleinen Low-Budget-Projekten unter begrenzten Untersuchungs- und Auswertungskapazitäten fielen aufwändigere detaillierte qualitative Beschreibungen von Beratungsinhalten, Prozessverläufen oder zusätzliche Tiefeninterviews, die noch einmal genauere und tiefgründigere Einblicke in die Ergebnisse geliefert hätten, den schnelleren quantitativen Verfahren zum Opfer (Stötzner 2004). Trotzdem gehören die beiden Teilstudien der vorliegenden Arbeit zu den wenigen Interventionen bei Schimmelschäden in Gebäuden, die überhaupt evaluiert wurden. Nicht nur in Deutschland, sondern auch international wird das Fehlen von Evaluationen der durchaus vorhandenen, verschiedensten Interventionsbemühungen bei intramuralen Schimmelschäden beklagt, wie die dürftige Zusammenstellung als Ergebnis eines Aufrufs der WHO zu Best-Practice-Beispielen belegt (WHO 2008). Obwohl das Problem der intramuralen Schimmelschäden jahrzehntelang bekannt ist und intensiv bearbeitet wurde, scheinen sich im Umgang mit den Schimmelschäden weder primär-präventiv noch im Schadensfall eindeutige und nachhaltige Strategien und Maßnahmen zur Vermeidung derartiger Gebäudeschäden bzw. zur adäquaten Risikoregulierung abzuzeichnen.

11.4 Ausblick: Regulierung von Schimmelschäden und ihre Kommunikation

Intramurale Schimmelschäden werden nach ihren Ursachen in Gebäudeschäden mit direkten und indirekten Feuchtigkeitseinwirkungen unterteilt (Kap. 4.2). Schäden mit direkten Wassereinwirkungen (Undichtigkeiten, Überschwemmungen etc.) haben den Vorteil, dass meist nur ein einzelner Einflussfaktor die Ursache darstellt, der bereits bekannt oder zumindest relativ einfach identifizierbar ist und außerdem eindeutige

Maßnahmen zu dessen Behebung bestehen (Kap. 4.2). Deutlich schwieriger ist die Regulierung von Schimmelpilzwachstum an Bauteiloberflächen bei den weit verbreiteten indirekten Kondenssschäden aufgrund zu hoher Oberflächenfeuchte. Hier stellt der Nutzereinfluss eine schwer zu kalkulierende und zu bewertende Größe dar. Zusätzlich wirken mehrere Einflussfaktoren aus baulichen Gegebenheiten (Kap. 6.3).

Als Haupteinflussfaktoren für Schimmelbildung durch zu hohe Oberflächenfeuchte bei indirekten Kondenssschäden gelten einvernehmlich die Feuchtelast pro m³ Raumvolumen, der Luftwechsel und die Temperatur an Bauteiloberflächen (WHO 2008). Als Ursachenbehebung wird daher bei Kondenssschäden eine Optimierung im Heiz- und Lüftungsverhalten gefordert und/oder eine Wärmedämmung der Außenwände in Betracht gezogen (ebd.). Letztere stellt jedoch eine aufwendigere und kostenträchtigere Maßnahme dar. Sie wird deshalb vielfach von der Vermieterseite eher nachrangig verfolgt. Wärmedämmmaßnahmen werden u.a. auch deshalb kritisch gesehen, weil die Einhaltung nötiger Mindestluftwechsel trotz aufwendiger Dämmung zusätzlich sichergestellt werden muss. Die in der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV) geforderte stündliche Luftwechselrate von 0,6 (was mehr als einem zweistündlichen kompletten Luftaustausch entspricht), wird jedoch als zu hoch und als Zugeständnis an die Lüftungsanlagenindustrie angesehen (Meier 2003). Der vielfach propagierte Einbau von Lüftungsanlagen ist u.a. aus hygienischen Gesichtspunkten ebenfalls nicht ganz unkritisch zu sehen. Die Bewertung des komplexen Zusammenspiels mehrerer, sich zudem laufend verändernden Ursachenfaktoren einschließlich ihrer möglichen Abhilfemaßnahmen hat in den letzten Jahren zu kontroversen Auseinandersetzungen unter Experten geführt und überfordert vielfach die betroffenen Bewohner und Eigentümer. Sie bleiben in der Regel mit einem baulichen, gesundheitlichen wie volkswirtschaftlichen Problem von hoher Relevanz auf sich allein gestellt, sofern nicht ein Bausachverständiger für diese Tätigkeit bezahlt werden soll oder kann. Eine Schwierigkeit der Betroffenen die raumklimatischen Bedingungen zu beurteilen besteht allein darin, dass es keine einfachen für Laien zu handhabenden Messgeräte für Oberflächentemperatur und Oberflächenfeuchtigkeit gibt, die aber bei Kondenssschäden entscheidend sind, wohingegen Raumlufttemperaturen und Raumluftfeuchten lediglich Hilfsgrößen zur Bewertung darstellen. Hinzu kommen häufig die Verständnisschwierigkeiten der Beurteilung der bauphysikalischen Zusammenhänge.

Dem intramuralen Schimmelpilzrisiko versucht man in Deutschland, wie in einigen anderen Ländern auch, mit baulichen Normen zum Wärmeschutz an Außenbauteilen entgegenzuwirken. Dies ist jedoch primär im Neubaubereich von Vorteil und im Baubestand nur bedingt von Nutzen. Mit der DIN 4108 und dem neuen Teil 2 soll explizit die Schimmelbildung an Bauteiloberflächen verhindert werden. Demnach darf eine kritische Oberflächentemperatur von 12,6° C bei standardisierten Randklimabedingungen nicht unterschritten werden. Der überwiegende Teil des Altbaubestandes in Deutschland kann jedoch die aktuell gültigen Wärmeschutzvorschriften der DIN 4108 nicht einhalten und die DIN bzw. die EnEV sieht diesbezüglich keine Nachrüstpflichten

vor (Seidel 2006). Bei der Ursachensuche und -behebung im Kondensschadensfall bleibt es letztlich also häufig bei einer sehr diffizilen Urteilsfindung über das Bewohnerverhalten in Abhängigkeit des jeweiligen Baustandards und der Zumutbarkeit im Sinne des Mietrechts (Kap. 6.3). Es stellt eine große Herausforderung dar, den Bewohnern zu vermitteln, dass ihr unverändertes Nutzungsverhalten bezüglich Feuchteproduktion sowie Heiz- und Lüftungsgewohnheiten in der einen Wohnung problemlos bleibt, während es in einer anderen Wohnung meist älteren Baudatums zu Kondens- und Schimmelschäden führen kann. Das Angebot der Schlichtungsberatung stellt gerade in diesen Fällen eine wichtige Unterstützungsleistung für die betroffenen Bewohner und Eigentümer dar. Hierbei wäre eine aktive Mitarbeit einzelner Ressorts der Kommunalverwaltung oder eine Trägerschaft seitens der Kommunen wünschenswert. Die verschiedenen Varianten einer kommunalen Beteiligung wären jeweils auf die kommunale Situation abzustimmen.

In der Risikoregulierung von Schimmelschäden verhält sich Deutschland im Vergleich zu den Nachbarländern sowohl bezüglich der Baustandards und –techniken zur Schadensprävention als auch bezüglich der Unterstützungsleistungen im Schadensfall durch die lokalen Behörden eher zurückhaltend. In den Niederlanden sind in privaten Wohnungen Lüftungsanlagen zumindest in den Feuchträumen wie Küche und Bad gesetzlich vorgeschrieben. Das Ministerium wirbt im Fernsehen für die Wichtigkeit der Lüftung und setzt weitere Maßnahmen zur Schadensprävention um (Samson 2006). Insbesondere gibt es dort einen behördlichen Service, der im Schadensfall von den Betroffenen genutzt werden kann und bei dem die Gesundheitsinspektoren und Gebäudeinspektoren sowie die Hausverwaltung zusammen an einer Lösung arbeiten (ebd.). Auch in den luxemburgischen Kommunen kann ein umweltmedizinischer Dienst in Form einer Vor-Ort-Begehung der Kommunalverwaltung von den Betroffenen im Schadensfall kostenfrei in Anspruch genommen werden (Baden 2006). Dort arbeitet die Umweltmedizin mit der Baubiologie sowie mit den Haus- und Fachärzten ebenfalls eng zusammen. Insbesondere diese interdisziplinäre Zusammenarbeit wird als sehr sinnvoll und notwendig angesehen (ebd.).

In anderen Ländern, wie den Niederlanden (Samson 2006) und Luxemburg (Baden 2006) aber auch in Finnland (Rintala 2006) oder den USA (Sierck 2006) gelten zum Teil restriktivere Vorgaben sowohl bezüglich der Baustandards und –techniken zur Schadensprävention als auch bezüglich der Unterstützungsleistungen im Schadensfall durch die lokalen Behörden. Dagegen wurde in Deutschland eine vergleichsweise strenge gesundheitliche Bewertung in Kombination mit weit reichenden Schutzvorschriften bei Schimmelpilzsanierungen (UBA 2005, BG-Bau 2006) vorgenommen (Kap. 6.2).

Diese teilweise widersprüchliche Regelungen und Maßnahmen können ein Grund für die fehlgeleitete Risikokommunikation zu Schimmelschäden in Deutschland sein. Darüber hinaus können ökonomische Interessen der Dienstleistungsanbieter im

Zusammenhang mit Schimmelschäden ihr übriges zu dieser Fehlentwicklung beigetragen haben, indem mittels gesundheitlicher Überbewertung (größere) Aufträge erzielt werden sollen. Außerdem wird die Fehlentwicklung der Risikokommunikation über Schimmelschäden durch die Massenmedien beeinflusst worden sein (Kap. 2.2.3). Wie eine dem wissenschaftlichen Stand der Risikobewertung entsprechend gute Risikokommunikation auszusehen hat, ist pauschal schwer festlegbar. Heinzow (2003) empfiehlt für die Risikokommunikation, bei kleinen Risiken zu beruhigen bei großen zu warnen. Eine solche Empfehlung scheint in der Praxis allein schon mangels klarer Trennung zwischen großen und kleinen Risiken nur schwer möglich. Im umweltbezogenen Gesundheitsschutz und so auch bei Schimmelschäden ist in Ermangelung von eindeutigen Risikobewertungen und dem Anwendungsprinzip der Vorsorge meist ein Warnen und Entwarnen gleichzeitig erforderlich. Da scheint die Forderung des RKI (2007) nach Versachlichung des Themas schon trefflicher formuliert zu sein. Es muss einerseits auf mögliche Gesundheitsrisiken hingewiesen und Maßnahmen zur Gewährleistung des gesundheitlichen Vorsorgeprinzips implementiert werden, ohne dabei andererseits Verängstigungen und Überreaktionen in der Bevölkerung zu erzeugen. Je nach Situation ist individuell und sehr differenziert mit viel Bedacht zu formulieren. Das ist im Einzelfall, bei dem auf die individuell bereits vorhandene Risikowahrnehmung direkt Einfluss genommen werden kann, noch am ehesten möglich, aber auch im Einzelsetting nicht einfach zu bewerkstelligen. Im Schadensfall kann im Gespräch mit den Bewohnern das geringe Risiko und Vorsorgeprinzip sehr sachlich dargestellt und eine konkrete Gefahr ausgeschlossen werden. Arbeiten im Anschluss die Sanierer mit Schutzkleidung sowie Hand- Augen- und Atemschutz, wird von den Bewohnern eine weitaus größere Bedrohung empfunden. Offensichtlich erweckt allein der Anblick von Personen in Einmalschutzanzügen eine geänderte Risikowahrnehmung. Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Kontext den Massenmedien zu, die mit inadäquaten Bildern Ängste in der Bevölkerung schüren, die schnell zu fehlgeleiteter Risikokommunikation in der Bevölkerung führen können. Sinnvoll wäre es, dass von Kommunikationsexperten beispielhaft für verschiedene Situationen (vom Interview für Massenmedien bis hin zum Einzelgespräch in jeweils unterschiedlichen Längen und Abstufungen) bereits konkrete Formulierungen festgelegt werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass alle Regeln der Risikokommunikation auch wirklich von allen Experten richtig befolgt werden.

Ob es um eine angemessene Form der Risikokommunikation oder die Risikoregulierung insgesamt geht, Fehlentwicklungen sind nur schwer vermeidbar, so dass ihnen immer wieder korrigierend entgegengesteuert werden muss. In der Risikoregulierung ist trotz unterschiedlicher Standards und Herangehensweisen bislang noch von keinem Land der Welt bekannt, dass es mit Präventionsmaßnahmen die Schimmelproblematik nennenswert hat senken können. Hier bedarf es weiterhin umfassender wissenschaftlicher und praktischer Anstrengungen sowohl auf der lokalen als auch der Bundesebene, damit Schimmelschäden langfristig kein hygienisches Problem in

Wohnräumen mehr darstellen (Jacobs et al. 2007). Insbesondere sind verstärkte Bemühungen interdisziplinärer Zusammenarbeit erforderlich sowohl in den präventiven Strategien als auch bei akuten Interventionen im Schadensfall. Nur auf diese Weise kann in Forschung und Praxis dem komplexen Problem der Schimmelschäden in seiner Querschnittsthematik entsprochen und eine nachhaltige Verbesserung der Situation für die Betroffenen erzielt werden. In diesem Sinne ist eine zielgerichtete Forschungskoordination unerlässlich, die auf internationaler Ebene bereits bestehende Kenntnisse aus den relevanten Disziplinen zusammenführt und weiterentwickelt.

Nicht zuletzt sind Lösungsansätze zum Problem der Feuchtigkeits- und Schimmelschäden im Gesamtkontext mit anderen Faktoren der Wohngesundheit und Innenraumhygiene insgesamt zu entwickeln. Dies kann ebenfalls nur interdisziplinär und in einer gemeinsamen kohärenten Strategie gelingen (Adan et al. 2007, Wu et al. 2007). Vorhandene aber bislang noch nicht ausgeschöpfte Entwicklungs- und Innovationspotenziale aus der Kombination von Umwelthygiene, Umweltmedizin und Public Health als akademische und interventionsorientierte Schnittstellendisziplin können und sollten hierfür verstärkt genutzt werden. In Verbindung mit einer vielfach geforderten Stärkung der Innenraumlufthygiene als eigenständigen Politikbereich (ebd., Lahl 2005) und Aufwertung der Wohnraumqualität zu der ihr angemessenen Bedeutung für die menschliche Gesundheit (Adan et al. 2007, Wu et al. 2007) wären dies nötige und wirkungsvolle Beiträge zur Förderung einer gesunden Lebensumwelt.

12. Verzeichnisse

12.1 Literatur

- ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists / Macher H (Hrsg.) (1999): Bioaerosols: assessment and control. Ohio, Cincinnati 100
- ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists / Bailey HS, Weale JC, Williams SE (Hrsg.) (2005): Fungal contamination: a manual for investigation, remediation, and control. BECi, Jupiter, 394
- Adan OCG, NG-A-Tham J, Hanke W, Sigsgaard T, van den Hazel P, Wu F (2007): In search of a common approach to a healthy indoor environment. *Envir Hlth Persp* 115 (6), 983-988
- Alper Z, Sapan N, Ercan I, Canitez Y, Bilgel N (2006): Risk factors for wheezing in primary school children in Bursa, Turkey. *Am J Rhinol* 20 (1), 53-63
- Andersen B, Nielsen KF, Jarvis BB (2002): Characterization of *Stachybotrys* from water-damaged buildings based on morphology, growth and metabolite production. *Mycologia* 94 (3), 392-403
- Angerer J, Drexler H (2007): Grundlagen des Biomonitorings – Stand der Entwicklung und Ausblick. Dokumentation des 4. Workshops zu „Biomonitoring in der Praxis - Anwendungen und Nutzen“ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin am 10.10.2007. www.baua.de/nn_11598/de/Publikationen/Fachbeitraege/pdf/Biomonitoring-2007-2.pdf (05.01.2008)
- Altgeld T (2006): Diversity Management in der Gesundheitsförderung. In: Altgeld T, Bächlein B, Deneke C (Hrsg.): Diversity Management in der Gesundheitsförderung: Nicht nur die leicht erreichbaren Zielgruppen ansprechen! Mabuse, Frankfurt/M., 49-72
- Bachert C, Wiesmüller A (Hrsg.) (2002): Allergie und Umwelt. Uni-Med, Bremen u.a., 92
- Baden R (2006): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von mikrobiellen Schäden in Luxemburg. In: VDB (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 10. Pilztagung des VDB vom 19.-20.Juni 2006 in Dessau. AnBUS, Fürth, 81-86
- Badura B, Grande G, Janßen H, Schott T (1995): Qualitätsforschung im Gesundheitswesen. Ein Vergleich ambulanter und stationärer kardiologischer Rehabilitation. Juventa, Weinheim/München, 415
- Badura B (2000): Leitlinien aus medizinsoziologischer und gesundheitswissenschaftlicher Sicht. In: Hart D (Hrsg.): Ärztliche Leitlinien. Empirie und Recht professioneller Normsetzung. Nomos, Baden-Baden, 113-118
- Badura B (2002a): Evaluation und Qualitätsberichterstattung im Gesundheitswesen – Was soll bewertet werden und mit welchen Maßstäben. In: Badura B, Siegrist J (Hrsg.): Evaluation im Gesundheitswesen: Ansätze und Ergebnisse. 2. Aufl., Juventa, Weinheim/München, 15–42
- Badura B (2002b): Beteiligung von Bürgern und Patienten im Gesundheitswesen. Vom Anbieter- zum Verbraucherschutz. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 45 (1), 21 – 25
- BAG – Bundesamt für Gesundheit (Schweiz) (1997): Leitfaden für die Planung von Projekt- und Programmevaluationen. Eigenv., Bern, 80
- Bardana EJ (2003): Indoor air quality and health – does fungal contaminations play a significant role? *Immunol Allergy Clin North Am* 23 (2), 291-309
- Barth J, Reitz F, Bengel J (2003): Risikowahrnehmung von Brustkrebs – Sind 50% wirklich 50%? *Z Gesundheitspsychol* 11 (3), 99-106
- Bartley M (2004): Health inequality - an introduction to theorie, concepts and methods. Polity, Cambridge, 208
- Baudisch C, Sadek H, Stenglin M. von (2001): Erste Ergebnisse eines modifizierten Hausstaubmessverfahrens zur quantitativen und qualitativen Bewertung von Schimmelpilzen. *Umweltmed Forsch Prax* 6 (5), 265–274
- BauHelix-Zentrale (2006): Konflikte lösen auch ohne Gericht. *GI* 127 (4), 215
- Baumberger J (2000): Managed Care in Europa. *Z f Allgemeinmed* 76 587 – 591
- Baumgartner E (2000): Evaluation für wen? Meta-evaluative Anmerkungen zu Evaluationssettings in der Sozialen Arbeit. In: Müller-Kohlenberg H, Münstermann K (Hrsg.): Qualität

- von Humandienstleistungen. Evaluation und Qualitätsmanagement in Sozialer Arbeit und Gesundheitswesen. Leske + Budrich, Opladen, 241-248
- Bauer U (2005): Das Präventionsdilemma. Potenziale schulischer Kompetenzförderung im Spiegel sozialer Polarisierung. VS, Wiesbaden, 246
- Bauer U, Bittlingmayer UH (2006): Zielgruppenspezifische Gesundheitsförderung. In: Hurrelmann K, Laaser U, Razum O (Hrsg.): Handbuch Gesundheitswissenschaften. 4. überarb. Aufl., Juventa, Weinheim/München, 781-818
- BBR - Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.) (2001): Gewährleistung einer guten Raumluftqualität bei weiterer Senkung der Lüftungswärmeverluste. Schriftenreihe Forschung, Heft 105, Eigenv., Bonn, 93
- Becker D, Saloga J (2006): Hauttests. In: Saloga J, Klimek L, Buhl R, Mann W, Knop J (Hrsg.): Allergologie-Handbuch – Grundlagen und klinische Praxis. Schattauer, Stuttgart, 223-237
- Becker K, Müssig-Zufika M, Conrad A, Lüdecke A, Schulz C, Seiwert M, Kolossa-Gehring M / Umweltbundesamt (2007): Kinder-Umwelt-Survey 2003/06 -KUS- Human-Biomonitoring Stoffgehalte in Blut und Urin der Kinder in Deutschland. WaBoLu-Hefte 01/2007, Dessau, 93 [www.kiggs.de/experten/downloads/dokumente/\(01.12.2007\)](http://www.kiggs.de/experten/downloads/dokumente/(01.12.2007))
- Becker T, Dammer I, Howaldt J (2007a): Netzwerkmanagement: mit Kooperation zum Unternehmenserfolg. 2., überarb. erw. Aufl., Springer, Berlin u.a., 326
- Behrendt H, Lemmen C (2002): Schimmelpilzexposition: Pathomechanismus und Krankheitsbilder. In: Mücke (Hrsg.): Schimmelpilze im Wohnbereich. Institut für Toxikologie und Umwelthygiene Technische Universität München, Eigenv., München, 85-107
- Bengel J (1997): Evaluation und Forschung in der Prävention. In: Allhoff A, Falten G, Laaser U (Hrsg.): Krankheitsverhütung und Früherkennung. Handbuch Prävention. 2. Aufl. Springer, Berlin/Heidelberg, 40–48
- Benes P, Saloga J (2006): In-Vitro-Testverfahren. In: Saloga J, Klimek L, Buhl R, Mann W, Knop J (Hrsg.): Allergologie-Handbuch - Grundlagen und klinische Praxis. Schattauer, Stuttgart, 212-222
- Benninghaus H. (1998): Einführung in die sozialwissenschaftliche Datenanalyse. Oldenbourg, München/Wien, 464.
- Benoit D, Peleman R, Claeys G, Hertveldt K, Vandewoude K (2000): Mixed community-acquired fungal infection in an apparently healthy patient. Eur J Clin Microbiol Infec Dis 19 (8), 642-643
- Berg W (2004): Risikokommunikation als Bestandteil der Risikoanalyse (Risikobewertung – Risikomanagement – Risikokommunikation). In: Streinz R (Hrsg.): Verbraucherinformation und Risikokommunikation. Schriftenreihe zum Lebensmittelrecht, Band 17, P.C.O., Bayreuth, 125-140
- Berdel D, Buhl R, Dierkesmann R, Niebling W, Schultz K, Ukena D, Worth H (2007): Nationale Versorgungsleitlinie Asthma (Kurzfassung Version 1.4). Bundesärztekammer et al. (Hrsg.), Eigenv., o.O. 36. http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/asthma/pdf/nvl_asthma_kurz.pdf (05.02.2008)
- Bfub – Bundesverband für Umweltberatung (2006): Bundsweit einmaliges „Netzwerk Schimmelberatung“ in Bremen gegründet. www.umweltberatung.org/dokumente/pressemitteilung_netzwerk_schimmel.pdf. (01.10.2006)
- BG-Bau – Berufgenossenschaft der Bauwirtschaft (Hrsg.) (2005): Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung – Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV). BG Information Nr. 858. www.bgbau-medien.de/site/asp/dms.asp?url=/zh/bgi858/Titel.htm (27.12.2007)
- BGIA - Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (Hrsg.) / Schütz A, Meffert KH (o.J): Messung von Gefahrstoffen: BGIA-Arbeitsmappe; Expositionsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen. Losebl.-Ausg., Schmidt, Berlin
- Bhatnagar D, Ehrlich KC, Cleveland TE (2003): Molecular genetic analysis and regulation of aflatoxin biosynthesis. Appl Microbiol Biotechnol 61 (2), 83-93
- Bieberstein H (1995): Schimmelpilz in Wohnräumen – was tun? Alpha & Omega, Stuttgart, 161
- Bischof W, Wiesmüller GA (2007): Das Sick Building Syndrome (SBS) und die Ergebnisse der ProKlimA-Studie. Umweltmed Forsch Prax 12 (1), 23-42
- BMB - Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg.) (1995): Dritter Bericht über Schäden an Gebäuden. www.bbr.bund.de/cln_005/nn_22076/DE/ForschenBeraten/Bauwesen/Bauqualitaet/DialogBauqualitaet/3.Bauschadensbericht,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/3.pdf (20.03.2008)
- BMELV - Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): Aktionsplan gegen Allergien. http://www.aktionsplan-allergien.de/cln_011/nn_461368/DE/

- 08_Aktionsplan/Aktionsplan_node.html?_nnn=true (12.03.2008)
- BMG- Bundesministerium für Gesundheit (2003): Ad hoc-Kommission "Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland" Abschlussbericht der Risikokommission. www.bmg.bund.de/cln_040/nn_600110/SharedDocs/Download/DE/Presse/Pressemitteilungen/Archiv/Presse-BMGS-2-2003/PDF-CD-AB-DER-RIKO-PDF,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/PDF-CD-AB-DER-RIKO-PDF.pdf (01.02.2008)
- BMGS – Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (2005): Lebenslagen in Deutschland. Der 2. Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung - Kurzfassung. Eigenv., Berlin, 322
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit / Referat für Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.) (1992): Konzeption der Bundesregierung zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen. Eigenv., Bonn, 56
- Böhm M (2005): Risikoregulierung und Risikokommunikation als interdisziplinäres Problem. NVwZ 24 (6), 609-615
- Böhme C (2006): Lokale Agenda 21 : Umwelt und Gesundheit. Teil 1: Expertise, Kommunale Praxis. Forschungsbericht 20461218/01 Umweltbundesamt, Eigenv., Dessau, 254
- Böhmer H (2004): Bauphysikalische, baukonstruktive und bauchemische Parameter als Ursachen von Schimmelpilzschäden in Gebäuden. In: IFB – Institut für Bauforschung (Hrsg): IFB-Fortbildungsreihe Tiefbau- Hochbau- und Ingenieur-Management: Fachtagung „Schimmelpilzschäden managen“. Eigenv., o.O., 8-14
- Bolte G (2006): Environmental Justice – Umweltgerechtigkeit. Umweltmed Forsch Prax 11 (3), 161-172
- Bolte G, Mielck A (2004): Umweltgerechtigkeit: Die soziale Verteilung von Umweltbelastungen. Juventa, Weinheim 279
- Bolte G, Kohlhuber M (2006): Soziale Ungleichheit und Gesundheit: Erklärungsansätze aus umweltepidemiologischer Perspektive. In: Richter M, Hurrelmann K (Hrsg.): Soziale Ungleichheit - Grundlagen, Probleme, Perspektiven. VS, Wiesbaden, 91-108
- Bolte A, Porschen S (2006): Die Organisation des Informellen: Modelle zur Organisation von Kooperation im Arbeitsalltag. VS, Wiesbaden, 179
- Bornehag G, Blomquist, Gyntelberg F, Jarvholm B, Malmberg P, Nordvall L, Nielsen, Pershagen G, Sundell J (2001): Dampness in buildings and health. Nordic interdisciplinary review of the scientific evidence on associations between exposure to „dampness“ in buildings and health effects (NORDAMP). Indoor Air 11 (2), 72–86
- Bornehag CG, Sundell J, Hagerhed-Engman L, Sigsggard T, Janson S, Aberg N / DBH Study Group (2005): Dampness' at home and its association with airway, nose, and skin symptoms among preschool children in Sweden: a cross-sectional study. Indoor Air 15 (10), 48-55
- Bortz J, Lienert GA, Boehnke K (2000): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. 2. korr. akt. Aufl., Springer, Berlin u.a., 939
- Bortz J, Döring N (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. überarb. Aufl., Springer, Heidelberg, 897
- Brasche S, Bischof W (2005): Daily time spent indoors in German homes – baseline data for the assessment of indoor exposure of German occupants. Int J Hyg Environ Health 208 (4), 247-253
- Brasche S, Heinz E, Hartmann T, Richter W, Bischof W (2003): Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchtigkeitsschäden in Wohnungen – Ergebnisse einer repräsentativen Wohnungsstudie in Deutschland. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 46, (8), 683–693
- Brandys RC, Brandys GM (2005): Post-remediation verification and clearance testing of mold and bacteria remediation projects : risk based levels of cleanliness standards. Occupational & Environmental Health Consulting Services, Hinsdale, 159
- Braun-Fahrländer C, Künzli N (2002): Umwelt und Gesundheit. In: Kolip P (Hrsg.): Gesundheitswissenschaften: Eine Einführung. Juventa, Weinheim u.a., 269-292
- Briggs DJ (2003): Environmental Pollution and the global burden of disease. Br Med Bull 68, 1-24
- Brosius HB (2004): Die Risiken der Risikokommunikation: Was können wir aus den Medien lernen? Gesundheitswesen 66 (1), 86-91
- BSS - Bundesverband Schimmelpilzsanierung (2005): Verbandsinformation www.schimmel-pilz.tv/html/verband.html (20.07.2005)
- Bünger J (2005): Gesundheitliche Risiken durch eine inhalative Exposition gegenüber

- mykotoxinbildenden Schimmelpilzen. *Gefahrst Reinh Luft* 65 (9), 341-343
- Burch M, Levetin E (2002): Effects of meteorological conditions on spore plumes. *Int J Biometeorology* 46, 107-117
- Burr ML, Matthews IP, Arthur RA, Watson HL, Gregory CJ, Dunstan FDJ, Palmer SR (2007): Effects on patients with asthma of eradicating visible indoor mould: A randomised controlled trial. *Thorax* 62 (9), 766-771
- Bush RK, Portnoy JM, Saxon A, Terr AI, Wood RA (2006): The medical effects of mold exposure. *J. Allergy Clin Immunol* 117 (2), 326-333
- BZgA – Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg) (2007): Kriterien guter Praxis in der Gesundheitsförderung bei sozial Benachteiligten. Ansatz - Beispiele - Weiterführende Informationen. Band 5 der Reihe 'Gesundheitsförderung konkret', 3. erw. überarb. Aufl. Warlich, Meckenheim, 369
- Caillot D, Casasnovas O, Bernard A et al. (1997): Improved management of invasive pulmonary aspergillosis in neutropenic patients using early thoracic computed tomographic scan and surgery. *J Clin Oncol* 15, 139-147
- Carius R, Renn O (2003): Partizipative Risikokommunikation: Wege zu einer risikomündigen Gesellschaft. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 46 (7), 578-585
- Chapman JA, Terr AI, Jacobs RL, Charlesworth EN, Bardana EJ (2003): Toxic mold: phantom risk vs science. *Ann Allergy Asthma Immunol* 91 (3), 222-232
- Chelimsky E (1997): Thoughts for a new evaluation society. "Keynote speech" at the UK Evaluation Society Conference in London 1996. *Evaluation* 3 (1), 97-109
- Chen KY, Ko SC, Hsueh PR, Luh KT, Yang PC (2001): Pulmonary fungal infection: emphasis on microbiological spectra, patient outcome, and prognostic factors. *Chest* 120 (1), 177-184
- Christiansen G (1999) Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.): Evaluation - ein Instrument zur Qualitätssicherung in der Gesundheitsförderung: eine Expertise. Reihe Forschung und Praxis der Gesundheitsförderung Bd. 8, Eigenv., Köln, 82
- Clemens P, Clemens T (2001): Wann ist eine Erkrankung durch Wohnungs-Schimmelpilz verursacht? Zur Problematik der juristischen Bewertung der Kausalität. In: VBN (Hrsg.): *Topthema Schimmelpilz*. VBN-Info Sonderheft Schimmelpilz, VBN Seminare, Bremerhaven, 92-94
- Conrad R. (1999): Der Allgemeinärztliche Qualitätszirkel Aachen: Ein Projekt zur Qualitätssicherung in der ambulanten Versorgung. Diss. RWTH Aachen, Eigenv., Aachen, 102
- Cooley JD, Wong WC, Jumper CA, Straus DC (2004): Fungi and the indoor environment: Their impact on human health. *Adv Appl Microbiol* 55, 3-30
- Dales RE, Cakmak S, Judek S (2004): Influence of outdoor aeroallergens on hospitalization for asthma in Canada. *J Allergy Clin Immunol* 113 (2), 303-306
- Dauby PAL, Whisman BA, Hagan L (2002): Cross-reactivity between raw mushroom and molds in a patient with oral allergy syndrome. *Annals Allergy Asthma Immunol* 89 (3), 319-321
- de Ana SG, Torres-Rodriguez JM, Ramirez EA, Garcia SM, Belmonte-Soler J (2006): Seasonal distribution of *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* and *Penicillium* species isolated in homes of fungal allergic patients. *J Investig Clin Immunol* 16 (6), 357-363
- DeGeEval – Deutsche Gesellschaft für Evaluation (Hrsg.) (2004): Empfehlungen zur Anwendung der Standards für Evaluation im Handlungsfeld der Selbstevaluation. Kunstdruck, Köln, 50
- de Haan G (1999): Risiko, Risikokommunikation, Risikodiskurs. In: Mersch-Sundermann V (Hrsg.): *Umweltmedizin*. Thieme, Stuttgart/New York, 595–602
- Dietlein E, Gebel J, Engelhart S, Exner, M (2003): Home Hygiene. *Hygiene und Medizin* 28 (9), 355-360
- Di Palo N, Guarnieri A, Loi F, Sacchi G, Mangiarotti AM, Di Paolo M (1993): Acute renal failure from inhalation of mycotoxins. *Nephron* 64 (4), 621-562
- Dittrich P (2007): Pilze In: Microsoft Encarta (Hrsg.): *Online-Enzyklopädie 2007*. www.de.encarta.msn.com/text_761551534___0/Pilze.html (28.03.2008)
- DGQ – Deutsche Gesellschaft für Qualität (2008): *Basiswissen - Begriffe - Qualität*. www.dgq.de/wui/wui-basis-begriffe_qualitaet.htm (01.02.2008)
- DMB – Deutscher Mieterbund (Hrsg.) (2007): *Wohnungsmängel und Mietminderung*. DMB, Berlin, 92
- Dott W, Fischer G, Müller T, Thißen R, Wiesmüller GA (2004): Belastung der Arbeitnehmer bei Schimmelpilzsanierungen in Innenräumen. *Literaturstudie der BG Tiefbau*, München www.tiefbaubg.de/tad/Literaturstudie.pdf (01.09.2005)
- Donabedian A (1966): Evaluating the quality of medical care. *Public Health Reports* 81 (4), 356-363

- Douwes J, Pearce N (2003): Invited Commentary: Is indoor mold exposure a risk factor for asthma? *Am J Epidemiol* 158 (3), 203-206
- Douwes J, Siebers R, Wouters IM, Doekes G, Fitzharris P, Crane J (2006a): Endotoxin, (1→3)-β-Glucans and fungal extra-cellular polysaccharides in New Zealand homes: A pilot study. *Ann Agric Environ Med* 13, 361-365
- Douwes J, van Strien R, Doekes G, Smit J, Kerkhof M, Gerritsen J, Postma D, de Jongste J, Travier N, Brunekreef B (2006b): Does early indoor microbial exposure reduce the risk of asthma? The Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy birth cohort study. *J Allergy Clin Immunol* 117 (5), 1067-1073
- Ebner C: Allergene. In: Heppt W, Renz H, Röcken M (Hrsg.): *Allergologie*. Springer, Berlin, 89-106
- Eichhorn S, Schmidt-Rettig B (1998): Managed Care – Strategien zur Verbesserung der Effektivität, der Wirtschaftlichkeit und der Qualität der Gesundheitsversorgung, insbesondere der Krankenhausversorgung. In: Dies. (Hrsg.): *Chancen und Risiken von Managed Care*. Stuttgart u.a., Kohlhammer, 3–40
- Eikmann T, Angerer J, Exner M, Herr C, Heudorf U, Hornberg C, Wilhelm M, Mersch-Sundermann V (2004): Hygiene und Umweltmedizin in Deutschland – derzeitiger Status und zukünftige Entwicklung. *Umweltmed Forsch Prax* 9 (3), 121-125
- Eikmann T, Herr C (2006a): Die Bedeutung der Umweltextposition für die Abschätzung (umwelt-)medizinisch relevanter Gesundheitsrisiken. *Umweltmed Forsch Prax* 11 (3), 129-130
- Eikmann T, Herr C (2006b): Chemische, physikalische, biologische und soziale Umweltfaktoren in der Lebensumwelt. In: Universität Bielefeld und lögd (Hrsg.): *LebensUMWELTEN und Gesundheit. Forschungsstand, Handlungsfelder, Lösungsstrategien*. Kolloquium der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld in Kooperation mit dem Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (lögd) NRW in Bielefeld vom 6.-7. April. Eigenv., Bielefeld, 3-4
- Eikmann, Harpel S, Herr C (2006): Gibt es demnächst Grenzwerte für Bioaerosole? Ein Kommentar aus umweltmedizinischer und präventivmedizinischer Sicht. *Umweltmed Forsch Prax* 11 (1), 32-34
- Elvers HD (2005): *Lebenslage, Umwelt und Gesundheit . Der Einfluss sozialer Faktoren auf die Entstehung von Allergien*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 204
- Engelhart S (2000): Biologische Innenraumluftverunreinigungen. In: Moriske HJ, Turowski E (Hrsg.): *Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene*. Losebl.-Ausg., 3. Erg. Lfg. 3/00, Ecomed, Landsberg, 12
- Engelhart S, Glasmacher A, Kaufmann F, Exner M (2001): Protecting vulnerable groups in the home: The interface between institutions and the domestic setting. *J Infection* 43 (1), 57-60
- Engelhart S, Loock A, Skutlarek D, Sagunski H, Lommel A, Färber H, Exner M (2002): Occurrence of toxigenic *Aspergillus versicolor* isolates and sterigmatocystin in carpet dust from damp indoor environments. *Appl Environ Microbiol* 68 (8), 3886-3890
- Engelhart S, Hanfland J, Glasmacher A, Krizek L, Schmidt-Wolf IGH, Exner M (2003): Impact of portable filtration units on exposure of haematology-oncology patients to airborne *Aspergillus fumigatus* spores under field conditions. *J Hosp Infect* 54 (4), 300-304
- EPA – US Environmental Protection Agency (2001a): *Healthy Buildings, Healthy People: A Vision for the 21st century - Introduction*. Final report. Eigenv., Washington D.C. www.epa.gov/iaq/hbhp/index.html (02.12.2007)
- EPA— US Environmental Protection Agency (2001b): *Mold remediation in schools and commercial buildings*. Eigenv., Washington D.C. 50. www.epa.gov/mold/pdfs/moldremediation.pdf (29.12.2007)
- EPA— US Environmental Protection Agency (o.J.): *A brief guide to mold, moisture and your home*. www.epa.gov/mold/pdfs/moldguide.pdf (29.12.2007)
- Etzel RA (2007): Indoor and outdoor air pollution: Tobacco smoke, moulds and diseases in infants and children. *Int J Hyg Environ Health* 210, 611-616
- Exner M, Engelhart S (2002): Innenräume. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg.): *Lehrbuch der Umweltmedizin*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 109–126
- Exner M, Kramer A, Lajoie L, Gebel J, Engelhart S, Hartemann P (2005) Prevention and control of health care-associated waterborne infections in health care facilities. *Am J Infect Contr* 33 (5), 26-40
- Fehr R (2001): *Ökologische Gesundheitsförderung: Analysen - Strategien - Umsetzungswege*. Huber, Berlin, 250
- Ferenčík M, Rovenský J, Mařha V, Herold M (2006): *Kompendium der Immunologie -*

- Grundlagen und Klinik. Springer, Wien, 319
- Fischer G, Schwalbe R, Ostrowski R, Dott W (1998): Airborne fungi and their secondary metabolites in working places in a compostfacility. *Mycoses* 41 (9/10), 383-388
- Fischer G, Dott W (2003): Relevance of airborne fungi and their secondary metabolites for environmental, occupational and indoor hygiene. *Arch Microbiol* 179 (2), 75-85
- Fischer K, Jungermann H (2003): „Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker“: Kommunikation von Unsicherheit im medizinischen Kontext. *Z Gesundheitspsychol* 11 (3), 87-98
- Fischer G, Thißen R, Hinz RK, Dott W, Hollbach N, Schmitz C (2005): Luftgetragene Schimmelpilze in der Umwelt des Menschen – gesundheitliche Relevanz und Möglichkeiten der Risikobewertung. *Gefahrst Reinhalt Luft* 65, (9), 335-340
- Fischer G, Albrecht A, Jäckel U, Kämpfer P (2007): Analysis of airborne microorganisms, MVOC and odour in the surrounding of composting facilities and implications for future investigations. *Int J Hyg Environ Health* 211 (1-2), 132-142
- Fisk WJ, Lei-Gomez Q, Mendell MJ (2007): Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes. *Indoor air* 17 (4), 284-296
- Fitzpatrick JL, Sanders JR, Worthen BR (2004): Program evaluation: alternative approaches and practical guidelines. 3. Aufl., Pearson, Boston, 555
- Flick U. (1995): Handbuch für Sozialforschung - Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. Beltz PVU, Weinheim, 517
- Foto M, Vrijmoed LLP, Miller JD, Ruest K, Lawton M, Dales RE (2005): A comparison of airborne ergosterol, glucan, and Air-O-Cell data in relation to physical assessments of mold damage and some others parameters. *Indoor Air* 15 (4), 257-266
- Franklin PJ (2007): Indoor air and respiratory health of children. *Pädatr Respir Rev* 8 (4), 281-286
- Frisk M, Magnuson A, Kiviloog J, Ivarsson AB, Kamwendo K (2007): Increased occurrence of respiratory symptoms is associated with indoor climate risk indicators - a cross-sectional study in a Swedish population. *Respir Med* 101 (9), 2031-2035
- Füllgraf G. (1998): Risikobegriff und Risikokommunikation in der Umweltmedizin. *Gesundheitswesen* 60, Sonderheft 1, 4-10
- Fung F, Hughson WG (2003): Health effects of indoor fungal bioaerosol exposure. *Appl Occup Environ Hyg* 18, 535-544
- Fung F, Clark RF (2004): Health effects of mycotoxins: a toxicological overview. *J Toxicol Clin Toxicol* 42 (2), 217-234
- Gabrio T, Dill I, Fischer G, Rabe R, Samson R, Seidl H, Szewzyk R, Trautmann C, Warscheid T, Weidner U (2003): Qualitätssicherung im Bereich innenraumrelevanter Schimmelpilze. *Umweltmed Forsch Prax* 8 (4), 193
- Gabrio T, Seidl HP, Szewzyk R, Trautmann C, Weidner U (2005a): Aussagekraft von Luft- und Hausstaubuntersuchungen im Zusammenhang mit Schimmelpilzproblemen im Innenraum. *Gefahrst Reinhalt Luft* 65 (3), 106-113
- Gabrio T, Dill I, Trautman C, Weidner U (2005b): Schimmelpilze in Luft – Probenahme und Bestimmung – Validierung von Probenahmeverfahren zur Bestimmung von Schimmelpilzen in Luft. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 48 (1), 3-11
- Gabrio T, Dill I, Trautman C, Weidner U (2005c): Schimmelpilze im Hausstaub - Probenahme und Bestimmung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 48 (1), 21-28
- Gabrio T, Link B, Weidner U, Zöllner I (2007): Innenraumrelevante Schimmelpilze im Zusammenhang mit Allergien. *Derm* 13 (1), 27-36
- Garvin DA (1984): What does “product quality” really mean? *Sloan Management Review* 26 (1), 25-43
- Gbe/RKI - Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Robert Koch Institut (RKI), Telefonischer Gesundheitssurvey (GSTel03) 2002/2003. www.gbe-bund.de (25.12.2007)
- Gehring U, Heinrich J, Hoek G, Giovannangelo M, Nordling E, Bellander T, Gerritsen J, de Jongste JC, Smit HA, Wichmann HE, Wickman M, Brunekreef B (2007): Bacteria and mould components in house dust and children's allergic sensitisation. *Eur Respir J* 29 (6), 1144-1153
- GelbeSeiten für den Bereich Bielefeld, Gütersloh 2003/2004 (2003) DeTeMedien, Frankfurt. GelbeSeiten. www.gelbeSeiten.de (10.10.2003)
- Genius SJ (2007): Clinical medicine and the budding science of indoor mold exposure. *Eur J Internal Med* 18, 516-523
- Gerber U, von Stünzer W (1999): Entstehung, Entwicklung und Aufgaben der

- Gesundheitswissenschaften. In: Hurrelmann K (Hrsg.): Gesundheitswissenschaften. Springer, Berlin u.a., 9-64
- Gertis K, Erhorn H, Reiß J (1997): Klimawirkung und Schimmelpilzbildung bei sanierten Gebäuden. In: Anonymus: Bauphysik der Außenwände. Fraunhofer IRB, Stuttgart, 241-253
- Gesundheitsministerium Brandenburg - Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen des Landes Brandenburg (Hrsg.): (1997): Zur Gesundheit der Schulanfänger im Land Brandenburg. Potsdam, Eigenv., 56
- Giovannangelo ME, Gehring U, Nordling E, Oldenwening M, van Rijswijk K, de Wind S, Hoek G, Heinrich J, Bellander T, Brunekreef B (2007): Levels and determinants of beta(1→3)-glucans and fungal extracellular polysaccharides in house dust of (pre-)school children in three European countries. *Environ Int* 33 (1), 9-16
- Glattacker M, Jäckel WH (2007a): Evaluation der Qualitätssicherung - aktuelle Datenlage und Konsequenzen für die Forschung. *Gesundheitswesen* 69 (5), 277-283
- Glattacker M, Jäckel WH (2007a): Grundlagen der Leitlinien-Entwicklung und -Bewertung. *Z Orthop Unfall* 145 (2), 116-120
- Glenewinkel W. (2002): Mietstreitigkeiten im System der Konfliktbearbeitung – Chancen und Grenzen der Mediation. *WuM* 55 (12), 649-658
- Göpel E (2001): Gesundheitsförderung als gesellschaftliche Gestaltungsaufgabe. In: Göpel E, Hölling G (Hrsg.): Gesundheit gemeinsam gestalten – Allianz für Gesundheitsförderung. Mabuse, Frankfurt, 39–52
- Göpfert W (2003): Risikokommunikation aus Journalisten- und Verbraucherperspektive. Wie gehen Journalisten mit Risiken um? Reflexion über ein schwieriges Berichterstattungsfeld. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 46 (7), 574-577
- Güntert B (1999): Benchmarking als Instrument zur Qualitätssicherung. In: Badura B, Siegrist J (Hrsg.): Evaluation im Gesundheitswesen – Ansätze und Ergebnisse. Juventa, Weinheim/München, 105-120
- Gravesen S (2001): Microfungal Contamination of Damp Buildings – Biological Aspects. In: Johanning E (Hrsg.): Bioaerosols, fungi and mycotoxins - Health Effects, Assessment, Prevention and Control. Eastern New York Occupational and Environmental Health Center, New York, 505-511
- Green LW (1999): Health education's contributions to public health in the twentieth century: A glimpse through health promotion's rear-view mirror. *Ann Rev Public Health* 20, 67–88
- Green BJ, Tovey ER, Sercombe JK, Blachere FM, Beezhold DH, Schmechel D (2006): Airborne fungal fragments and allergenicity. *Med Mycol* 44 (1), 245-255
- Grillenberger T (1996): Qualitätsstandards und Qualitätsgarantien als Bestandteil der Unternehmenskommunikation von Dienstleistungsanbietern. Grundlagen und Fallbeispiele. FGM, München, 110
- Grol R (2001): Improving the quality of medical care: building bridges among professional pride, payer profit, and patient satisfaction. *JAMA* 286 (20), 2578-2585
- Gunnbjörnsdóttir MI, Norbäck D, Plaschke P, Norrman E, Björnsson E, Janson C (2003): The relationship between indicators of building dampness and respiratory health in young Swedish adults. *Respir Med* 97, 302–307
- Gunnbjörnsdóttir MI, Franklin KA, Norbäck D, Björnsson E, Gislason D, Lindberg E, Svanes C, Omenaas E, Norrman E, Jøgi R, Jensen EJ, Dahlam-Höglund A, Janson C; RHINE-Study-Group (2006): Prevalence and incidence of respiratory symptoms in relation to indoor dampness: the RHINE study. *Thorax* 61 (3), 221-225
- Hagmolen Of Ten Have W, van den Berg NJ, van der Palen J, van Aalderen WM, Bindels PJ (2007): Residential exposure to mould and dampness is associated with adverse respiratory health. *Clin Exp Allergy* 37 (12), 1827-1832
- Handrich C, Bünger J, Westphal G, Hallier E, Müller M (2007): Nachweis neuer cytotoxischer und mutagener Mykotoxine in *Aspergillus nidulans*. 1. Jahrestagung der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) und 10. Jahrestagung des Landesdienst für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (LÖGD) in Bielefeld vom 22.-24.11.2007. *Umweltmed Forsch Prax* 12 (5), 286 (abstract)
- Handwerkskammer (Hrsg.) (2005): Besondere Rechtsvorschriften für die Fortbildungsprüfung zur Fachkraft für Sanierung von Feuchteschäden und Schimmel. *Deutsches Handwerksblatt - Kammer Forum aktuell*. Ausgabe der Handwerkskammer Dortmund vom 20.01.2005
- Hankammer G (2006): Luftdichtheit der Gebäudehülle im Konflikt mit dem erforderlichen Mindestluftwechsel. In: VDB (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelschäden in Innenräumen. 10. Pilztagung des VDB.

- AnBUS, Fürth, 23-37
- Hankammer G (2007): Schimmelpilzbefall in Gebäuden – Prävention und fachgerechte Beseitigung. *Der Bausachverständige* (1), 21-25
- Hankammer, G., Lorenz W. (2003): Schimmelpilze und Bakterien in Gebäuden: Erkennen und Beurteilen von Symptomen und Ursachen. Rudolf Müller, Köln, 360
- Hauger W (2007): Präziser Qualitätsbegriff strukturiert Qualitätsmanagement. *Qualität und Zuverlässigkeit* 52 (8), 18-23 www.healthybuilding.net/pdf/Healthy_Building_MaterialResources.pdf (27.11.2007)
- Haverinen-Shaughnessy U, Pekkanen J, Nevalainen A, Moschandreas D, Husman T (2004): Estimating effects of moisture damage repairs on students' health - a long term intervention study. *J Exposure Analysis Environmental Epidemiol* 14, 58-64
- Heiner M (2000): Interne Evaluation zwischen institutioneller Selbststeuerung und pädagogischer Reflexion - Sieben Thesen. In: Müller-Kohlenberg H, Münstermann K (Hrsg.): *Qualität von Humandienstleistungen. Evaluation und Qualitätsmanagement in Sozialer Arbeit und Gesundheitswesen*. Leske + Budrich, Opladen, 207-226
- Heinrich J, Mielck A, Schäfer I, Mey W (1998): Soziale Ungleichheit und umweltbedingte Erkrankungen in Deutschland: empirische Ergebnisse und Handlungsansätze. *Serie Fortschritte in der Umweltmedizin*. Ecomed, Landsberg, 106
- Heinzow B (2003): Risikokommunikation – "It isn't about odds. It's about the facts!" *Umweltmed Forsch Prax* 8 (3), 119-120
- Heinzow B (2004): Riskokommunikation ist mehr als nur Faktenvermittlung. *Gesundheitswesen* 66 (2) 110-111
- Helbling A (2003): Pilze als Allergene. *Allergologie* 26 (11), 482-489
- Helbling A, Reimers A (2003): Immunotherapy in fungal allergy. *Curr Allergy Asthma Rep* 3 (5) 447-453
- Helou A, Schwartz FW, Ollenschläger G (2002): Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung in Deutschland. Übersicht auf der Grundlage des Gutachtens "Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit" des Sachverständigenrates für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 2000/20001. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 45 (3), 205-214
- Herbarth O, Schlink U, Müller A, Richter M (2003): Spatiotemporal distribution of airborne mould spores in apartments. *Mycol Res* 107, 1361-1371
- Hermann E, Heesemann J, Roggenkamp A, Hengel H, Koszinowski U (2000): Infektionen bei Immunsuppression. In: Marre R, Mersten T, Trautmann M, Vanek E (Hrsg.): *Klinische Infektiologie*, Urban & Fischer, München/Jena, 811 – 835.
- Hermann-Kunz E, Thierfelder W, (2002): Verbreitung allergischer Krankheiten in Deutschland. In: Robert Koch Institut (Hrsg.): *Der Bundesgesundheitsurvey – Bausteine der Gesundheitssurveillance in Deutschland*. Eigenv., Berlin, 12 – 16.
- Herr CE, Zur Nieden A, Jankofsky M, Stilianakis NI, Boedeker RH, Eikmann TF (2003): Effects of bioaerosol polluted outdoor air on airways of residents: a cross sectional study. *Occup Environ Med* 60 (5), 324-330
- Herr C, zur Nieden A, Seitz H, Harpel S, Stinner D, Stilianakis N, Eikmann T (2004a): Biologische Aerosole in der Außenluft. Darstellung umweltmedizinischer Bewertungskriterien anhand einer epidemiologischen Querschnittstudie. *Gefahrst Reinhalt Luft* 4, 143–152
- Herr C, Seitz H, Eikmann T (2004b): Umweltmedizinische Bewertungskriterien bei Innenraumproblemen Beispiel: Schimmelpilze im Innenraum. *Gefahrst Reinhalt Luft* 64 (3), 79-83
- Hertel RF (2003): Behördliche Risikokommunikation - Diskursives Verfahren. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 46 (7), 586-591
- Hibbett DS, Binder M, Bischoff JF, Blackwell IM, Cannon PF, Eriksson OE, Huhndorf S, James T, Kirk PM, Lücking R, Lumbsch HT, Lutzoni F, Matheny PB, McLaughlin DJ, Powell MJ, Redhead S, Schoch CL, Spatafora JW, Stalpers JA, Vilgalys R, Aime MC, Aptroot A, Bauer R, Begerow D, Benny GL, Castlebury LA, Crous PW, Dai YC, Walter Gams W, David M, Geiser DM, Gareth W, Griffith GW, Cécile Gueidan C, David L, Hawksworth DL, Hestmark G, Hosaka K, Humber RA, Hyde KD, Ironside JE, Kõljalg U, Kurtzman CP, Larsson KH, Lichtwardt R, Longcore J, Miądlikowska J, Miller A, Moncalvo JM, Mozley-Standridge S, Oberwinkler F, Parmasto E, Reeb V, Rogers JD, Roux C, Ryvarden L, Sampaio JP, Schüßler A, Sugiyama J, Thorn RG, Tibell L, Untereiner WA, Walker C, Wang Z, Weir A, Weiss M, White MM, Winka K, Yao YI, Zhang N (2007): A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycol Res* 111 (5), 509-547
- Hirvonen MR, Huttunen K, Roponen M (2005): Bacterial strains from moldy buildings are highly

- potent inducers of inflammatory and cytotoxic effects. *Indoor Air* 15 (9), 65-70
- Hoek, GT. (2000): Herstellung von Schimmelpilzextrakten. In: Jorde W. (Hrsg.): Schimmelpilzallergie. Düstri, München, 51 – 60.
- Höhmann U, Müller-Mundt G, Schulz B (2004): Qualität durch Kooperation - Gesundheitsdienste in der Vernetzung. 3. Aufl., Mabuse, Frankfurt/M., 420
- Hof H. (2003): Mykologie für Mediziner. Grundlagen - Pathogenese - Manifestationen - Diagnostik - Therapie. Thieme, Stuttgart, 130.
- Hof H, Dörries R (2005): Medizinische Mikrobiologie. 3. überarb. erw. Aufl., Thieme, Stuttgart, 717
- Hofbauer W, Breuer K, Tschakner A, Krus M, Sedlbauer K, Schoch T (2005): Vergleichende Untersuchung zum Schimmelpilzwachstum auf verschiedenen Bauteiloberflächen: Materialspezifische Wachstumsisoplethen. *IBP-Mitteilungen* 457, 32, 1-2
- Hoffmann B, Robra B, Swart E (2003): Soziale Ungleichheit und Straßenlärm im Wohnumfeld - eine Auswertung des Bundesgesundheitsveys. *Gesundheitswesen* 65 (6), 393-401
- Holbach N, Schmitz C, Thißen R, Dott W, Fischer G (2005): Protein-Spektren von Konidien und Mycel von *Penicillium chrysogenum* „Wildstämmen“ und Schlußfolgerungen für die Allergiediagnostik im Hinblick auf Innenraum-Schimmelpilze. 3. Konferenz der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und öffentliche Gesundheit (GHU) und 9. Konferenz der International Society of Environmental Medicine (ISEM), 19. bis 21. Oktober 2005, Erlangen-Nürnberg. *Umweltmed Forsch Prax* 10 (6), 424 (abstract)
- Holland W (2004): Evidenz und Präventionspolitik in England. In: Luber E, Geene R (Hrsg.): Qualitätssicherung und Evidenzbasierung in der Gesundheitsförderung. Wer weiß was gut ist: Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, BürgerInnen? Mabuse, Frankfurt / M. 27-36
- Holling H, Gidega G (Hrsg.) (1999): Evaluationsforschung. Hogrefe, Göttingen u.a., 271
- Hope AP, Simon RA (2007): Excess dampness and mold growth in homes: An evidence-based review of the aeroirritant effect and its potential causes. *Allerg Asth Proc* 28 (3), 262-270
- Horn W, Jann O, Kasche J, Bitter F, Müller D, Müller B (2007): Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte - Ermittlung und Bewertung der VOC-Emissionen und geruchlichen Belastungen. *Umweltbundesamt (Hrsg.) Forschungsbericht* 202 62 320, Eigenv., Dessau, 383
- Hornberg C, Malsch AKF, Weissbach W, Wiesmüller GA (2004): Umweltbezogene Gesundheitsstörungen - Erfahrungen und Perspektiven umweltmedizinischer Patientenversorgung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 47 (8), 780-794
- Hornberg C, Malsch AKF, Pauli A, Weissbach W, Wiesmüller GA (2005): Situationsbericht klinische Umweltmedizin - Beispiel Nordrhein-Westfalen (NRW). *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 40 (1), 12-27
- Hornberg C, Pauli A (2007a): Child poverty and environmental justice. *Int J Hyg Environ Health* 210 (5), 571-580
- Hornberg C, Pauli A (2007b): Die soziale und räumliche Ungleichverteilung von Umweltbelastungen im Kontext von Kinderarmut in Deutschland. In: *Gesundheit Berlin (Hrsg.): Prävention für gesunde Lebenswelten - „Soziales Kapital“ als Investition in Gesundheit. 12. bundesweiter Kongress Armut und Gesundheit am 01./02. Dezember 2006 in Berlin. Eigenv., Berlin, 1-17 www.gesundheitberlin.de/download/Hornberg_Pauli.pdf (24.03.2008)*
- Howden-Chapman P, Matheson A, Crane J, Viggers H, Cunningham M, Blakely T, Cunningham C, Woodward A, Saville-Smith K, O'DeaD, Kennedy M, Baker M, Waipara N, Chapman R, Davie G (2007): Effects of insulating existing houses on health inequality: cluster randomised study in the community. *BMJ* 340, 460, orig. publ. online: <http://www.bmj.com/cgi/content/full/334/7591/460> (04.03.2008)
- Hradil S (2006): Was prägt das Krankheitsrisiko? Schicht, Lage, Lebensstil? In: Richter M, Hurrelmann K (Hrsg.): Soziale Ungleichheit - Grundlagen, Probleme, Perspektiven. VS, Wiesbaden, 33-52
- Hurrelmann K, Leppin A (2001): Moderne Gesundheitskommunikation – eine Einführung. In : Hurrelmann K, Leppin A (Hrsg.): *Moderne Gesundheitskommunikation: Vom Aufklärungsgespräch zur E-Health*. Huber, Bern u.a., 9-22
- Hurrelmann K (2006): *Gesundheitssoziologie. Eine Einführung in sozialwissenschaftliche Theorien von Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung*. 4. überarb. Aufl., Juventa, Weinheim/München 272
- Hurrelmann K, Laaser U (2006): *Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention*. In: Hurrelmann K, Laaser U, Razum O (Hrsg.): *Handbuch Gesundheitswissenschaften*. 4. überarb. Aufl., Juventa, Weinheim/München, 749-780

- Hurrelmann K, Laaser U, Razum O (2006): Entwicklung und Perspektiven der Gesundheitswissenschaften in Deutschland. In: Hurrelmann K, Laaser U, Razum O (Hrsg.): Handbuch Gesundheitswissenschaften. 4. überarb. Aufl., Juventa, Weinheim/München, 11-48
- Hurrelmann K, Klotz T, Haisch J (2007): Einführung: Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung. In: Hurrelmann K, Klotz T, Haisch J (Hrsg.): Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung. 2. überarb. Aufl., Huber, Bern 11-20
- Hyhorczuk D, Scheff P, Chung J, Rizzo M, Lewis C, Keys N, Moomey M (2001): Bioaerosol emissions from a suburban yard waste composting facility. *Ann Agric Environ Med* 8, 177-185
- Hyvärinen A, Sebastian A, Pekkanen J, Larsson L, Korppi M, Putus T, Nevalainen A (2006): Characterizing microbial exposure with ergosterol, 3-hydroxy fatty acids, and viable microbes in house dusts: determinants and association with childhood asthma. *Arch Environ Occup Health* 61 (4), 149-157
- IESO - International Environmental Standards Organization (2002): Standard of practice for assessment of indoor environmental quality. Volume 1: Mold sampling, assessment of mold contamination. . www.iestandards.org (28.12.2007)
- ILS – Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes NRW (Hrsg.) (2006): Baufeuchtigkeit prüfen und beheben – Verfahrenstechniken. Ratgeber Nr. 6, Eigenv., Aachen, 82.
- Inal A, Karakoc GB, Altintas DU, Guvenmez HK, Aka Y, Geliskan R, Yilmaz M, Kendirli SG (2007): Effect of indoor mold concentrations on daily symptom severity of children with asthma and/or rhinitis monosensitized to molds. *J Asthma* 44 (7), 543-546.
- INDEX – Index-project (2005): Critical appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU. European Commission, Directorate General, Joint Research Centre EUR 21590 EN
- IOM- Institut of Medicine (U.S.), Committee on Damp Indoor Spaces and Health, Board of Health Promotion and Disease Prevention (2004): Damp indoor spaces and health. The National Academies Press, Washington D.C., 355
- IRK - Innenraumlufthygienekommission des UBA (1995a): Hygienische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 38 (7), 288-289
- IRK - Innenraumlufthygienekommission des UBA (1995b): Biologische Innenraumluftverunreinigungen. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 38 (7), 284-287
- IRK - Innenraumlufthygienekommission des UBA (2007): Beurteilung von Innenraumluftkontaminationen mittels Referenz- und Richtwerten. Handreichung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der obersten Landesbehörden. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50 (7), 990-1005
- Isenmann W (1999): Feuchtigkeitserscheinungen in bewohnten Gebäuden. Ursachen, Sanierung, Gutachten, Mietzinsminderung. *Wirtschaft und Verwaltung*, Essen, 113.
- Isenmann W, Tosberg M (2002): Feuchtigkeitserscheinungen und deren Folgen in bewohnten Gebäuden vor dem Hintergrund mietrechtlicher Auseinandersetzungen. In: Moriske HJ, Turowski E (Hrsg.): *Handbuch für Bioklima und Lufthygiene*. Losebl.-Ausg., 7. Erg. Lfg. 6/2002, Ecomed, Landsberg, 1-8
- Isenmann W, Tosberg M (2004): Schmerzensgeld wegen Schimmelpilzbefall: Eine verschuldensunabhängige Kostenfalle für Vermieter? In: Moriske HJ, Turowski E (Hrsg.): *Handbuch für Bioklima und Lufthygiene*. Losebl.-Ausg., 12. Erg. Lfg. 9/2004, Ecomed, Landsberg, 1-3
- Isenmann W (2005): Erkenntnisse aus der gerichtlichen und außergerichtlichen Gutachterpraxis der Jahre 1994 – 2003 bei der Bewertung von Feuchtigkeitserscheinungen und deren Folgen. In: Moriske HJ, Turowski E (Hrsg.): *Handbuch für Bioklima und Lufthygiene*. Losebl.-Ausg., 15. Erg. Lfg. 9/2005, Ecomed, Landsberg, 1-6
- Jaakkola JJ, Hwang BF, Jaakkola N (2005): Home dampness and molds, parental atopy, and asthma in childhood: a six-year population-based cohort study. *Envir Hlth Perspec* 113 (3), 357-361
- Jacobs DE, Kely T, Sobolewski J (2007): Linking Public Health, housing, and indoor environmental policy: Successes and challenges at local and federal agencies in the United States. *Envir Hlth Persp* 115 (6), 976-982
- Janson C, Norbäck D, Omenaas E, Gislason D, Nyström L, Jögi R, Lindberg E, Gunnbjörnsdóttir MI, Norrman E, Wentzel-Larsen T, Svanes C, Jensen EJ, Torén K; RHINE-Study-Group (2005): Insomnia is more common among subjects living in damp buildings.

- Occup Environ Med 62 (2), 113-118
- Jarre J (1975): Umweltbelastungen und ihre Verteilung auf soziale Schichten. Schwartz, Göttingen 112
- Jarvis BB, Miller JD (2005): Mycotoxins as harmful indoor air contaminants. Appl Microbiol Biotechnol 66 (4), 367-372
- JCAHO - Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (1991): Transitions: from QA to CQI - Using CQI approaches to monitor, evaluate and improve quality. Eigenv., Oakbrook Terrace, 25
- JCSEE - Joint Committee on Standards for Educational Evaluation / Sanders JR (Hrsg.) (2006): Handbuch der Evaluationsstandards. 3. erw., aktual. Aufl., VS, Wiesbaden u.a., 362
- Jeedrychowski W, Maugeri U, Zembala M, Perzanowski MS, Hajto B, Flak E, Mróz E, Jacek R, Sowa A, Perera FP (2007): Risk of wheezing associated with house-dust mite allergens and indoor air quality among three-year-old children. Kraków inner city study. Int J Occup Med Environ Health 20 (2), 117-126
- Jischa MF (2004): Risikokommunikation und Risikomanagement. Materialprüfung 46 (11/12), 594-59
- Johannes D (1996): Qualitätszirkel, Gesundheitszirkel und andere Problemlösungen: Eine vergleichende Darstellung der verschiedenen Konzepte. Amtliche Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Sonderausgabe 4, 2. Aufl., Eigenv., Dortmund, 33
- Jorde W (2000) (Hrsg.): Schimmelpilzallergie. Dustri, München, 114
- Jung T (2003): Der Risikobegriff in Wissenschaft und Gesellschaft. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 46 (7), 542-548
- Kaba-Schönstein L (2006): Gesundheitsförderung I: Definition, Ziele, Prinzipien, Handlungsfelder und -strategien. In: BZgA (Hrsg.): Leitbegriffe der Gesundheitsförderung. Sabo, Schwabenheim, 73-78
- Kämpfer P (2002): Bioaerosole. In: Dott W, Merk HF, Neuser J, Osieka R (Hrsg.): Lehrbuch der Umweltmedizin. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 143 – 154
- Kamiske GF, Brauer JP (2003): Qualitätsmanagement von A – Z. Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements. 4. aktual. erg. Aufl., Hanser, München/Wien, 431
- Kamphausen PA (2001): Schimmelpilze in Wohngebäuden – Eine rechtliche und bauphysikalische Betrachtung zu einem Schnittstellenproblem in der Bausachverständigenpraxis. In: VBN (Hrsg.): Topthema Schimmelpilz. VBN-Info Sonderheft Schimmelpilz, VBN Seminare, Bremerhaven, 46 – 61
- Kappos AD (2003): Was ist Risiko und wie können wir es fassen? - Grundlagen der Risikoabschätzung. Umweltmed Forsch Prax 8 (6), 311-315
- Kasper J, Geiger F (2007): Der evidenzbasiert informierte Multiple-Sklerose Patient - Risikokommunikation zwischen Arzt und Patient. Kliniker 36 (1), 43-47
- Kastenholz H, Bothen B (2002): Qualitätssicherung der medizinischen Versorgung aus Sicht des Bundesministeriums für Gesundheit. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 45 (3), 215-222
- Kelman BJ, Robbins CA, Swenson LJ, Hardin BD (2004): Risk from inhaled mycotoxins in indoor office and residential environments. Int J Toxicol 23 (1), 3-10
- Kemppainen BW, Riley RT, Pace JG, Hoerr FJ (1986): Effects of skin storage conditions and concentration of applied dose on [³H]T-2 toxin penetration through excised human and monkey skin. Food Chem Toxicol 24 (3), 221-227
- Kercsmar CM, Dearborn DG, Schluchter M, Xue L, Kirchner HL, Sobolewski J, Greenberg SJ, Vesper SJ, Allan T (2006): Reduction in asthma morbidity in children as a result of home remediation aimed at moisture sources. Envir Hlth Persp 114 (8), 1574-1580
- Kersten W, Wahl von W (1989): Schimmelpilzallergie. Klinische Untersuchungsergebnisse. Allergologie 12, 174-178
- Kirchhof M (2007): Einleitung: Qualitätssicherung in der Integrierten Versorgung. In: MDK Bayern (Hrsg.): Qualitätssicherung in der Integrierten Versorgung - Innere Medizin - Neurologie - Psychiatrie. Ecomed, Landsberg, 7-12
- Kim JL, Elfman L, Mi Y, Weslander G, Smedje G, Norbäck D (2007): Indoor molds, bacteria, microbial volatile organic compounds and plasticizers in schools – association with asthma and respiratory symptoms in pupils. Indoor Air 17 (2), 153-163
- Klánová K (2000): The concentrations of mixed populations of fungi in indoor air: rooms with and without mould problems; rooms with and without health complaints. Cent Eur J Public Health 8 (1), 59-61
- Kloepfer M (2006): Umweltgerechtigkeit. Environmental Justice in der deutschen Rechtsordnung. Schriften zum Umweltrecht Bd. 50, Duncker & Humblot, Berlin, 356

- Köneke M (2002): Schimmel im Haus: erkennen – vermeiden - bekämpfen. Fraunhofer IRB, Stuttgart, 101
- Kolip P (2002): Entwicklungen der Gesundheitswissenschaften in Deutschland. Ausgangspunkte, Definitionen und Prinzipien. In: Kolip P (Hrsg.): Gesundheitswissenschaften: eine Einführung. Juventa, Weinheim u.a., 7-22
- Kolossa-Gehring M, Babisch W, Szewzyk R, Ullrich D (2006): Kinder-Umwelt-Survey (KUS). Aus Kurth BM: Symposium zur Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 49, 1050–1058.
- Kolossa-Gehring M (2006): Kinder-Umwelt-Survey (KUS). www.kiggs.de/experten/downloads/dokumente/Folien_kiggs_symposium_gesamt.pdf 01.12.2007
- Kolstad HA, Brauer C, Iversen M, Sigsgaard T, Mikkelsen S (2002): Do indoor molds in nonindustrial environments threaten workers' health? *Epidemiol Rev* 24 (2), 203-217
- Kopp I, Encke A, Lorenz W (2002): Leitlinien als Instrument der Qualitätssicherung in der Medizin. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 45 (3), 223-233
- Kopp I (2005): Wege zur Qualitätentwicklung: Implementierung von Leitlinien. In: Badura B (Hrsg.): Wege aus der Krise der Versorgungsorganisation: Beiträge aus der Versorgungsforschung. 3. Deutsche Kongress für Versorgungsforschung "Versorgung chronisch Kranker" vom 18.-19. Juni 2004 in Bielefeld. Huber, Bern, 255-265
- Kopf M (2002): Risikokommunikation in der Umweltberatung der Verbraucherzentrale NRW. In: LÖGD - Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (Hrsg.): Risikokommunikation in der Umweltmedizin. Materialien „Umwelt und Gesundheit“ Nr 38. Eigenv., Bielefeld, 43-47
- Kopf M, Malsch AKF, Tomao L, Hornberg C (2004): Schwierigkeiten bei der Beseitigung von Schimmelschäden in Wohnräumen - eine Bedarfsanalyse zur Unterstützung Betroffener. *Umweltmed Forsch Prax* 9 (4), 210-211
- Kopf M, Malsch AKF, Tomao L, Hornberg C (2006a): Mould and Dampness in Homes: Occurrence and Health Impact. In: HB 2006 health buildings. Creating a healthy indoor environment for people, Lisboa, 4-8 June 2006. Official Conference of ISIAQ, Vol. III: 387-391
- Kopf M, Malsch AKF, Tomao L, Hornberg C (2006b): Mould in Homes: Decontamination Problems and Occupant Support. In: HB 2006 healthy buildings. Creating a healthy indoor environment for people, Lisboa, 4-8 June 2006. Official Conference of ISIAQ, Vol. II: 387-391
- Korpi A, Kasanen JP, Alarie Y, Kosma VM, Pasanen AL (1999): Sensory irritating potency of some microbial volatile organic compounds (MVOCs) and a mixture of five MVOCs. *Arch Environ Health* 54 (5), 347-352
- Koskinen OM, Husman TM, Meklin TM, Nevalainen AI (1999): The relationship between moisture or mould observations in houses and the state of health of their occupants. *Eur Respir J* 14 (7), 1363-1367
- Kotzias D (2005): Indoor air and human exposure assessment – needs and approaches. *Exp Toxicol Pathol* 57 (1), 5-7
- Kraemer K (2007): Umwelt und soziale Ungleichheit. *Leviathan* 35 (3), 348-372
- Krause C, Schulz C (1998): Aufenthaltszeiten der deutschen Bevölkerung im Innenraum, im Freien, im Straßenverkehr. *Umweltmed Forsch Prax* 3 (4), 249
- Kromrey H (2000): Fallstricke bei der Implementations- und Wirkungsforschung sowie methodische Alternativen. In: Müller-Kohlenberg H, Münstermann K (Hrsg.): Qualität von Humandienstleistungen. Evaluation und Qualitätsmanagement in Sozialer Arbeit und Gesundheitswesen. Leske & Budrich, Opladen, 15-57
- Krus M. (1995): Feuchtetransporte und Speicherkoeffizienten poröser mineralischer Baustoffe. Theoretische Grundlagen und neue Messtechniken. Dissertation, Universität Stuttgart, 174.
- Kuhn S (2007): Schimmelpilzschäden in der Versicherungspraxis - Bestandsanalyse und Ausblick. In: VDB- Berufsverband Deutscher Baubiologen (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 11. Tagung des VDB vom 11-12. Juni in Dresden. AnBUS, Fürth, 95-113
- Kupfer K. (1997): Materialfeuchtemessungen - Grundlagen, Messverfahren, Applikationen, Normen. Expert, Renningen, 289.
- Kühnel S.-M., Krebs D. (2001): Statistik für die Sozialwissenschaften, Rowohlt-TB, Reinbeck, 653.
- Kuyucu S, Saraçlar Y, Tuncer A, Geyik PO, Adalioğlu G, Akpınarlı A, Sekerel BE, Sümbüloğlu V (2006): Epidemiologic characteristics of rhinitis in Turkish children: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) phase 2. *Pediatr Allergy Immunol* 17 (4), 269-277

- Lahl U (2005): Indoor-Air-Pollution: Status Quo und Handlungsschwerpunkte 2005-2010. www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/vortrag_indoor_air_pollution.pdf (01.12.2007)
- Lamnek S. (1995): Qualitative Sozialforschung. Band 1 Methodologie, PVU, Weinheim, 308
- Lauterbach KW (2003): Qualitätssicherung im Gesundheitswesen. Status Quo und Perspektiven. Soziale Sicherheit 52 (3), 86-87
- Lehmann H, Töppich J (2002): Qualitätssicherung in der Gesundheitsförderung und Prävention. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 45 (3), 234-239
- Leppin A (2007): Konzepte und Strategien der Krankheitsprävention. In: Hurrelmann K, Klotz T, Haisch J (Hrsg.): Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung 2. überarb. Aufl., Huber, Bern, 31-40
- Leimer HP, Toepfer I (2005): Fensterlüftung v/s kontrollierte Wohnraumbel- und -entlüftung: Auswirkung auf den Schimmelpilzbefall. GI 126 (6), 301-312
- LGA - Arbeitskreis Qualitätssicherung - Schimmelpilze in Innenräumen (Hrsg.) (2001): Schimmelpilze in Innenräumen – Nachweis, Bewertung, Qualitätsmanagement. Berichte, Eigenv., o.O., 168
- LGA - Arbeitskreis Qualitätssicherung - Schimmelpilze in Innenräumen (Hrsg.) (2004): Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen. Eigenv., Stuttgart, 40
- Lichtnecker H, Obeloer M, Beyer A (2001): Schimmelpilze: Gesundheitliche Risiken, Prophylaxe Diagnostik und Therapie. In: Beyer A, Eis D (Hrsg.): Praktische Umweltmedizin. Losebl.-Ausg. Folge-Lfg. 2/2001, 38
- Liebert WA (2004): Diskursdynamik in der Risikokommunikation. Eine diskurslinguistische Untersuchung der Trierer Luftschadstoff-Debatte 1994 – 2001. Deutsche Sprache 32 (2), 137-161
- Linskens HF, Jorde W (2000): Systematik der allergologisch relevanten Pilze. In: Jorde W (Hrsg.): Schimmelpilzallergie. Dustri, München, 7 – 18
- Liu AH (2007): Hygiene theory and allergy and asthma prevention. Paediatr Perinat Epidemiol 21 (3) 2-7
- Lorenz W, Trautmann C, Dill I, Mehrer A (2003): Bakterielle Verunreinigungen in Innenräumen. In: Moriske HJ, Turowski E. (Hrsg.): Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene. Losebl.-Ausg., 10. Erg. Lfg. 12/2003, Ecomed, Landsberg, 1- 22.
- Lorenz W (2004): MVOC-Untersuchungen in der Praxis und mögliche anthropogene Einflüsse. In: Keller R, Senkpiel K, Samson RA, Hoekstra ES (Hrsg.): Erfassung biogener und chemischer Schadstoffe des Innenraumes und die Bewertung umweltbezogener Gesundheitsrisiken. VIII Lübecker Fachtagung für Umwelthygiene. Schriftenreihe des Instituts für medizinische Mikrobiologie und Hygiene der Universität zu Lübeck, Band 8. Schmidt-Römhild, Lübeck, 279-335
- Lorenz W (2005): MVOC-Bestimmung zur Erkennung mikrobieller Schäden in Gebäuden. In: Moriske HJ, Turowski E (Hrsg.): Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene. Losebl.-Ausg. 16. Erg. Lfg. 12/2005, Ecomed, Landsberg, 1-32
- Lorenz W, Hankammer G, Lassl K (2005): Sanierung von Feuchte- und Schimmelpilzschäden: Diagnose, Planung und Ausführung. Rudolf Müller, Köln, 410
- Lotz A, Hammacher P (2006): Schimmelschäden vermeiden: Bauphysikalische Grundlagen - Analyse und Ursachen – Hinweise zur Vermeidung und Sanierung. 3. Aufl., Fraunhofer IRB, Stuttgart, 183
- Luber E, Geene R (2004): Gesundheitsförderung und Qualitätsmessung. In: Luber E (Hrsg.): Qualitätssicherung und Evidenzbasierung in der Gesundheitsförderung. Mabuse, Frankfurt/M., 9-12
- Mackenbach JP (2006): Health Inequalities: Europe in Profile. An independent, expert report commissioned by the UK Presidency of the EU, part of "Tackling Health Inequalities: Governing for Health" www.dh.gov.uk/prod_consum_dh/groups/dh_digitalassets/@dh/@en/documents/digitalasset/dh_4121584.pdf (01.01.2008)
- Maler-Innung NRW (2008): Schimmelsanierung vom Maler-Profi. www.maler-lackierer-nrw.de/westfalen/verbraucher/schimmelsanierung.html (10.02.2008)
- Malsch AKF, Hornberg C (2006): Entwicklungsstand und Trend von Environmental Burden of Disease (EBD) in Deutschland. In: Malsch AKF, Pinhero P, Krämer A, Hornberg C (Hrsg.): Zur Bestimmung von „Environmental/Burden of Disease“ (BoD/EBD) in Deutschland. Materialien „Umwelt und Gesundheit“ Nr. 65, Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst NRW, Eigenv., Bielefeld/Münster, 51-100
- Malsch AKF, Pinhero P, Hornberg C, Krämer A (2006): Einleitung zur Expertise. In: Malsch

- AKF, Pinhero P, Krämer A, Hornberg C (Hrsg.): Zur Bestimmung von „Environmental / Burden of Disease“ (BoD/EBD) in Deutschland. Materialien „Umwelt und Gesundheit“ Nr. 65, Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst NRW, Eigenv., Bielefeld/Münster, 7-9
- Maroni M (2004): Indoor air quality and occupational health, past and present. *G Ital Lav Ergon* 26 (4), 353-363
- Maschewsky W (2004): Umweltgerechtigkeit - Gesundheitsrelevanz und empirische Erfassung. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Eigenv., Berlin, 61
- Mata J, Dieckmann A, Gigerenzer G (2005): Verständliche Risikokommunikation, leicht gemacht - Oder: Wie man verwirrende Wahrscheinlichkeitsangaben vermeidet. *Z Allg Med* 81 (12), 537-541
- Maxwell R (1984): Quality assessment in health. *BMJ* 288 (6428), 1470-1472
- Mayer S, Engelhart S, Kolk A, Blome H (2007): Bedeutung von Mykotoxinen im Rahmen der arbeitsplatzbezogenen Gefährdungsbeurteilung. *Gefahrst Reinhalt Luft* 67 (10), 407-418
- Mazur LJ, Kim J / Committee on Environmental Health (2006): Spectrum of noninfectious health effects from molds. *Pediatrics* 118 (6), 2582-2586
- McIntosh DL, Brightman HS, Baker BJ, Myatt TA, Stewart JH, McCarthy JF (2006): Airborne fungal spores in a cross-sectional study of office buildings. *Occu Environ Hyg* 3 (7), 379-389
- McKenzie JF, Neiger BL, Smeltzer JL (2005): Planning, implementing & evaluating health promotion programs: a primer. 4th ed., Pearson, San Francisco u.a., 414
- Meersseman W, Lagrou K, Maertens J, Van Wijngaerden E (2007): Invasive aspergillosis in the intensive care unit. *Clin Infect Dis* 45 (2), 205-216
- Meier C (2003): Richtig bauen und lüften. Ursachenbekämpfung: Anti-Schimmelstrategien. *Bautenschutz + Bausanierung* 4, 50-54
- Menz G, Cramer R, Hense G (2005): Die allergische bronchopulmonale Aspergillose (ABPA). *Allergologie* 28 (8), 315-322
- Mersch-Sundermann V (1999): Umweltmedizin und ökologische Medizin - Begriffsbestimmung und Spannungsfelder. In: Mersch-Sundermann, V. (Hrsg.): *Umweltmedizin*. Georg Thieme, Stuttgart/New York, 3-9
- Meyer W (2007): Messen: Indikatoren - Skalen - Indizes - Interpretationen. In: Stockmann R (Hrsg.): *Handbuch zur Evaluation: eine praktische Handlungsanleitung*. Waxmann, Münster, 195-222
- Meyer R, Sauter A (2000): Gesundheitsförderung statt Risikoprävention? Umweltbeeinflusste Erkrankungen als politische Herausforderung. Rainer Bohn, Berlin, 189
- Mielck A (2000): Soziale Ungleichheit und Gesundheit. Empirische Ergebnisse, Erklärungsansätze und Interventionsmöglichkeiten. Huber, Bern u.a. 489
- Mielck (2005): Soziale Ungleichheit und Gesundheit - Einführung in die aktuelle Diskussion. Huber, Bern 112
- Mielck A, Heinrich J (2002): Soziale Ungleichheit und die Verteilung umweltbezogener Expositionen (Environmental Justice). *Gesundheitswesen* 64 (7), 405-416
- Mielck A, Helmert U (2006): Soziale Ungleichheit und Gesundheit. In: Hurrelmann K, Laaser U, Razum O (Hrsg.): *Handbuch Gesundheitswissenschaften*. 4. überarb. Aufl., Juventa, Weinheim/München, 603-624
- Mirlach S (2007): Atemwegserkrankungen - Asthma bronchiale und COPD. In: MDK Bayern (Hrsg.): *Qualitätssicherung in der Integrierten Versorgung - Innere Medizin - Neurologie - Psychiatrie*. Ecomed, Landsberg, 33-47
- Möhner M (2003): Risikobewertung aus arbeitsmedizinisch-epidemiologischer Sicht am Beispiel des Schneeberger Lungenkrebses. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 46 (7), 592-602
- Moeller DW (2005): *Environmental Health*. 3. Aufl. Harvard University Press, Cambridge (USA) u.a., 606
- Moshammer H, Hutter HP, Neuberger M (2000): Pilzsporenbelastung in Wohnräumen - Ortsaugenschein und Sporenmessung im Vergleich. *Umweltmed Forsch Prax* 5 (4), 227-232
- Moriske HJ (2005): Schimmel und sonstige Innenraumverunreinigungen - können wir in Zukunft noch „gesund“ wohnen? *GI* 126 (6), 289-300
- Moriske HJ, Beuermann R (2004): Schadstoffe in Wohnungen: Hygienische Bedeutung und rechtliche Konsequenzen: ein Leitfaden für Bewohner, Wohnungsunternehmen, Bauplaner, Gutachter, Rechtsanwälte und Richter. Grundeigentum, Berlin, 122
- Mosbach-Schulz O, Schürmann M, Mekel O, Oken PK, Herrmann J, Peters C, Hehl O, Bubenheim M, Timm J, Fehr R (2004): Zusammenfassung des Workshop-Fachgesprächs

- zur bevölkerungsbezogenen Expositionsabschätzung. In: LÖGD - Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (Hrsg.): 1. Workshop zur bevölkerungsbezogenen Expositionsabschätzung – Datengrundlagen und probabilistische Methoden. Vom 29.-30. Januar in Berlin. Materialien „Umwelt und Gesundheit“ Nr. 44, Eigenv., Bielefeld, 4-16
- Mücke W, Lemmen C (2004). Schimmelpilze – Vorkommen, Gesundheitsgefahren, Schutzmaßnahmen. 3. überarb. Aufl., Ecomed, Landsberg, 182
- Mühe H. (2004): Rechtliche Beurteilung von Schimmelpilzschäden anhand verschiedener Beispiele aus der Praxis. In: IFB (Hrsg.): Fachtagung Schimmelpilzschäden managen. Eigenv., o.O., 35 – 42
- Mühlbacher A (2004): Die Organisation der „virtuellen“ Integration von Versorgungsleistungen durch Unternehmensnetzwerke der integrierten Versorgung. In: Henke K, Rich R, Stolte H (Hrsg.): Integrierte Versorgung und neue Vergütungsformen in Deutschland. Lessons learned from comparison of other Health Care Systems. Nomos, Baden-Baden, 75 – 114
- Mühlbacher A, Henke K, von Troschke J (2000): Die Integrierte Versorgung: Herausforderungen und Chancen für die hausärztliche Versorgung. *Z f Allgemeinmed*, 76, 592 – 598
- Müller B (2000): Evaluationskompetenz und Innovationskompetenz. Oder: Interne Evaluations als Ziel, externe als Mittel. In: Müller-Kohlenberg H, Münstermann K (Hrsg.): Qualität von Humandienstleistungen. Evaluation und Qualitätsmanagement in Sozialer Arbeit und Gesundheitswesen. Leske + Budrich, Opladen, 227-232
- Müller E, Loeffler W (1992): Mykologie, 5. Aufl., Thieme, Stuttgart u. a., 367
- Münzenberg U (2006): Empfehlungen zur Sanierung von Schimmelpilzschäden. In: VDB (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 10. Pilztagung des VDB vom 19.-20. Juni 2006 in Dessau. *AnBUS, Fürth*, 127-132
- Nafstad P., Oie L., Mehl r. (1998): Residential dampness problems and symptoms and signs of bronchial obstruction in young Norwegian children. *Am J Resp Crit Med* 157, 410 – 414
- Nielsen GD, Larsen ST, Olsen O, Lovik M, Poulsen LK, Glue C, Wolkoff P (2007a): Do indoor chemicals promote development of airway allergy? *Indoor Air* 17 (3), 236-255
- Nielsen GD, Wolkoff P, Alarie Y (2007b): Sensory irritation: Risk assessment approaches. *Regul Toxicol Pharmacol Regul* 48 (1), 6-18
- Nollmann G (Hrsg.) (2007): Sozialstruktur und Gesellschaftsanalyse: sozialwissenschaftliche Forschung zwischen Daten, Methoden und Begriffen. VS, Wiesbaden, 391
- Nout MJR (2004): Usefull role of fungi in food processing. In: Samson RA, Hoekstra ES, Frisvad JC, Filenborg O (Hrsg.): Introduction to food- and airborne fungi. 6. ed., Centraalbureau voor Schimmelcultures, Eigenv., Utrecht, 364-377
- Ollenschläger G, Kirchner H, Fiene M (2001): Leitlinien in der Medizin - scheitern sie and der praktischen Umsetzung? *Internist* 42 (4), 473-483
- Ollenschläger G (2002): Qualitätsmagement und Qualitätssicherung - Chance für das Gesundheitswesen? *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 45 (3), 201-202
- Oswald R (2006): Schwachstellen: Schimmel nach Fensteraustausch. *db*, 1, 72-77
- Øvretveit J (2002): Evaluation gesundheitsbezogener Interventionen. Einführung in die Bewertung von gesundheitsbezogenen Behandlungen, Dienstleistungen, Richtlinien und organisationsbezogenen Interventionen. Huber, Bern u.a., 323
- Pasche S, Schrappe M (2001): Qualitätsmaagement: Begriffe und Konzepte. *Med Klin* 96 (8), 497-502
- Park JH, Cox-Ganser J, Rao C, Kreiss K (2006): Fungal and endotoxin measurements in dust associated with respiratory symptoms in a water-damaged building. *Indoor Air* 16 (3), 192-203
- Pauli A, Hornberg C (2007): Genderperspektiven im Kontext Umwelt und Gesundheit. *Z f Frauenforschung & Geschlechterstudien* 2, 44-62
- Peat JK, Dickerson J, Li J (1998): Effects of damp and mould in the home on respiratory health: a review of the literature. *Allergy* 53, 120-138
- Pepeljnjak S; Klaric, MS. (2005): Seasonal variations of airborne fungi in continental and mediterranean parts of Croatia. *Periodicum Biologorum* 107 (3), 351-356
- Pekkanen J, Hyvärinen A, Haverinen-Shaughnessy U, Korppi M, Putus T, Nevalainen A (2007): Moisture damage and childhood asthma: a population-based incident case-control study. *Eur Respir J* 29 (3), 509-515
- Pfaller MA, Diekamm DJ (2007): Epidemiology of invasive candidiasis: a persistent public health problem. *Clin Microbiol Rev* 20 (1), 133-163
- Pirhonen I, Nevalinen A, Husman T, Pekkanen J (1996): Home dampness, moulds and their

- influence on respiratory infections and symptoms in adults in Finland. *Eur Respir J* 9 (12), 2618-2622
- Pirie PL (1999): Evaluating community health promotion programs: Basic questions and approaches. In: Bracht N (Hrsg.): Health promotion at the community level: new advances. 2. ed., Sage, Thousand Oaks (USA CA), 275
- Pitten FA (2007a): Schimmelpilze im Innenraum: Was ist zu tun? Teil 1: Gesundheitliche Risiken durch Schimmelpilze. *Krh Hyg Inf verh* 29 (1), 4-7
- Pitten FA (2007b): Schimmelpilze im Innenraum: Was ist zu tun? Teil 2: Erforderliche Untersuchungen zur Aufklärung eines Schimmelpilzbefalls sowie Maßnahmen zur Sanierung. *Krh Hyg Inf verh* 29 (2), 44-48
- Politt C (2000): Qualitätsmanagement und Evaluation in Europa: Strategien der Innovation oder der Legitimation? In: Müller-Kohlenberg H, Münstermann K (Hrsg.): Qualität von Humandienstleistungen. Evaluation und Qualitätsmanagement in Sozialer Arbeit und Gesundheitswesen. Leske & Budrich, Opladen, 59-76
- Poppenburg A (1999): Chancen und Risiken der lokalen Agenda 21 für die kommunale Demokratie. Sankt Augustin: GMD Report 88, Forschungszentrum Informationstechnik, 121. <http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-b-732210.pdf> (20.03.2008)
- Portnoy JM, Kwak K, Dowling P, VanOsdol T, Barnes C (2005): Health effects of indoor fungi. *Ann Allergy Asthma Immunol* 94 (3), 313-320
- Prüss-Üstün A, Mathers C, Corvalan C, Woodward a (2003): Introduction and methods: assessing the environmental burden of disease at national and local levels. WHO – World Health Organization, Environmental Burden of Disease Series No. 1 Genf, 63
- Raad I, Tarrand J, Hanna H, Albitar M, Janssen E, Boktour M, Bodey G, Mardani M, Hachem R, Kontoyiannis D, Whimbey E, Rolston K (2002): Epidemiology, molecular mycology, and environmental sources of Fusarium infection in patients with cancer. *Infect Control Hosp Epidemiol.* (9), 532-537
- Rabe R, Schwirblat P, Felten C, Küppers M (2003): Belastung durch luftgetragene Schimmelpilze an Arbeitsplätzen der Abfallwirtschaft. *Gefahrst Reinhalt Luft* 63, 25-32
- Razum O (2006): Einführung. In: Razum O, Zeeb H, Laaser U (Hrsg.): Globalisierung - Gerechtigkeit - Gesundheit. Einführung in international Public Health. Huber, Bern, 17-18
- Reichl FX (2007): Blitzschlag, Terror, Rauchen - vom Risiko und dessen Akzeptanz. *Umweltmed Forsch Prax* 12 (6), 367-373
- Reiß J. (1998): Schimmelpilze: Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung. 2. Aufl., Springer, Berlin u. a., 308
- Renn O (2003): Risikokommunikation im Spannungsfeld von Fachexpertise und politischer Legitimation. *Umweltmed Forsch Prax* 8 (6), 319-324
- Renner B (2003): Risikokommunikation und Risikowahrnehmung. *Z Gesundheitspsychol* 11 (3), 71-76
- Richardson N (2006): Empfehlungen zur Qualitätssicherung. In: VDB (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 10. Pilztagung des VDB vom 19.-20.Juni 2006 in Dessau. AnBUS, Fürth, 103-106
- Richardson N, Grün L (2005): Schimmelpilze in Innenräumen – Sanierung betroffener Wohnungen und Gebäude. In: Moriske HJ, Turowski E (Hrsg.): Handbuch für Bioklima und Lüftthygiene. Losebl.-Ausg., 16. Erg. Lfg. 12/2005, Ecomed, Landsberg, 21
- Richter M, Hurrelmann K (2006): Gesundheitliche Ungleichheit: Ausgangsfragen und Herausforderungen. In: Richter M, Hurrelmann K (Hrsg.): Soziale Ungleichheit - Grundlagen, Probleme, Perspektiven. VS, Wiesbaden, 11-32
- Ring J. (2004): Angewandte Allergologie. 3. überarb. Aufl., Urban & Vogel, München, 392
- Rintala H (2006): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen in Finnland. In: VDB (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 10. Pilztagung des VDB vom 19.-20.Juni 2006 in Dessau. AnBUS, Fürth, 87-92
- Risikokommission - ad hoc-Kommission "Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland" (Hrsg.) (2003): Abschlussbericht der Risikokommission. Salzgitter, Limbach, 203. www.apug.de/archiv/pdf/RK_Abschlussbericht.pdf. (23.03.2008)
- RKI - Robert Koch Institut (Hrsg.) (o. J.): RKI-Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“. www.rki.de/umweltundgesundheit (16.04.2004)
- RKI - Robert Koch Institut (Hrsg.) (2005): Pathogenetische Bedeutung der intestinalen Candidabesiedelung. Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“. *Umweltmed Forsch Prax* 10 (4), 250-265

- RKI - Robert Koch Institut (Hrsg.) (2006): Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Eigenv., Berlin, 224
- RKI - Robert Koch Institut (Hrsg.) (2007): Schimmelpilzbelastung in Innenräumen - Befunderhebung, gesundheitliche Bewertung und Maßnahmen. Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50 (10), 1308-1323
- Robbins CA, Swenson LJ, Nealley ML, Gots RE, Kelmann BJ (2000): Health effects of mycotoxins in indoor air: a critical review. *Appl Occup Environ Hyg* 15 (10), 773-784
- Röhrle B (1999): Zur Effizienz von Prävention: Eine meta-Analyse. In: Röhrle B Sommer G (Hrsg.): Prävention und Gesundheitsförderung. Dgvt, Tübingen, 103-114
- Roggkamp A. (2000): Aspergillus spp. In: Marre R, Mersten T, Trautmann M, Vanek E (Hrsg.): Klinische Infektiologie. Urban & Fischer, München/Jena, 819-820
- Rolke M, Rumpf J, Kroidl R, Sennekamp J (2006): Neue epidemiologische Daten zur exogen-allergischen Alveolitis in Deutschland. *Allergologie* 29 (11), 439-442
- Roponen M, Toivola M, Alm S, Nevalainen A, Jussila J, Hirvonen MR (2003a): Inflammatory and cytotoxic potential of the airborne particle material assessed by nasal lavage and cell exposure methods. *Inhal Toxicol* 15 (1), 23-38
- Roponen M, Seuri M, Nevalainen A, Randell J, Hirvonen MR (2003b): Nasal lavage method in the monitoring of upper airway inflammation: seasonal and individual variation. *Inhal Toxicol* 15 (7), 649-661
- Rosenbrock R (2004): Evidenzbasierung und Qualitätssicherung in der gesundheitsbezogenen Primärprävention. *Z f Eval* (1), 71-81
- Rosenbrock R (2007): Gesundheit und Gerechtigkeit in Deutschland. *Gesundheitswesen* 69, 647-652
- Rosenbrock R, Kümpers S (2006): Primärprävention als Beitrag zur Verminderung sozial bedingter Ungleichheit von Gesundheitschancen. In: Richter M, Hurrelmann K (Hrsg.): Soziale Ungleichheit - Grundlagen, Probleme, Perspektiven. VS, Wiesbaden, 371-388
- Rosenbrock R, Michel C (2007): Primäre Prävention. Bausteine für eine systematische Gesundheitssicherung. *Med.-Wiss. Verl.-Ges.*, Berlin, 144
- Ross MA, Curtis L, Scheff PA et al. (2000): Association of asthma symptoms and severity with indoor bioaerosols. *Allergy* 55 (8), 705-711
- Rossi P, Freeman H (1993): Evaluation: a systematic approach. 5. ed., Sage, Newbury Park u.a., 488
- Roßkamp E. (2003): Regelungen zu Schadstoffen in der Innenraumluft. In: Umweltmedizinischer Informationsdienst 2, 23 -26
- Roth L, Frank H, Kormann K (1990): Giftpilze, Pilzgifte: Schimmelpilze, Mykotoxine, Vorkommen, Inhaltsstoffe, Pilzallergien. *Ecomed*, Landsberg, 328
- Ruckstuhl B, Kolip P, Gutzwiller F (2001): Qualitätsparameter in der Prävention. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.): Qualitätsmanagement in Gesundheitsförderung und Prävention. Schriftenreihe Forschung und Praxis der Gesundheitsförderung, Bd. 15, 38-50
- Ruhrman G (2005): Risikokommunikation und Konflikt. In: Bentele G (Hrsg.): Handbuch der Public Relations. VS, Wiesbaden, 521-532
- Rüschendorf A (2005): Medizinische Mykologie. Bestimmung und Differenzierung von Sprosspilzen, Schimmelpilzen, Dermatophyten und dimorphen Pilzen. *Lehmanns Media*, Berlin, 123
- Ruotsalainen R, Jaakkola N, Jaakkola JJK (1995): Dampness and mould in day-care centers as an occupational health problem. *Int Arch Occup Environ Health* 66 (6), 369-374
- Rychetnik L, Frommer M, Hawe P, Shiell A (2002): Criteria for evaluating evidence on public health interventions. *J Epidemiol Community Health* 56 (2), 119-127
- Rylander R (1999): Effects after mold exposure - Which are the causative agents? In: Johanning E (Hrsg.): Bioaerosols, fungi and mycotoxins: Health Effects, Assessment, Prevention and Control. Eastern New York Occupational and Environmental Health Center, Eigenv., New York, 28-31
- Rylander R (2002): Endotoxin in the environment - exposure and effect. *J Endotoxin Reseach* 8 (4), 241-252
- Rylander R (2005): Inhalierte Zellwandbestandteile von Mikroorganismen - Symptome und Krankheiten. In: Keller R, Senkpiel K, Samson RA, Hoekstra ES (Hrsg.): Mikrobielle, allergische und toxische Verbindungen. IX Lübecker Fachtagung für Umwelthygiene. Schriftenreihe des Instituts für medizinische Mikrobiologie und Hygiene der Universität zu Lübeck, Band 9. Schmidt-Römhild, Lübeck, 103-114

- Rylander R (2006): Endotoxin and occupational airway disease. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 6 (1), 62-66
- Salthammer T (1999): Innenraumluftverunreinigungen In: Mersch-Sundermann V (Hrsg.): *Umweltmedizin*. Georg Thieme, Stuttgart/New York, 373–385
- Samson RA (2006): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von mikrobiellen Schäden in den Niederlanden. In: VDB (Hrsg.): *Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen*. 10. Pilztagung des VDB vom 19.-20.Juni 2006 in Dessau. *AnBUS, Fürth*, 75-79
- SCHER - Scientific Committee on Health and Environment Risks (2007): Preliminary report on risk assessment on indoor air quality. Europäische Kommission (Hrsg.) hec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_048.pdf (13.12.2007)
- Schied G (2000): Pilzbefall in Innenräumen - eine Literaturstudie. In: Bagda E (Hrsg.): *Biozide in Bautenbeschichtungen*. Expert, Renningen, 42–52
- Schleibinger H, Laußmann D, Eis D, Samwer H, Rüden H (2004): Sind MVOC geeignete Indikatoren für einen verdeckten Schimmelpilzbefall? *Umweltmed Forsch Prax* 9 (3), 151-162
- Schmacke N (2002): Leitlinienorientierung, evidenzbasierte Versorgung und Vertrauen in die Medizin: Voraussetzungen für die Entwicklung von strukturierten Behandlungsprogrammen. In: AOK Bundesverband (Hrsg.): *Disease-Management-Programme im Rahmen der Reform des Risikostrukturausgleichs*, Eigenv., Bonn, 12-19
- Schnabel PE (2004) Grundlagen und Entwicklungsperspektiven der Gesundheitswissenschaften. In: Seeberger KB, Mühlbauer B (Hrsg.): *Gesamtlehrbuch Pflegemanagement*. Springer, Berlin 3-43
- Schoenherr G (2002): Allergien bei Schimmelpilzbelastungen in Innenräumen. In: Mücke W (Hrsg.): *Schimmelpilze im Wohnbereich*. Institut für Toxikologie und Umwelthygiene, Technische Universität München, Eigenv., München 67-84
- Schram D, Doekes G, Boeve M (2005): Bacterial and fungal components in house dust of farm children, Rudolf Steiner school children and reference children – the PARSIFAL Study. *Allergy* 60 (5), 611-618
- Schuchardt S, Kruse H, Wassermann O (2001): Von Schimmelpilzen in Innenräumen gebildete leicht flüchtige organische Verbindungen: Bewertung der gesundheitlichen Risiken. Schriftenreihe d. Instituts f. Toxikologie Universitätsklinikum Kiel, Heft 46, Eigenv., Kiel, 160
- Schütz H, Wiedemann PM (2002): Aufgaben und Probleme der Risikokommunikation. In: LÖGD - Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (Hrsg.): *Risikokommunikation in der Umweltmedizin*. Materialien „Umwelt und Gesundheit“ Nr 38. Eigenv., Bielefeld, 15-28
- Schütz H, Wiedemann PM (2003): Risikowahrnehmung in der Gesellschaft. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 46 (7), 549-554
- Schulz C, Wolf U, Becker K, Conrad A, Hünken A, Lüdecke A, Müssig-Zufika M, Riedel S, Seiffert I, Seiwert M, Kolossa-Gehring M (2007): Kinder-Umwelt-Survey (KUS) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) Erste Ergebnisse. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50, (5/6), 889–894
- Schulz T, Senkpiel K, Ohgke H (2004): Comparison of the toxicity of reference mycotoxins and spore extracts of common indoor moulds. *Int J Hyg Environ Health* 207 (3), 267-277
- Schwartz W, Troschke J, Walter U (1999): Public Health in Deutschland. In: *Public-Health-Forschungsverbände in der Deutschen Gesellschaft für Public Health e. V.* (Hrsg.): *Public-Health-Forschung in Deutschland*. Huber, Bern, 23-32
- Schwartz FW (2003): Public Health: Zugang zu Gesundheit und Krankheit der Bevölkerung, Analysen für effektive und effiziente Lösungsansätze. In Schwartz FW, Badura B, Leidl R, Raspe H, Siegrist J (Hrsg.): *Das Public-Health-Buch: Gesundheit und Gesundheitswesen; Gesundheit fördern - Krankheit verhindern*. 2. neu bearb. erw. Aufl., Urban & Fischer, München u.a., 3-6
- Schwartz Dorothea (2005): Schimmelpilzbewertung und -sanierung in privaten Wohnungen: Situations- und Bedarfsanalyse unter besonderer Berücksichtigung der gesundheitlichen Aspekte. *Univ. Masterarb.*, Bielefeld, 104
- Sedlbauer K; Holm A, Leistner P, Breuer K (2006): Der Mensch in Aufenthaltsräumen – Risiko oder Behaglichkeit? *GI* 127 (4), 175-188
- Seidel A (2006): EnEV, „Bau-TÜV“ und weitere Verordnungen - Wie sind Normen in puncto Feuchtigkeit und Schimmel zu bewerten. In: *Ders./WEKA-Media* (Hrsg.): *Schimmel- und Feuchteschäden beurteilen und sanieren. Worin stecken die Tücken und wie vermeiden Sie Schäden am Bau? Praxis-Check Architektur* 3, 71-78
- Seidl HP, Gabrio T, Weidner U, Dill I, Fischer G, Grün L, Hoekstra ES, Rabe R, Samson R.A,

- Trautmann C (2005): Ringversuch „Innenraumrelevante Schimmelpilze. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 48 (1), 36-48
- Seifert B, Salthammer T (2003): Innenräume. In: Wichmann HE, Schlipkötter HW, Füllgraf G (Hrsg.). Handbuch Umweltmedizin. Loseblatt-Ausg., 26. Erg. Lfg. 4/03. Ecomed, Landsberg, Kap. IV –1.2, 34
- Seifert SA, von Essen S, Jacobitz K, Crouch R, Lintner CP (2003): Organic dust toxic syndrome: a review. *J Toxicol Clin Toxicol* 41 (2), 185-193
- Seltzer JM, Fedoruk MJ (2007): Health effects of mold in children. *Pediatr Clin N Am* 54 (2), 309-333
- Senkpiel K, Ohgke H (2006): Biogene Belastung in feuchten Gebäuden und die Bewertung umweltbezogener Gesundheitsrisiken. In: Moriske HJ, Turowski E (Hrsg.): Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene. Losebl.-Ausg., 18. Erg. Lfg. 12/2006, Ecomed, Landsberg, 29
- Sennekamp J, Müller-Wening D (2006): Exogen-allergische Alveolitis. *Pneumologie* 3 (6), 461-470
- Shaw M (2004): Housing and public health. *Ann Rev Public Health* 25, 397-418
- Shanessa ED, Daskalakis C, Liebhaber A, Braubach M, Brown MJ (2007): Dampness and mold in the home and depression: An examination of mold-related illness and perceived control of one's home as possible depression pathways. *Am J Public Health* 97 (10), 1893-1899
- Shelton BG, Kirkland KH, Flanders WD, Morris GK (2002): Profiles of airborne fungi in buildings and outdoor environments in the United States. *Appl Environ Microbiol* 68 (4), 1743-1753
- Sierck P (2006): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von mikrobiellen Schäden in den USA. In: VDB - Berufsverband Deutscher Baubiologen (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 10. Tagung des VDB vom 19. - 20. Juni in Dessau. AnBUS, Fürth, 93-100
- Siegrist J (2002): Chancen und Grenzen sozialwissenschaftlicher Evaluationsforschung im Gesundheitswesen. In: Badura B, Siegrist J (Hrsg.): Evaluation im Gesundheitswesen - Ansätze und Ergebnisse. 2. Aufl., Juventa, Weinheim/München, 43-52
- Sigsgaard T, Bonfeld-Jørgensen EC, Kjaergaard SK, Mamas S, Pedersen OF (2000): Cytokine release from the nasal mucosa and whole blood after experimental exposures to organic dusts. *Eur Respir J* 16 (1), 140-145
- Sigsgaard T, Bonfeld-Jørgensen EC, Hoffmann HJ, Bønløkke J, Krüger T (2005): Microbial cell wall agents as an occupational hazard. *Toxicol Appl Pharmacol* 207 (2), 310-319
- Silveira F, Paterson DL (2005): Pulmonary fungal infections. *Curr Opin Pulm Med* 11 (3), 242-246
- Simoni M, Lombardi E, Berti G, Rusconi F, La Grutta S, Piffer S, Petronio MG, Galassi C, Forastiere F, Viegi G; SIDRIA-2 Collaborative Group. Mould/dampness exposure at home is associated with respiratory disorders in Italian children and adolescents: the SIDRIA-2 Study. *Occup Environ Med* 62 (9), 616-622
- Singh N (2001): Trends in the epidemiology of opportunistic fungal infections; predisposing factors and the impact of antimicrobial use practises. *Clin Infect Dis* 33, 1692-1696
- Skorge TD, Eagan TM, Eide GE, Gulsvik A, Bakke PS (2005): Indoor exposures and respiratory symptoms in a Norwegian community sample *Thorax* 60 (11), 937-942
- SRU - Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (Hrsg.) (1987): Luftverunreinigungen in Innenräumen. Sondergutachten. Kohlhammer, Stuttgart, 106
- SRU - Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (Hrsg.) (1996): Umweltgutachten 1996: Zur Umsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung. Metzler-Poeschel, Stuttgart, 467
- SRU - Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (Hrsg.) (1999): Umwelt und Gesundheit. Risiken richtig einschätzen. Sondergutachten. Metzler-Poeschel, Stuttgart, 244
- Stark H, Roponen M, Purokivi M, Randell J, Tukiainen H, Hirvonen MR (2006): *Aspergillus fumigatus* challenge increases cytokine levels in nasal lavage fluid. *Inhal Toxicol* 18 (13), 1033-1039
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (o.J.): Bewohnte Wohneinheiten nach Art der Nutzung, Größe des Wohngebäudes, Fläche und Belegung. Tabellenblatt aus der Mikrozensus-Zusatzerhebung des Jahres 2002 (TAB_mzls705_p0g00020_a1100_html_a). Persönliche Antwort von Dirk Sedmihradsky auf Anfrage an wohnsituation@destatis.de (18.02.2008)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2000): Spezialbericht Allergien - Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Metzler-Poeschel, Stuttgart. www.gbe-bund.de/ (15.04.2004)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2007): Wohnungsbestand in Deutschland. www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/BauenWohnen/Bautaeigkheit/Tabellen/Content75/WohnungsbestandDeutschland,templateId=renderPrint.psm1

- (17.02.2008)
- Steinheider B, Both R, Winneke G (1998): Field studies on environmental odors inducing annoyance as well as gastric and general health-related symptoms. *J Psychophysiol Suppl.* 64-79
- Sticken E (2007): Gesundheitsgefahr bei Schimmelpilzen im Wohnraum - Eine juristische Einordnung. In: VDB - Berufsverband Deutscher Baubiologen (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 11. Tagung des VDB vom 11-12. Juni in Dresden. AnBUS, Fürth, 27-30
- Stötzner K (2004): Beratungserfahrungen mit Projekten in der Gesundheitshilfe. In: Lubert E, Geene R (Hrsg.): Qualitätssicherung und Evidenzbasierung in der Gesundheitsförderung. Wer weiß was gut ist: Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, BürgerInnen? Mabuse, Frankfurt a. M. 165-170
- Stock S, Plamper E, Redaelli M, Gerber A, Lauterbach KW (2005): Versorgungspolitische Ziele der Integrierten Versorgung. In: Badura B, Iseringhausen O (Hrsg.): Wege aus der Krise der Versorgungssituation. Beiträge aus der Versorgungsforschung. Huber, Bern, 85-98
- Stockmann R (2006a): Evaluation in Deutschland. In: Ders. (Hrsg.): Evaluationsforschung: Grundlagen und ausgewählte Forschungsfelder. 3. Aufl., Waxmann, Münster, 11-40
- Stockmann R (2006b): Evaluation und Qualitätsentwicklung: Eine Grundlage für wirkungsorientiertes Qualitätsmanagement. Waxmann, Münster, 375
- Stockmann R (2007): Einführung in die Evaluation. In: Ders. (Hrsg.): Handbuch zur Evaluation: eine praktische Handlungsanleitung. Waxmann, Münster, 24-70
- Straus DC, Cooley JD, Wong WC, Jumper CA (2003): Studies of the role of fungi in Sick Building Syndrome. *Arch Environ Health* 58 (8), 475-478
- SVR - Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (2002): Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit. Gutachten 2001/2002 Bd. 2: Qualitätsentwicklung in Medizin und Pflege. Nomos, Baden-Baden, 410
- SVR - Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (2002a): Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit. Gutachten 2001/2002 Bd. 1: Zielbildung, Prävention, Nutzerorientierung und Partizipation. Nomos, Baden-Baden, 358
- SVR - Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (2003a): Finanzierung und Nutzerorientierung. Gutachten Bd. 1, Nomos, Baden-Baden 386
- SVR - Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (2003b): Qualität und Versorgungsstrukturen. Gutachten Bd. 2, Nomos, Baden-Baden, 316
- SVR - Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2007): Kooperation und Verantwortung. Voraussetzungen einer zielorientierten Gesundheitsversorgung. Gutachten. Mimeo, Berlin, 909
- Swan JRM, Kelsey A, Crook B, Gilbert EJ (2003): Occupational and environmental exposure to bioaerosols from composts and potential health effects: a critical review of published data. Research report 130. HSE Books, Sudbury, 106. www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr130.pdf (01.12.2007)
- Szewzyk R (2005): Schimmelpilze im Innenraum. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 48 (1), 1-2
- Szewzyk R (2006): Internationale Normungsaktivitäten (ISO). In: VDB - Berufsverband Deutscher Baubiologen (Hrsg.): Nachweis, Bewertung, Sanierung und Qualitätssicherung von Schimmelpilzen in Innenräumen. 10. Tagung des VDB vom 19. - 20. Juni in Dessau. AnBUS, Fürth, 101-102
- Taha MPM; Drew GH; Longhurst PJ; Smith R; Pollard SJT (2006): Bioaerosol releases from compost facilities: Evaluating passive and active source terms at a green waste facility for improved risk assessments. *Atm Environ* 40 (6), 1159-1169
- Texas - Department of Health (2004): Mold assessment and remediation rules. Eigenv., Austin, 67 www.tdh.state.tx.us/beh/iaq (26.12.2007)
- Tham KW, Zuraimi MS, Koh D, Chew FT, Ooi PL (2007): Associations between home dampness and presence of molds with asthma and allergic symptoms among young children in the tropics. *Pediatr Allergy Immunol* 18 (5), 418-424
- Thienel A (1997): Professionelles Dienstleistungsmanagement auf der Basis von TQM und DIN ISO 9000 ff. In: Thienel A (Hrsg.): Professionelles Qualitätsmanagement in Dienstleistungsunternehmen. Beuth, Berlin u.a., 13-26
- Thomeczek C (2000): Stand der Diskussion um Leitlinien im Gesundheitswesen. In: Müller-Kohlenberg H, Münstermann K (Hrsg.): Qualität von Humandienstleistungen. Evaluation und Qualitätsmanagement in Sozialer Arbeit und Gesundheitswesen. Leske & Budrich, Opladen, 195-206

- Thorne PS, Kulhánková K, Yin M, Cohn R, Arbes SJ Jr, Zeldin DC (2005): Endotoxin exposure is a risk factor for asthma: the national survey of endotoxin in United States housing. *Am J Respir Crit Care Med* 172 (11), 1371-1377
- Timm J, Ahrens W, Pigeot I (2003): Methodische Aspekte der Risikoabschätzung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 46 (7), 555-563
- Tophoven C (2004): Integrierte Versorgung – Umsetzungsstrategien für Politik und Praxis. In: Henke K, Rich R, Stolte H (Hrsg.): *Integrierte Versorgung und neue Vergütungsformen in Deutschland. Lessons learned from comparison of other Health Care Systems. Nomos, Baden-Baden, 237–245*
- Torvinen E, Meklin T, Torkko P, Suomalainen S, Reimann M, Katila ML, Paulin L, Nevalainen A (2006): Mycobacteria and fungi in moisture-damaged building materials. *Appl Environ Microbiol* 72 (10), 6822-6824
- Trautmann C (2001): Schimmelpilzbefall in Wohnräumen. In: VBN (Hrsg.): *Topthema Schimmelpilz. VBN-Info Sonderheft Schimmelpilz, VBN Seminare Verl., Bremerhaven, 7-22*
- Trautmann C, Gabrio T, Dill I, Weidner U, Baudisch C (2005a): Hintergrundkonzentrationen von Schimmelpilzen in Luft – Erhebung von Schimmelpilzkonzentrationen in Wohnungen ohne bekannte Schimmelpilzschäden in 3 Regionen Deutschlands. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 48 (1), 12-20
- Trautmann C, Gabrio T, Dill I, Weidner U (2005b): Hintergrundkonzentrationen von Schimmelpilzen in Hausstaub – Erhebung von Schimmelpilzkonzentrationen in Wohnungen ohne bekannte Schimmelpilzschäden in 3 Regionen Deutschlands. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 48 (1), 29-35
- Tretter F, An der Heiden U (2003): Umwelt und Gesundheit aus systemwissenschaftlicher Perspektive - Teil I: Grundlagen. *Umweltmed Forsch Prax* 8 (3), 157-166
- Trojan A (2001a): Qualitätsentwicklung in der Gesundheitsförderung. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.): *Qualitätsmanagement in Gesundheitsförderung und Prävention. Schriftenreihe Forschung und Praxis der Gesundheitsförderung, Bd. 15, 51-72*
- Trojan A (2001b): Vernetzungsstrukturen für Gesundheitsförderung. In: Göpel E., Hölling G. (Hrsg.): *Gesundheit gemeinsam gestalten - Allianz für Gesundheitsförderung. Mabuse, Frankfurt/M., 54-69*
- Trojan A, Legewie H (2001): Nachhaltige Gesundheit und Entwicklung: Leitbilder, Politik und Praxis der Gestaltung gesundheitsförderlicher Umwelt- und Lebensbedingungen. *VAS Frankfurt/M., 436*
- Troschke J von (2006): Gesundheits- und Krankheitsverhalten. In: Hurrelmann K, Laaser U, Razum O (Hrsg.): *Handbuch Gesundheitswissenschaften. 4. überarb. Aufl., Juventa, Weinheim/München, 529-560*
- Tsai FC, Macher JM (2005): Concentrations of airborne culturable bacteria in 100 large US office buildings from the BASE study. *Indoor Air* 15 (9) 71-81
- Tsai HJ, Tsai AC, Nriagu J, Ghosh D, Gong M, Sandretto A (2006): Risk factors for respiratory symptoms and asthma in the residential environment of 5th grade schoolchildren in Taipei, Taiwan. *J Asthma* 43 (5), 355-361
- Tsai FC, Macher JM, Hung YY (2007): Biodiversity and concentrations of airborne fungi in large US office buildings from the BASE study. *Atm Environ* 41 (25), 5181-5191
- Tuomi T, Reijula K, Johnsson T, Hemminki K, Hintikka EL, Lindroos O, Kalso S, Koukila-Kähkölä P, Mussalo-Rauhamaa H, Haahtela H (2000): Mycotoxins in crude building materials from water-damaged buildings. *Appl Environ Microbiol* 66 (5), 1899-1904
- UBA (Hrsg.) (2002): *Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung, und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen. Eigenv., Berlin, 74*
- UBA (Hrsg.) (2002a): *Managementleitfaden für regionale Kooperationen. Komag, Berlin, 120*
- UBA (Hrsg.) (2005): *Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilzsanierungs-Leitfaden“). Eigenv., Dessau, 63*
- VDI (Hrsg.) (2006): *Hygiene-Anforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte. VDI-Richtlinie 6022, Blatt 1. Beuth, Berlin, 85*
- VDI (Hrsg.) (2007): *Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und -Geräte : Messverfahren und Untersuchungen bei Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen. VDI-Richtlinie 6022, Blatt 2. Beuth, Berlin, 10*
- Vesper SJ, McKinstry C, Haugland RA, Wymer L, Bradham K, Ashley P, Cox D, Dewalt G, Friedman W (2007a): Development of an environmental relative moldiness index for US homes. *J Occup Environ Med* 49 (8), 829-833
- Vesper SJ, McKinstry C, Haugland RA, Iossifova Y, Lemasters G, Levin L, Khurana Hershey GK, Villareal M, Bernstein DI, Lockey J (2007b): Relative moldiness index as predictor of

- childhood respiratory illness. *J Exposure Science Epidemiol* 17 (1), 88-94
- Virnich L, Lorenz W, Trautmann C (2003): MVOC aus neuen Materialien. *Z f Umweltmed* 4, 180-183
- Virnig C, Bush RK (2007): Allergic bronchopulmonary aspergillosis: an US perspective. *Curr Opin Pulm Med* 13 (1), 67-71
- Vonberg R, Gastmeier P (2007): Aspergillen im Krankenhaus. *Krh Hyg Inf verh* 29 (1), 177-184
- VZ - Verbraucherzentrale NRW (2008): Beseitigung von Schimmelpilz: Wie sich qualifizierte Fachfirmen erkennen lassen. www.vz-nrw.de/UNI120271749515218/link276162A.html (10.02.2008)
- VZBV - Verbraucherzentrale Bundesverband (Hrsg.) (2004): Feuchtigkeit und Schimmelbildung in Wohnräumen. 11. überarb. Aufl., Eigenv., Berlin, 62
- Walsh TJ, Groll AH (1999): Emerging fungal pathogens: evolving challenges to immunocompromised patients for the twenty-first century. *Transpl Infect-Disease* 1 (4), 172-179
- Walterscheidt B (2002): Rechtliche Betrachtung. In: VBN (Hrsg.): II. Schimmelsymposium. Eigenv., Bremerhaven, 1-16
- Wan GH, Li CS (1999): Indoor endotoxin and glucan in association with airway infamation and systematic symptoms. *Arch Environ Health* 54 (3), 172-179
- Warscheid T. (2001): Praxisgerechte Bewertung von mikrobiellem Befall - Schimmelpilze und Bakterien in und an Gebäuden. In: VBN (Hrsg.): Topthema Schimmelpilz. VBN-Info Sonderheft Schimmelpilz, VBN Seminare, Bremerhaven, 195-108
- Weiß S, Ungerer K (1995): Feuchtemessverfahren bei Gebäuden. Lauth & Partner, Waiblingen, 144
- WHO (1986): Ottawa Charta for Health Promotion. *Canad J Public Health* 77, 425-430
- WHO (2001): European Task Force on Housing and Health. www.euro.who.int/Housing/Activities/20021115_1 (01.12.2007)
- WHO (2002): World Health Report 2202: Reducing Risk, Promoting Healthy Life. www.who.int/whr/2002/anex/en/index.html (01.12.2007)
- WHO (2006a): Air Quality Guidelines - Global Update 2005. www.euro.who.int/Document/E90038.pdf (12.11.2007)
- WHO (2006b): Housing and health regulations in Europe. Final report July 2006. www.euro.who.int/document/e89278.pdf (12.11.2007)
- WHO (2007a): Large Analysis and Review of European Housing and Health Status. Preliminary Overview. www.euro.who.int/Document/E91004.pdf (08.02.2008)
- WHO (2007b): WHO second technical meeting on quantifying disease from inadequate housing - Meeting report Bonn, Germany, 15-17 November 2006. www.euro.who.int/Document/HOH/EBD_report.pdf (12.11.2007)
- WHO (2007c): Local Housing and Health Action Plans. A project manual. www.euro.who.int/Document/E91004.pdf (12.03.2008)
- WHO (2008): Development of WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Report on a working group meeting, Bonn, Germany, 17-18 October 2007 www.euro.who.int/Document/E91146.pdf (08.02.2008)
- Wichmann G, Herbarth O, Lehmann I (2002): The mycotoxins citrin, gliotoxin, and patulin affect interferon-gamma rather than leukin-a production in human blood cells. *Enciron Toxicol* 17 (3), 211-218
- Wickmann Wickman M, Melén E, Berglind N, Lennart Nordvall S, Almqvist C, Kull I, Svartengren M, Pershagen G (2003): Strategies for preventing wheezing and asthma in small children. *Allergy* 58 (8) 742-747
- Wiedemann PM Schütz H (2003): Über den Umgang mit Expertenwissen. Risikobewertung elektromagnetischer Felder im wissenschaftlichen Dialog. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 46 (7), 564-573
- Wiesmüller GA (2002): Möglichkeiten und Grenzen der Diagnostik in der Umweltmedizin. Shaker, Aachen, 155
- Wiesmüller GA, Hornberg C, Bösenberg H, Dott W (2001): Umweltmedizin: Dilemma oder Chance? *Allergologie* 24 (6), 253-260
- Wiesmüller GA, Dott W, Fischer G (2005): Mögliche gesundheitliche Wirkungen von Schimmelpilzen: Versuch einer umweltmedizinischen Risikoanalyse und -bewertung. 13. Konferenz der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und öffentliche Gesundheit (GHU) und 9. Konferenz der International Society of Environmental Medicine (ISEM), 19. bis 21. Oktober 2005, Erlangen-Nürnberg. *Umweltmed Forsch Prax* 10 (6), 426-427 (Poster)
- Wiesmüller GA, Dott W, Fischer G (2006): Health risk assessment of mould exposure. In: de Oliveira Fernandes E, Gameiro da Silva M, Rosado Pinto J (Hrsg.): Proceedings of Healthy

- Buildings 2006. Vol. 1 Lissabon, 325-328
- Williamson IJ, Martin CJ, McGill G, Monie RDH, Fennerty AG (1997): Damp housing and asthma: a case control study. *Thorax*, 52, 229-234
- Winkler J (1998): Die Messung des sozialen Status mit Hilfe eines Index in den Gesundheitssurveys der DHP. In: Ahrens W, Bellach BM, Jöckel KH (Hrsg.): Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie. Schriftenreihe des RKI, MMV, München, 69-74
- Winkler J (1998): Die Messung des sozialen Status mit Hilfe eines Index in den Gesundheitssurveys der DHP. In: Ahrens W, Bellach BM, Jöckel KH (Hrsg.): Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie. Schriftenreihe des RKI, MMV, München, 69-74
- Winkler J (2000): Die Bedeutung zur neueren Forschungen der sozialen Ungleichheit der Gesundheit für die allgemeine Soziologie. In: Helmert U, Bamman K, Voges W, Müller R (Hrsg.): Müssen Arme früher sterben? Soziale Ungleichheit und Gesundheit in Deutschland. Juventa, Weinheim/München, 43-58
- Wottawa H, Thierau H (2003): Lehrbuch Evaluation. 3. korr. Aufl. Huber, Bern, 176
- Wu F, Jacobs D, Mitchel C, Miller D, Karol MH (2007): Improving environmental quality for public health: Impediments and policy recommendations. *Envir Hlth Persp* 115 (6), 953-988
- Wuthe J (2004): Wofür brauchen wir auf Länderebene populationsbezogene Expositionsabschätzungen? In: LÖGD – Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (Hrsg.): 1. Workshop zur bevölkerungsbezogenen Expositionsabschätzung - Datengrundlagen und probabilistische Methoden. Vom 29.-30. Januar in Berlin. Materialien „Umwelt und Gesundheit“ Nr. 44, Eigenv., Bielefeld, 29-30
- Zureik M, Neukirch C, Leyneart B et al. (2002): Sensitation to airborne moulds and severity of asthma: cross sectional study from European Community respiratory health survey. *BMJ* 325, 411-414
- Zwiener G, Mötzl H (2006): Ökologisches Baustoff-Lexikon : Bauprodukte, Chemikalien, Schadstoffe, Ökologie, Innenraum. 3., überarb. erw. Aufl., Müller, Heidelberg, 559
- Zmeil OS, Soubani AO (2007): Pulmonary aspergillosis: a clinical update. *QJM*. 100 (6), 317-334

12.2 Behördliche Regelwerke

- ABAS-Beschl. 606: Beschluss des Ausschusses für Biologische Arbeitsstoffe 606. Biologische Arbeitsstoffe mit sensibilisierender Wirkung. (2003) www.baua.de/nn_15378/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/Beschluss-606.pdf (27.03.2008)
- ArbSchG: Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG). Zuletzt geändert am 31. Oktober 2006 www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/arbschg/gesamt.pdf (27.03.2008)
- ASiG: Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit. (ASiG). Zuletzt geändert am 31. Oktober 2006. www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/asiig/gesamt.pdf (27.03.2008)
- BGR 128: Kontaminierte Bereiche. HVBG - Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.) (2006) www.bgbau-medien.de/site/asp/dms.asp?url=/zh/Z183/Titel.htm (27.03.2008)
- BGR 189: Benutzung von Schutzkleidung. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (Hrsg.) (2007) www.bgbau-medien.de/site/asp/dms.asp?url=/zh/Z700/Titel.htm (27.03.2008)
- BGR 190: Benutzung von Atemschutzgeräten. HVBG (Hrsg.) (2004) www.bgbau-medien.de/site/asp/dms.asp?url=/zh/Z701/Titel.htm (27.03.2008)
- BGR 192: Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz. HVBG (Hrsg.) (2006) www.bgbau-medien.de/site/asp/dms.asp?url=/zh/Z703/Titel.htm (27.03.2008)

- BGR 195: Benutzung von Handschuhen. HVBG (Hrsg.) (2007) www.bgbau-medien.de/site/asp/dms.asp?url=/zh/Z706/Titel.htm (27.03.2008)
- BiostoffV: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - BiostoffV). Zuletzt geändert am 06. März 2007. www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/biostoffv/gesamt.pdf (27.03.2008)
- DIN EN ISO 9000: DIN-Norm Qualitätsmanagement (2005). Teil 11: Begriffe zum Qualitätsmanagement. DIN 55350-11:2008-05 (D). Beuth, Berlin u.a.
- DIN EN ISO 13788: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren-Berechnungsverfahren. Beuth, Berlin u.a.
- DIN 4108-1: Wärmeschutz im Hochbau; Größen und Einheiten. Beuth, Berlin u.a.
- DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Beuth, Berlin u.a.
- DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. Beuth, Berlin u.a.
- EnEV: Verordnung über energieeinsparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 24. Juli 2007. Bundesgesetzblatt 2007 Teil I Nr. 34, 1519-1563
- TRBA 400: Handlungsanleitung für die Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der Gebäudesanierung. BGI 858 (2006) www.baua.de/nn_15164/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/TRBA-400.pdf (27.03.2008)
- TRBA 405: Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe (2006) www.baua.de/nn_15184/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/TRBA-405.pdf (27.03.2008)
- TRBA 430: geändert/aufgehoben; Messverfahren jetzt in: BGIA - Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (Hrsg.): Messung von Gefahrstoffen – BGIA-Arbeitsmappe, Expositionsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen. Ergänzbare Sammlung, Schmidt, Berlin
- TRBA 460: Einstufung von Pilzen in Risikogruppen (2002) www.baua.de/nn_15226/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/TRBA-460.pdf (27.03.2008)
- TRBA 466: Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen.(2005) www.baua.de/nn_15268/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/TRBA-466.pdf (27.03.2008)
- TRBA 500: Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen (1999) www.baua.de/nn_15282/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/pdf/TRBA-500.pdf (27.03.2008)
- TRGS 524: Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen. (1998) www.baua.de/nn_16742/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-524.pdf (27.03.2008)
- TRGS 540: Sensibilisierende Stoffe. (2000) www.baua.de/nn_16750/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-540.pdf (27.03.2008)
- TRGS 907: Verzeichnis sensibilisierender Stoffe (2002) www.baua.de/nn_16816/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-907.pdf (27.03.2008)

- VDI 4300 Blatt 10: Messen von Innenraumluftverunreinigungen - Messstrategien bei der Untersuchung von Schimmelpilzen im Innenraum. Richtlinien-Entwurf. KRdL - Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss (Hrsg.) (2006). Beuth, Berlin u.a.
- VDI 4252 Blatt 2: Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft - Aktive Probenahme von Bioaerosolen - Abscheidung von luftgetragenen Schimmelpilzen auf Gelatine/Polycarbonat-Filtern. KrdL (Hrsg.) (2004). Beuth, Berlin u.a.
- VDI 4252 Blatt 3: Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft - Aktive Probenahme von Bioaerosolen - Abscheidung von luftgetragenen Bakterien mit Impingern nach dem Prinzip der kritischen Düse. Richtlinien-Entwurf. KrdL (Hrsg.) (2006). Beuth, Berlin u.a.
- VDI 4253 Blatt 2: Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft - Verfahren zum kulturellen Nachweis der Schimmelpilz-Konzentrationen in der Luft - Indirektes Verfahren nach Probenahme auf Gelatine/Polycarbonat-Filtern. KrdL (Hrsg.) (2004). Beuth, Berlin u.a.
- VDI 4253 Blatt 3: Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft - Verfahren zum quantitativen kulturellen Nachweis von Bakterien in der Luft - Verfahren nach Abscheidung in Flüssigkeiten. Richtlinien-Entwurf. KrdL (Hrsg.) (2006). Beuth, Berlin u.a.

12.3 Tabellen

Tab. 1: Beispiele verschiedener Präventionsmaßnahmen zu Schimmelschäden in Innenräumen.....	17
Tab. 2: Nachweisverfahren für Schimmelpilze und ihre Bestandteile	73
Tab. 3: Risikomatrix der Sensibilisierungs- / Allergisierungsgefährdung durch Schimmelpilze.....	78
Tab. 4: Risikomatrix der Infektionsgefährdung durch Schimmelpilze.....	79
Tab. 5: Gängige Verfahren zur Messung von Baustofffeuchte	82
Tab. 6: Bewertung von Materialschäden mit Schimmelbewuchs	86
Tab. 7: Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Schimmelpilzen in Abhängigkeit von der Dauer der Exposition sowie der zu erwartenden Sporenbelastung...	90
Tab. 8: Zusammensetzung der Stichprobe der SBSW	135
Tab. 9: Übersicht der Daten zur Schadens- und Beseitigungssituation der Fälle der SBSW	144
Tab. 10: Übersicht zur Erreichung der Teilziele des Pilotprojektes und zu Bewertungsunterschieden zwischen Mietern und Vermietern	146

Tab. 11: Anzahl und Anteil der von den befragten Dienstleistungsunternehmen vor Ort durchgeführten Untersuchungsmaßnahmen und deren Ergebnisse zur Analyse der Feuchtigkeitsursache und des Schimmelpilzwachstums.....	168
Tab. 12: Übersicht der von den befragten Dienstleistungsunternehmen bei der Ortsbegehung vorgenommenen gesundheitlichen Bewertung des Schimmelschadens	172
Tab. 13: Übersicht der Eigenschaften ausgewählter innenraumrelevanter Schimmelpilze.....	232
Tab. 14: Ergebnisübersicht der Situations- und Bedarfsanalyse: Thesenergebnisse und Zustimmungsggrade zu Schwierigkeiten bei der Lösung von Schimmelproblemen	233
Tab. 15: Ergebnisübersicht der Situations- und Bedarfsanalyse: Thesenergebnisse und Zustimmungsggrade für Verbesserungsmaßnahmen bei der Lösung von Schimmelproblemen	234
Tab. 16: Einzelergebnisse (n und %) der Bewertungen der an der SBSW teilnehmenden Parteien	251

12.4 Abbildungen

Abb. 1: Beispielübersicht von Feuchtigkeitseinwirkungen bei Gebäuden.	49
Abb. 2: Verläufe der Durchfeuchtungsgrade bei unterschiedlichen Ursachen	84
Abb. 3: Übersicht zum Design der vorliegenden Evaluationsstudie.....	119
Abb. 4: Vorgesehener Verfahrensablauf der Vor-Ort-Beratung zur Lösung von Schimmelproblemen in Wohnräumen (SBSW) im Rahmen des Pilotprojektes.....	124
Abb. 5: Bewertung der Zufriedenheit mit der SBSW insgesamt von den teilnehmenden Parteien	136
Abb. 6: Bewertung der empfundenen Hilfeleistung durch die SBSW von den teilnehmenden Parteien.....	137
Abb. 7: Maximaler Preis, den die teilnehmenden Parteien bei einer Kostenpflichtigkeit für die SBSW zu zahlen bereit wären	138
Abb. 8: Ergebnisse der Ursachenanalyse in den acht Schadensfällen der SBSW	138

Abb. 9: Zufriedenheit der teilnehmenden Parteien mit dem Ergebnis der Ursachenklärung durch die SBSW	139
Abb. 10: Bewertung der Zusammensetzung des Schlichtungsgremiums der SBSW durch die teilnehmenden Parteien	140
Abb. 11: Zufriedenheit der teilnehmenden Parteien mit dem Ergebnis der Lösungsempfehlungen durch die SBSW	142
Abb. 12: Bewertung der teilnehmenden Parteien zur Ausgewogenheit der Gesprächsverhandlungen in den Verfahren der SBSW.....	143

12.5 Abkürzungen

ACGIH:	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AIHA:	American Industrial Hygiene Association
ABAS:	Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe
ArbStätV:	Arbeitsstättenverordnung
ArbSchG:	Arbeitsschutzgesetz
BAG:	Bundesamt für Gesundheit (Schweiz)
BBR :	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
Bfub:	Bundesverband für Umweltberatung
BG-Bau:	Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
BGR:	Berufsgenossenschaftliche Regel
BGW:	Bielefelder Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft
BGIA:	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
BiostoffV:	Biostoffverordnung
BimschG:	Bundesimmissionsschutzgesetz
BKSG:	Bielefelder Kooperationsgemeinschaft zu Schimmelschäden in Gebäuden
BMB:	Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau
BMELV:	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMG:	Bundesministerium für
BMGS:	Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung
BMU:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BoD:	Burden of Disease
BRI:	Building Related Illnes
BS:	Bautenschützer
bzw.:	beziehungsweise
BZgA:	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
CDC:	Centers for Disease Control and Prevention
CFS:	Chronic Fatigue Syndrome
DGQ:	Deutsche Gesellschaft für Qualität
DIN:	Deutsches Institut für Normung
DMB:	Deutscher Mieterbund
Ebd.:	ebenda
EBD:	Environmental Burden of Disease
EnEV:	Energieeinsparverordnung
EPA:	Environmental Protection Agency
EPS:	Extrazelluläre Polysaccharide
Gbe:	Gesundheitsberichterstattung
GefStoffV:	Gefahrstoffverordnung
ggf:	gegebenenfalls
HBM:	Human-Biomonitoring
HEPA:	High Efficiency-Particulate Airfilter

HIA:	Health Impact Assessment
HVBG:	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
ICRC:	Institute for Cleaning and Restoration Certification
IESO:	International Environmental Standards Organization
ILS:	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (NRW)
IOM:	Institute of Medicine
IRK:	Innenraumlufthygiene Kommission des Umweltbundesamtes
JCAHO:	Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations
JCSEE:	Joint Committee on Standards for Educational Evaluation
KIGGS:	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
KrdL:	Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss
KUS:	Kinder-Umwelt-Survey
KVP:	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LARES:	Large Analysis and Review of European Housing and Health Status
LGA:	Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg
MA:	Maler
MAK:	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
MCS:	Multiple Chemical Sensitivity
MMI:	Mucous Membrane Irritation
MS1:	Maler der Stichprobe 1
MVOC:	Flüchtige organische Verbindungen der Mikroorganismen (s. VOC)
NVL:	Nationale Versorgungsleitlinie
o.J.	ohne Jahr
o.O.:	ohne Ort
ODTS:	Organic Dust Toxic Syndrome
öffentl.:	öffentlich
RGF:	Relative Gleichgewichtsfeuchte
RKI:	Robert Koch Institut
RLF:	Raumluftfeuchtigkeit
RLT:	Raumlufttechnische Anlage(n)
s.:	siehe
SBS:	Sick Building Syndrome
SES:	sozio-ökonomischer Status (social economic status)
SGB:	Sozialgesetzbuch
SRU:	Rat der Sachverständigen für Umweltfragen
SVR:	Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen
S1:	Stichprobe 1
S2:	Stichprobe 2
TRBA:	Technische Regel Biologische Arbeitsstoffe
TRGS:	Technische Regel Gefahrstoffe
TQM:	Total-Quality-Management
u.a.:	unter anderem
u.ä.:	und ähnliche(s)
UBA:	Umweltbundesamt
u.v.m.:	und vieles mehr
VBN:	Verband der Baussachverständigen Norddeutschlands
VDB:	Berufsverband Deutscher Baubiologen
VDI:	Verein Deutscher Ingenieure
vgl.:	vergleiche
VOC:	Volatile Organic Compounds – flüchtige organische Verbindungen
VZ:	Verbraucherzentrale
VZBV:	Verbraucherzentrale Bundesverband
WHO:	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization)
www:	world wide web
z.B.:	zum Beispiel
z.T.:	zum Teil

13. Anhang

13.1 Übersicht der Eigenschaften einiger innenraumrelevanter Schimmelpilze

Eigenschaften ausgewählter innenraumrelevanter Schimmelpilze

Pilzspezies (-gattung)	Flugfähigkeit	Feuchteanspruch	Inbesondere assoziiert mit	Temperatursanspruch Minimum-Optimum- Maximum	Aw-Wert Minimum-Optimum	Konidiengröße [µm]	relevante Stoffwechselprodukte wie z. B. Toxine	Eigenschaften der Sporen
Cladosporium herbarum	2-3	hoch	Innenraum, Luft, Erde, Pflanzen, Lebensmittel, Textilien, Getreide, Früchte	W -6; 18-28; 28-32; (2)	W 0,88; 0,95-0,96; S 0,88-0,89; 0,96- 0,98; SK 0,88; k.A.; (3)	5,5-13 x 4-6 (2)	k.A.	rauh
Cladosporium sphaerospermum	2-3	hoch		k.A.; k.A.; k.A.;	k.A.; k.A.;	D 3-4,5 (2)	k.A.	rauh
Doratomyces sp.	3	hoch	Holzspanplatte	k.A.; k.A.; k.A.;	k.A.; k.A.;		k.A.	rauh
Epicoccum nigrum	2	hoch		-3bis +4; 23-28; 45; (2)	W 0,86 - 0,90; k.A.;	D 5-25 (2)	k.A.	
Eurotium amstelodami	3	gering	Tapete, Leder	k.A.; k.A.; k.A.;	W 0,71-0,76; k.A.;(2)	4-5 x 3,6-3,8 (2)	Physcion, Echinulin (2)	stachlig
Eurotium herbariorum	3	gering		k.A.; k.A.; k.A.;	k.A.; k.A.;	4,8-5,6 x 3,8-4,4 (2)	Ochratoxin A (3)	stachlig
Eurotium rubrum	3	gering		k.A.; k.A.; k.A.;	W 0,70-0,71; k.A.;(2)		k.A.	
Fusarium sp.	1	hoch		W -3; 25; 31; (3)	W 0,87 - 0,89; k.A.;	34-80 x 5-7 (2)	Trichothecen, Zearalenon, Chryogin, Fusapyron, Fusarin, Fumonisin, Butenolid, Moniliformin, Naphthoquinon Nivalenol, T2-Toxin (3) Pigmente (2)	glatt
Geomyces pannorum	1-2	hoch		k.A.; 20-25.; k.A.;	W 0,92; k.A.; (2)	2-6 x 2-4 (2)	k.A.	glatt-rauh
Gliocladium roseum	1-2	hoch		k.A.; k.A.; k.A.;	k.A.; k.A.;	k.A.	k.A.	
Hefen (u.a. Rhodotorula sp.)	2	mittel-hoch		k.A.; k.A.; k.A.;	k.A.; k.A.;	k.A.	k.A.	glatt,schleimig
Mucor hiemalis	2	hoch		W 5; 25; 30; (3)	k.A.; k.A.;	5,7-8,7 x 2,7-5,4 (2)	k.A.	glatt
Mucor plumbeus	2	hoch		W 4-5; 20-25; 35; (3)	W 0,93; k.A.;	D 7-10 (2)	k.A.	leicht rauh
Mucor racemosus	2	hoch		W -4 bis -3; 20-25; 30-33; (3)	W 0,92; 0,98; (3) S 0,95; 0,98-0,99;	5,5-10 x 4-7 (2)	k.A.	leicht rauh
Oidiodendron sp.	2	hoch		W., S k.A.; 25-30; k.A. (2)	k.A.; k.A.;	3,5-5,5 x 2-3 (2)	k.A.	glatt
Paecilomyces variotii und Byssochlamys Westling	3	mittel		10; 30-35; 45; (2)	W 0,79-0,84; 0,91; (2)	3-5 x 2-4 (2)	Patulin, Viriditoxin (2)	glatt
Penicillium brevicompactum	3	mittel-hoch	diverse Materialien	W -2; 23; 30; (3)	W 0,78-0,82; k.A.;	D 3,5-4,5 (2)	Roquefortin C, Penitrem A, Botryodiploidin, Mycophenolsäure (2)	glatt
Penicillium chrysogenum	3	mittel-hoch	diverse Materialien	W -4; 25-28; 32-33; (3)	W 0,81; 0,96; (3)	3-4 x 2,8-3,8 (2)	Roquefortin C, Meleagrinn, Penicillin (2)	glatt
Penicillium citrinum	3	mittel-hoch		k.A.; k.A.; k.A.;	W 0,80-0,82; k.A.;	D 2,5-3,0 (2)	Citrinin (2)	glatt

Tab. 13: Übersicht der Eigenschaften ausgewählter innenraumrelevanter Schimmelpilze (LGA 2001)

13.2 Ergebnisübersichten der Situations- und Bedarfsanalyse möglicher Interventionen zur Unterstützung Betroffener

Bestätigung der Thesen zu Schwierigkeiten (Zustimmungswerte in %)				
Thesen mit Items	Bewohner	Immobilien-eigentümer	Dienstleister	Gesamtstichprobe
a) Unsicherheit bei der Vorgehensweise	Ja	Nein	Ja	Ja
Nicht zu wissen was zu tun ist	82	52	98	77
Rechtliche Klärung	80	54	93	75
b) Informations- und Beratungssituation	Ja	Nein	Ja	Ja
Angebote zu wenig vorhanden	72	51	80	67
Angebote nicht unabhängig	72	58	89	73
Angebote zu verschieden	78	53	79	70
Uninformierte Bewohner	o.A.	96	100	98
Unqualifizierte Berater	79	41	73	64
Unqualifizierte Rechtsberater	70	49	72	63
c) Qualität und Transparenz der Unternehmen	Ja	Nein	Ja	Ja
Unqualifizierte Beurteiler	86	45	73	68
Unqualifizierte Beseitiger	89	32	80	67
Fehlende Schutzmaßnahmen	84	44	86	71
Qualitätstransparenz	87	54	96	79
d) Abwicklung/Koordination der Dienstleistungen	Ja	Nein	./.	Nein
Versch. Unternehmen beauftragt	69	34	o.A.	51
Fehlende Ab-/Rücksprachen	75	29	o.A.	52
Hauptthese bestätigt:	Ja	Nein	Ja	Ja

Tab. 14: Ergebnisübersicht der Situations- und Bedarfsanalyse: Thesenergebnisse und Zustimmungswerte zu Schwierigkeiten bei der Lösung von Schimmelproblemen (n= 192)

Bedarf an Verbesserung (Zustimmungswerte in %)				
Maßnahmen mit Items	Bewohner	Immobilien- eigentümer	Dienstleister	Gesamt- stichprobe
a) Unterstützung bei der Vorgehensweise	Ja	Ja	Ja	Ja
Expertenbesetzte Beratungs- u. Schlichtungsstelle	95	83	92	
b) Informations- und Beratungssituation	Ja	Ja	Ja	Ja
Mehr Angebote	86	91	87	
Beispiel-Leitfaden	96	94	87	
Qualifiziertere Berater	90	77	85	
Qualifiziertere Rechtsberater	78	49	65	
c) Qualität und Transparenz der Unternehmen	Ja	Ja	Ja	Ja
Qualifiziertere Beurteiler	92	77	o.A.	
Qualifiziertere Beseitiger	88	74	o.A.	
Bessere Schutzmaßnahmen	81	66	82	
Liste qualifizierter Firmen	92	90	91	
d) Abwicklung/Koordination der Dienstleistungen	Ja	Ja	Ja	Ja
Komplettlösung einer Firma	80	93	66	
Mehr Ab-/Rücksprachen	78	69	91	
Optimierungsbedarf gesamt	Ja	Ja	Ja	Ja

Tab. 15: Ergebnisübersicht der Situations- und Bedarfsanalyse: Thesenergebnisse und Zustimmungswerte für Verbesserungsmaßnahmen bei der Lösung von Schimmelproblemen (n= 192)

13.3 Fragenkatalog der Projektevaluation zur SBSW insgesamt

Gesamter Verfahrensverlauf

Welche Vorgehensweisen und Faktoren im gesamten Verfahrensverlauf bezüglich Personen, Organisation, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Dokumentation erwiesen sich in welchen Situationen als günstig oder weniger günstig:

- Wie zufrieden waren die Parteien mit der SBSW insgesamt
- War die SBSW den Parteien eine Hilfe?
- Hielten die Parteien und Projektpartner die Zusammensetzung des Schlichtungsgremiums für geeignet?
- Wie viel Dokumentation von Sitzungen und Begehungen war nötig für alle Beteiligten?
- Sollten Protokolle jeweils an alle Beteiligten verschickt werden?
- War der Vorabfragebogen nötig und welche Änderungen wären sinnvoll?
- War eine erste Hygrometermessung mit oder ohne Beratung geeigneter?
- War der organisatorische Ablauf für die Parteien und für die Projektpartner zufrieden stellend?
- Was war sonst noch im Verfahrensablauf hinderlich oder förderlich?

Beratungssitzungen

Welche Vorgehensweise im Verlauf der Beratungssitzungen erwies sich bezüglich Örtlichkeiten, Atmosphäre, Ablauf und Inhalt als günstig oder ungünstig?

- Musste die Erstberatung aus Sicht der Parteien tatsächlich in der Verbraucherzentrale oder hätte sie auch gleich vor Ort stattfinden können?
- Wie viel „warming up“ war zum Gesprächseinstieg für die Parteien notwendig?
- Wie viel Darstellung des Prozedere war für sie noch einmal notwendig?
- War es vertretbar für die Vermieter, die Mietpartei als erste die Situation schildern zu lassen?
- Konnten die Parteien dem Gesprächsverlauf gut folgen?
- War eine separate Abschlussberatung in der Verbraucherzentrale immer zwingend erforderlich?
- Was war sonst noch hinderlich oder förderlich bei den Beratungssitzungen?

Ortsbegehungen

Welche Vorgehensweise erwies sich bei den Ortsbegehungen in welchen Situationen als günstig oder ungünstig?

- Wie viel Fälle wurden ohne und wie viele mit einer Ortsbegehung durchgeführt?
- Wann wurde ein Verfahren mit und wann ohne Ortsbegehung durchgeführt und warum?
- Welche zeitlichen und personellen Kapazitäten erforderten die Schlichtungsverfahren?
- In welchem Verhältnis standen dabei Aufwand und Nutzen für die jeweils Beteiligten?
- Mussten alle vier Mitglieder des Schlichtungsgremiums an der Begehung teilnehmen oder hätte auch eine Teilbesetzung gereicht?
- War der Untersuchungsaufwand gering und vertretbar?
- Reichten die vorgehaltenen Untersuchungsmaßnahmen zur Entscheidungsfindung aus?
- Wann und warum waren externe Gutachter notwendig?
- Mit welchen Untersuchungsmaßnahmen konnten in welchen Situationen hinreichend gute Ergebnisse für eine Entscheidungsgrundlage erzielt werden und in welchen nicht und warum nicht?
- Waren die Parteien mit dem Ergebnis der Ursachenfeststellung zufrieden?
- Konnten sie die Klärung der Ursachenfeststellung nachvollziehen?
- Was war sonst noch hinderlich oder förderlich bei den Ortsbegehungen?

Einigung und Ergebnis:

- Wie viel Fälle sind zu einer Einigung geführt worden?
- Wie zufrieden waren die Parteien mit dem Ergebnis der Empfehlung?
- Konnten sie die empfohlenen Lösung nachvollziehen?
- Hätten sie ohne die SBSW geklagt oder ist eine Klage noch geplant?
- Warum sind Verfahren nicht zur Einigung gekommen?
 - Waren dies Fälle mit uneindeutiger Ursache?
 - Lag es an einzelnen Parteien?
 - War das Verfahren den Ratsuchenden trotzdem hilfreiche Unterstützung?
- Wie viele Ursachen sind geklärt?
- Mit welchen Ursachendiagnosen sind die Verfahren abgeschlossen worden?
- Welche Lösungsempfehlungen wurden gegeben?
- Inwieweit sind die Empfehlungen umgesetzt worden?
 - Wenn nicht, warum nicht?
 - Waren dies die eher aufwendigen Lösungen?
 - Ist die Umsetzung noch geplant?

- Wie lange dauerte das Verfahren und die Schadensbeseitigung?
- Wurden die Schäden gesundheitlich fachgerecht beseitigt?
 - Sind größere Schäden von Fachfirmen beseitigt worden?
 - Ist bei kleineren Schäden vorher eine umfassende Beratung erteilt worden?

Allgemeines

- Wie viel wären die Parteien bereit für ein solches Angebot zu zahlen?
- Über welchen Projektpartner kamen die Fälle in das Verfahren?
- Welche Art von Vermietern nahmen das Angebot der SBSW in Anspruch (nur kleine private oder auch größere Vermieter und Wohnungsgesellschaften)?
- Welche Mieter nahmen das Angebot der Schlichtungsberatung in Anspruch, aus welchen Bevölkerungsschichten kamen sie?

13.4 Auswertung der Schlichtungsberatung: Teilnehmerfragebogen

1. Gesamteinschätzung und Organisation

Wie bewerten Sie das Schlichtungsverfahren insgesamt? (Schulnoten „sehr gut“ – „ungenügend“)

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wenn Sie die Beratungssitzungen in der Verbraucherzentrale und die Begutachtung(en) vor Ort unterschiedlich bewerten, tun Sie dies bitte noch einmal getrennt.

a) nur für die Beratungssitzungen in der Beratungsstelle:

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

b) nur für die Schadensbegutachtung:

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie hilfreich war die Beratung für die Lösung Ihres Schimmelproblems ?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie bewerten Sie so ein Angebot einer Schlichtung generell, unabhängig von Ihrem Verfahren?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie beurteilen Sie die Zusammensetzung des Beratergremiums?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wer sollte noch dabei sein?

War bzw. wäre Ihnen die Zusendung der Protokolle von den Treffen wichtig?

ja nein egal

Nur den organisatorischen Ablauf betrachtet: Wie bewerten Sie ihn?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Was war bei der Organisation weniger gut und sollte künftig besser gemacht werden?
(z.B. bezogen auf Anmeldung, Einladung, Information, Vorbereitung der Treffen etc.)
Bitte notieren Sie dies hier und ggf. auf der Rückseite dieses Blattes.

2. Beratungssitzungen in der Verbraucherzentrale

Wie angemessen empfanden Sie den Ort (die Verbraucherzentrale) für die Gespräche?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie gut/wichtig ist für das Erstgespräch ein Ort außerhalb der betr. Mietwohnung ?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wäre ein Treffen gleich vor Ort akzeptabel?

ja nein egal

Wie empfanden Sie die Atmosphäre der Gespräche?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie gut haben Sie einen Einstieg in das Gespräch gefunden?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wäre am Anfang mehr Information zum Ablauf wünschenswert?

ja nein egal

Wie beurteilen Sie das Vorgehen, erst die Mieter und dann die Vermieter schildern zu lassen?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie gut wurden Sie inhaltlich durch das Gespräch geführt, so dass Sie ihm folgen konnten?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie ausgewogen zwischen den Parteien beurteilen Sie die Beratungsgespräche insgesamt?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wenn unausgewogen, war es eher

mieterfreundlich vermieterfreundlich

Bitte notieren Sie hier und ggf. auf der Rückseite dieses Blattes:

a) Was fanden Sie bei den Beratungssitzungen gut / hilfreich?

b) Was war bei den Beratungssitzungen für Sie weniger gut / hilfreich?

3. Schadensbegutachtung vor Ort

Wenn bei Ihnen keine Ortsbegehung stattfand, wäre Ihnen dennoch eine wichtig gewesen?

ja nein egal kann ich nicht beurteilen (Für Sie weiter ab 4. Ergebnis)

Wie gut war für Sie das gesamte Vorgehen bei der Schadensbegutachtung nachvollziehbar?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie gut waren für Sie die Messergebnisse nachvollziehbar?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie gut und wichtig ist es, dass auch bei den Ortsbegehungen alle vier Berater dabei sind?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Hätten Sie lieber einen anderen externen Gutachter gehabt?

ja nein egal kann ich nicht beurteilen

Bitte notieren Sie hier und ggf. auf der Rückseite dieses Blattes:

a) Was fanden Sie bei der Ortsbesichtigung gut und hilfreich?

b) Was war bei der Ortsbesichtigung für Sie weniger gut / hilfreich?

4. Ergebnis des Verfahrens

Bitte bewerten Sie Ihre Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Ursachenklärung:

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft Ungenügend

Wie gut war für Sie die Klärung der Ursachenfrage nachvollziehbar?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Bewerten Sie Ihre Zufriedenheit mit der empfohlenen Lösung des Feuchtigkeitsproblems

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie gut war für Sie die Lösung des Feuchtigkeitsproblems nachvollziehbar?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wären Sie ohne das Schlichtungsverfahren gerichtlich vorgegangen?

eher ja eher nein vielleicht weiß ich nicht

- Wenn eine Einigung erzielt wurde:**
- Sind die Empfehlungen umgesetzt worden?** ja nein noch in Arbeit
- Wenn nicht, ist es noch geplant?** ja nein weiß ich nicht

Wenn keine Einigung erzielt wurde, woran lag es Ihrer Meinung nach? Bitte hier und ggf. umseitig notieren:

5. Abschlußbeurteilung und allgemeine Angaben

- Wäre Ihr Problem ohne das Verfahren ebenso lösbar gewesen?** eher ja eher nein vielleicht weiß ich nicht

Wie viel wären Sie maximal bereit für ein solches Angebot zu bezahlen?

- 30,- € 50,- € 70,- € 90,- € 110,- € _____,- €

- Sind Sie Mieter oder Vermieter** Mieter Vermieter

Wenn Sie Vermieter sind, wie viele Wohnungen vermieten Sie?

- Eine Wohnung 6 - 12 Wohnungen
 2 - 3 Wohnungen 13 - 49 Wohnungen
 4 - 6 Wohnungen 50 und mehr Mieteinheiten

Wenn Sie Mieter sind, möchten wir mit zwei Fragen prüfen, wie oft finanzschwache Haushalte das Angebot nutzen:

Bitte geben Sie dafür das durchschnittliche monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushalts an:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Weniger als 500 € | <input type="checkbox"/> 2.001 - 2.500 € |
| <input type="checkbox"/> 501 - 1.000 € | <input type="checkbox"/> 2.501 - 3.000 € |
| <input type="checkbox"/> 1.001 - 1.500 € | <input type="checkbox"/> 3.001 - 3.500 € |
| <input type="checkbox"/> 1.501 - 2.000 € | <input type="checkbox"/> Mehr als 3.501 € |

Bitte geben Sie Ihren höchsten Bildungsabschluß bzw. den des Hauptverdieners an:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Kein Abschluß | <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife / 12. Klasse |
| <input type="checkbox"/> Volks- / Hauptschulabschluß | <input type="checkbox"/> Abitur / 13. Klasse |
| <input type="checkbox"/> Mittlere Reife / 10. Klasse | <input type="checkbox"/> (Fach-) Hochschulabschluß |

Wurde etwas vergessen, das Sie noch anmerken möchten? Bitte unten und ggf. umseitig notieren. Für Rückfragen steht Ihnen die Umweltberaterin unter 0521-69550 gerne zur Verfügung.

Die Beantwortung dieses Fragebogens ist uns eine große Hilfe und dient allen nachfolgenden Teilnehmern der Schlichtungsberatung.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

13.5 Erstes Anschreiben an die ratsuchenden Parteien der SBSW

Verbraucherzentrale NRW, Beratungsstelle Bielefeld
Herforder Straße 33, 33602 Bielefeld

Beratungsstelle Bielefeld

Herforder Straße 33
33602 Bielefeld

Tel. (0521) 6 95 50
Fax (0521) 6 02 66
bielefeld.umwelt@vz-nrw.de
www.verbraucherzentrale-nrw.de

Nächstgelegene Haltestelle
Hauptbahnhof
Jahnplatz

Sprechzeiten:
Di 9 - 13 Uhr
Do 14 - 18 Uhr

BS-Bi-/Ko

10.07.2006

Auswertung der Schlichtungsberatung

Sehr geehrte ,

die Schlichtungsberatung zu Schimmelschäden in Wohnräumen haben wir in einer Testphase durchgeführt. Ihre Meinung und Erfahrung als Teilnehmende ist jetzt entscheidend für die Fortführung dieses Angebotes, insbesondere wenn sie nicht so gut ausfällt. Daher bitten wir Sie, sich ca. 20 - 30 Minuten Zeit zu nehmen, um den beiliegenden Fragebogen zur Auswertung auszufüllen und uns im beiliegenden Umschlag möglichst innerhalb der nächsten zwei Wochen zurückzuschicken.

Die Fragen sind in folgende Abschnitte unterteilt:

- | | |
|---|--|
| 1. Gesamtschätzung und Organisation | 2. Beratungssitzungen in der Verbraucherzentrale |
| 3. Schadensbegutachtung vor Ort | 4. Ergebnis des Verfahrens und |
| 5. Abschlußbeurteilung und allgemeine Angaben | |

Bitte kreuzen Sie pro Frage die jeweils für Sie zutreffende Antwort bzw. Bewertung nach Schulnoten an. Bei den offenen Fragen am Ende eines jeden Abschnitts bitten wir Sie, Ihre weiteren Erfahrungen und Anregungen zu notieren, wofür Sie auch die jeweilige Blattrückseite verwenden können. Wenn Sie uns weitere Informationen geben möchten und an einem persönlichen Auswertungsgespräch interessiert bzw. dazu auch bereit sind, würde uns das sehr freuen. Bitte melden Sie uns dazu kurz Ihre Bereitschaft unter o. g. Erreichbarkeiten in der Beratungsstelle.

Ihre Antworten im Fragebogen und ggf. im Gespräch zu zweit werden anonym ausgewertet, ohne dass ein Rückschluß auf Ihre Person möglich ist. Ihre offene und ehrliche Kritik hilft uns sehr, das Angebot für nachfolgende Beratungen zu verbessern. Auch für Rückfragen stehe ich Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung. Für Ihre Bemühungen danken wir Ihnen sehr herzlich.

Mit freundlichen Grüßen

i. A. Marle Kopf, Umweltberaterin

Anlagen: Fragebogen und adressierter, frankierter Rückumschlag

13.6 Zweites Anschreiben an die ratsuchenden Parteien der SBSW

Beratungsstelle Bielefeld

Herforder Straße 33
33602 Bielefeld

Tel. (0521) 6 95 50
Fax (0521) 6 02 66
bielefeld.umwelt@vz-nrw.de
www.verbraucherzentrale-
nrw.de

Nächstgelegene Haltestellen:
Hauptbahnhof
Jahnplatz

Sprechzeiten:
Di 9 - 13 Uhr
Do 14 - 18 Uhr

BS-Bi-/Ko

1.09.2006

Auswertung der Schlichtungsberatung

Sehr geehrte ,

Sie sind wahrscheinlich noch nicht dazu gekommen, den Fragebogen zur Auswertung der Schlichtungsberatung auszufüllen, um uns ihre Beurteilung mitzuteilen. Da dies für die weitere Planung dieses Angebots sehr wichtig ist, möchten wir Sie noch einmal eindringlich darum bitten, den Fragebogen ausgefüllt an uns zurück zu senden. Dies war u.a. eine Voraussetzung für Ihre Teilnahme an der Schlichtungsberatung, dafür konnten Sie als eine der wenigen von dem kostenlosen Angebot in der Testphase profitieren. Es dauert wirklich nicht sehr lange. Für den Fall, dass der Fragebogen abhanden gekommen sein sollte, legen wir ihn samt Rückumschlag noch einmal bei.

Mit vielem Dank im voraus und freundlichen Grüßen

i. A. Marle Kopf, Umweltberaterin

Anlage: Fragebogen und Rückumschlag

13.7 Fragebogen und Gesprächsleitfaden für das Schlichtungsgremium

1. Gesamteinschätzung und Organisation

Wie bewerten Sie die Testphase insgesamt? (nach Schulnoten „sehr gut“ bis „ungenügend“)

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie beurteilen Sie die Ablauforganisation der Testphase insgesamt?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie bewerten Sie die Terminierung der Sitzungen (letzter Samstagvormittag im Monat)?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Welcher Termin wäre für Sie geeigneter? _____

Wie beurteilen Sie die Zusammensetzung des Beratergremiums?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wer sollte aus Ihrer Sicht noch dazu gehören? _____
(Vertiefung im Gespräch)

Halten Sie es für sinnvoll, dass der Vorabfragebogen eingesetzt werden soll?
(Vertiefung im Gespräch)

ja nein egal nur Deckblatt geändert

Ist aus Ihrer Sicht ein Ergebnisprotokoll der Treffen für alle Beteiligten erforderlich?

ja nein egal (Vertiefung im Gespräch)

Halten Sie eine Hygrometermessung mit Heiz- und Lüftungsprotokoll vorab für erforderlich?

ja nein egal

Was hielten Sie bei der Ablauforganisation weiter für wichtig, förderlich oder hinderlich? (Vertiefung im Gespräch)

2. Beratungssitzungen in der Verbraucherzentrale (VZ)

Wie gut angemessen empfanden Sie den Ort (VZ) für die Gespräche?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wenn eher schlecht, warum? _____

Geigneter Ort? _____

Wie gut ist aus Ihrer Sicht für das Erstgespräch ein Ort außerhalb der betroffenen Mietwohnung?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Halten Sie ein Treffen gleich vor Ort für sinnvoll? ja nein egal

Wie empfanden Sie überwiegend die Gesprächsatmosphäre?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Was fehlte aus Ihrer Sicht, was war nicht nötig bzw. hinderlich bei der Einführung in die Gespräche?

Wie beurteilen Sie das Vorgehen, erst die Mieter und danach die Vermieter schildern zu lassen?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wie ausgewogen beurteilen Sie die Beratungsgespräche insgesamt?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wenn eher unausgewogen, war es eher mieterfreundlich vermieterfreundlich

Was hielten Sie weiter für wichtig, förderlich oder hinderlich bei den Beratungssitzungen? (Vertiefung im Gespräch)

3. Schadensbegutachtung vor Ort

Wie gut finden Sie, dass auch bei Ortsbegehungen alle vier Berater zugegen sind?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Wann halten Sie eine Begehung für entbehrlich bzw. warum war sie es in einem Fall?
(Gespräch)

Hielten Sie den Untersuchungsaufwand für so gering wie geplant/gewünscht?
Reichte er Ihnen zur Entscheidungsfindung? Wann hielten Sie externe Gutachter für
notwendig bzw. waren diese hilfreich? (Vertiefung im Gespräch)

Halten Sie es für notwendig, die Nachvollziehbarkeit des Vorgehens bei der Begehung
für die Parteien sowie der Messergebnisse, der Ursachenbegründung oder
Lösungsvorschläge zu optimieren? Wenn ja, wie? (Vertiefung im Gespräch)

Was hielten Sie sonst weiter für wichtig, förderlich oder hinderlich bei
Ortsbegehungen? (Vertiefung im Gespräch)

4. Ergebnis der Verfahren

Bewerten Sie Ihre Zufriedenheit mit den Ursachenklärungen insgesamt?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

In wie viel Fällen zufrieden? _____ In wie viel Fällen unzufrieden? _____

Bewerten Sie Ihre Zufriedenheit mit den gemachten Lösungsempfehlungen
insgesamt?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

In wie viel Fällen zufrieden? _____ In wie viel Fällen unzufrieden? _____

Bewerten Sie die Vertretbarkeit der Empfehlungen für die Parteien insgesamt?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

In wie viel Fällen vertretbar? _____ In wie viel Fällen nicht
vertretbar? _____

Wenn keine Einigung erzielt wurde, woran lag es Ihrer Meinung nach?
(Vertiefung im Gespräch)

5. Abschlussbeurteilung

Bitte bewerten Sie, wie vertretbar der Zeitaufwand der Verfahren insgesamt für Sie war?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Bewerten Sie, wie vertretbar der Zeitaufwand im Verhältnis zum Gesamtergebnis war?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Bewerten Sie, für wie angemessen Sie den Zeitaufwand im Durchschnitt pro Fall halten?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft ungenügend

Vertiefung im gemeinsamen Gespräch:

Welche Vor- und Nachteile hat die Schlichtungsberatung für Sie bzw. Ihre Institution?

Wären aus Ihrer Sicht die Fälle ohne das Angebot ebenso gut oder besser lösbar gewesen?

Unter welchen Bedingungen müsste Ihrer Meinung nach zukünftig ein kostenpflichtiges Angebot umgesetzt werden?

Welchen Preis für ein solches Angebot halten Sie für die Parteien für angemessen?

30,- € 50,- € 70,- € 90,- € 110,- € _____,- €

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

13.8 Bewertungsraster zur Evaluation der SBSW

Zielerreichungsgrad

- Einzelfrage bestätigt bei 66% und mehr positiver Beurteilungen
- Teilziel erreicht bei Bestätigung von 66% der quantitativen Fragen
- Bewertung der Teilziele 1 – 3 durch Parteien anhand Fragebogen; (D)= zusätzlich anhand Dokumentation

Teilziel 1: Unterstützung der betroffenen Ratsuchenden

Quantitative Bewertung:

- Wie zufrieden waren die Parteien mit der SBSW insgesamt?
- War die SBSW den Parteien eine Hilfe?
- Hätten Sie das Schimmelproblem auch ohne die SBSW lösen können?

Qualitative Bewertung:

- Wie viel wären die Parteien bereit für ein solches Angebot zu zahlen?
- Berücksichtigung von Erreichung der Teilziele 2 und 3 bzw. Korrelationsberechnungen mit der Zufriedenheit der Ergebnisse des Verfahrens mit der Beurteilung des Verfahrens als Hilfeleistung: Beurteilen diejenigen die Hilfeleistung des Verfahrens geringer, bei denen es zu keiner Ursachenklärung oder Einigung kam oder die auch mit dem Ergebnis der Ursachenklärung und der empfohlenen Lösungen nicht zufrieden waren.

Teilziel 2: Klärung der Schadensursachen

Quantitative Bewertung:

- Wie viele Ursachen sind geklärt? (D)
- Sind die Parteien mit dem Ergebnis der Ursachenfeststellung zufrieden?
- Konnten sie die Klärung der Ursachenfeststellung nachvollziehen?

Qualitative Bewertung:

- Mit welchen Ursachendiagnosen wurden die Verfahren abgeschlossen? (D)
- Wie viel Fälle wurden ohne und wie viele mit einer Ortsbegehung durchgeführt? (D)
- Wann wurden Verfahren mit oder ohne Ortsbegehung durchgeführt und warum? (D)

Unterziel 2.1: Geringer Untersuchungsaufwand

Quantitative Bewertung:

- Hielten die Parteien Zusammensetzung des Schlichtungsgremiums für geeignet?
- Oder hätten sie lieber einen anderen externen Sachverständigen gehabt?
- Reichten die vorgehaltenen / geringen Untersuchungsmaßnahmen zur Entscheidungsfindung aus? (D)
- Wie oft waren externe Gutachter und zusätzliche Ortstermine oder Fachgespräche notwendig? (D)

Qualitative Bewertung:

- Mussten alle vier Mitglieder des Schlichtungsgremiums an der Begehung teilnehmen oder hätte den Parteien auch eine Teilbesetzung gereicht?
- Konnten die Parteien das Vorgehen und die Messergebnisse der Untersuchung nachvollziehen?
- Mit welchen Untersuchungsmaßnahmen konnten in welchen Situationen hinreichend gute Ergebnisse für eine Entscheidungsgrundlage erzielt werden und in welchen nicht und warum nicht? (D)
- Was war sonst noch hinderlich oder förderlich bei den Ortsbegehungen?

Teilziel 3: Entwicklung einer für beide Seiten vertretbaren Lösung

Quantitative Bewertung:

- Wie viel Fälle sind zu einer Einigung geführt worden? (D)
- Inwieweit sind die Empfehlungen umgesetzt worden?
- Ist die Umsetzung noch geplant?
- Wie zufrieden waren die Parteien mit der Lösungsempfehlung?
- Konnten Sie die Empfehlung der Lösung nachvollziehen?
- Wie ausgewogen zwischen den Parteien waren die Gespräche?

Qualitative Bewertung:

- Welche Lösungsempfehlungen wurden gegeben? (D)
- Warum sind die Empfehlungen nicht umgesetzt worden? (D)

Unterziel 3.1: Vermeidung von Gerichtsverfahren

Quantitative Bewertung:

- Hätten sie ohne die SBSW geklagt
- Ist eine Klage noch geplant?

Qualitative Bewertung:

- weitere Zusammenhänge mit anderen Fragen?

Teilziel 4: Schnelle und gesundheitlich fachgerechte Beseitigung des Befalls.

Quantitative Bewertung:

- Wurden die Schäden gesundheitlich fachgerecht beseitigt?
- Wie lange dauerte das Verfahren und die Schadensbeseitigung?

Nachbefragung mit Fragebogen zusätzlich : wann beseitigt, wer, und wie und ob in diesem Winter wieder aufgetreten?

Qualitative Bewertung:

Allgemeines

Qualitative Bewertung:

- Welche zeitlichen und personellen Kapazitäten erforderten die Schlichtungsverfahren?
- In welchem Verhältnis standen dabei Aufwand und Nutzen für die jeweils Beteiligten?
- Über welchen Projektpartner kamen die Fälle in das Verfahren?
- Welche Art von Vermietern nahmen das Angebot der SBSW in Anspruch (nur kleine private oder auch größere Vermieter und Wohnungsgesellschaften)?
- Welche Mieter nahmen das Angebot der Schlichtungsberatung in Anspruch, aus welchen Bevölkerungsschichten kamen sie?

Organisatorischer Ablauf

Qualitative Bewertung:

- Musste die Erstberatung aus Sicht der Parteien tatsächlich in der Verbraucherzentrale oder hätte sie auch gleich vor Ort stattfinden können?
- Wie viel „warming up“ war zum Gesprächseinstieg für die Parteien notwendig?

- Wie viel Darstellung des Prozedere war für sie noch einmal notwendig?
- War es vertretbar für die Vermieter, die Mietpartei als erste die Situation schildern zu lassen?
- Konnten die Parteien dem Gesprächsverlauf gut folgen?
- Was war sonst noch hinderlich oder förderlich bei den Beratungssitzungen?
- War eine separate Abschlussberatung in der Verbraucherzentrale immer zwingend erforderlich?
- Wie viel Dokumentation von Sitzungen und Begehungen war nötig für alle Beteiligten?
- Sollten Protokolle jeweils an alle Beteiligten verschickt werden?
- War der Vorabfragebogen nötig und welche Änderungen wären sinnvoll?
- War eine erste Hygrometermessung mit oder ohne Beratung geeigneter?
- War der organisatorische Ablauf für die Parteien und für die Projektpartner zufriedenstellend?
- Was war sonst noch im Verfahrensablauf hinderlich oder förderlich?

13.9 Übersicht der Einzelergebnisse zum Teilziel 1

		Bewertung der SBSW durch die teilnehmenden Parteien												
		positiv						negativ						
		sehr gut		gut		befriedigend		ausreichend		mangelhaft		ungenügend		Anzahl N
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Zufriedenheit mit SBSW insgesamt	Mieter	1		4		1		0		0		0		6
	Vermieter	1		4		2		0		0		0		7
	Gesamt	2	15	8	62	3	23	0		0		0		13
Zufriedenheit mit Beratungssitzungen	Mieter	1		3		2		0		0		0		6
	Vermieter	1		5		1		0		0		0		7
	Gesamt	2	15	8	62	3	23	0		0		0		13
Zufriedenheit mit Schadensbegutachtungen	Mieter	1		4		1		0		0		0		6
	Vermieter	1		3		1		2		0		0		7
	Gesamt	2	15	7	54	2	15	2	15	0		0		13
Empfundene Hilfeleistung durch SBSW	Mieter	1		1		2		1		0		1		6
	Vermieter	1		0		3		1		1		1		7
	Gesamt	2	15	1	8	5	39	2	15	1	8	2	15	13

Tab. 16: Einzelergebnisse (n und %) der Bewertungen der an der SBSW teilnehmenden Parteien

13.10 Seminarplan der Fortbildung der Maler-Innung

Ablaufplan: Sachkundeseminar Schimmelsanierung, 12.- 14.10.2005, Bielefeld**Mittwoch:**

10:00 Uhr	Begrüßung im MBZ		DE	
10:15 – 11:00 Uhr	Einführung in das Thema Bedeutung der Schimmelsanierung am Markt			
	Verbraucherschutzinteresse	/ 1 LE	DE, VZ	
11:00 – 12:30 Uhr	Themenblock Mikrobiologie	/ 2 LE	GU	
12:30 – 13:30 Uhr	Mittagspause			
13:30 – 15:00 Uhr	Themenblock Innenraumdiagnostik	/ 2 LE	GU	
15:00 – 15:15 Uhr	Kaffeepause			
15:15 – 16:00 Uhr	Themenblock Schadensursache Nutzerverhalten	/ 1 LE	GU	
16:00 – 16:45 Uhr	Themenblock Interpretation eines realen, einzelfallbezogenen Untersuchungsberichts	/ 1 LE	GU	
16:45 – 17:00 Uhr	Kaffeepause			
17:00 – 17:45 Uhr	Wiederholung und Vertiefung der Lerninhalte	/ 1 LE	GU	8 LE

Donnerstag:

09:00 – 10:30 Uhr	Themenblock Einführung in den Sanierungs- Leitfaden des LGA-BW	/ 2 LE	GE	
10:30 – 10:45 Uhr	Kaffeepause			
10:45 – 12:15 Uhr	Themenblock Feuchtigkeit in/an Gebäuden	/ 2 LE	GE	
12:15 – 13:00 Uhr	Themenblock Bauwerksdiagnostik Baufeuchtemessung	/ 1 LE	GE	
13:00 – 13:45 Uhr	Mittagspause			
13:45 – 14:30 Uhr	Themenblock Bauwerksdiagnostik Baufeuchtemessung	/ 1 LE	GE	
14:30 – 15:15 Uhr	Themenblock Einführung in die Bautrocknung	/ 1 LE	GE	
15:15 – 15:30 Uhr	Kaffeepause			
15:30 – 16:15 Uhr	Themenblock Einführung in die Bautrocknung	/ 1 LE	GE	
16:15 – 17:00 Uhr	Themenblock Fallbeispiele	/ 1 LE	GE	
17:00 – 18:00 Uhr	Themenblock Interpretation eines realen, einzelfallbezogenen Grob-Sanierungskonzeptes Gruppenarbeit + Gesprächsrunde	/ 1 LE	GE	10 LE

.../2

-2-

Freitag:

09:00 – 09:30 Uhr	Themenblock Wärmeschutz im Hochbau	/ 0,65 LE	GE
09:30 – 10:00 Uhr	Themenblock Kostenermittlung	/ 0,65 LE	GE
10:00 – 10:30 Uhr	Wiederholung und Vertiefung der Lerninhalte	/ 0,65 LE	GE
10:30 – 10:45 Uhr	Kaffeepause		
10:45 – 12:15 Uhr	Themenblock Abschottung von kontaminierten Bereichen Oberflächenabtrag + Reinigung Vorstellung der Möglichkeiten und Erläuterungen	/ 2 LE	OL, ST, SA
12:15 – 13:00 Uhr	Themenblock Arbeitsschutz	/ 1 LE	PO
13:00 – 13:30 Uhr	Mittagspause		
13:30 – 15:45 Uhr	Themenblock Arbeitsschutz	/ 3 LE	PO
15:45 – 16:00 Uhr	Kaffeepause		
16:00 – 17:15 Uhr	Schriftliche Prüfung 75 min.		DE / PO
17:15 – 17:45 Uhr	Pause / Korrektur der Prüfung		
17:45 – 18:15 Uhr	Besprechung der Prüfung und Verabschiedung der TN		8 LE

Gesamt: 26 Lehreinheiten

Referenten:

DE	= Hr. Deimel, Leiter Technische Betriebsberatung, Maler- und Lackiererinnungsverband Westfalen
GE	= Hr. Gerlach, Bautechniker, Sachverständiger
GU	= Hr. Gutzeit, Baubiologe, Innenraumdiagnostik
OL	= Hr. Olsen, Fa. Altotec / Abschottung
PO	= Dr. Polanz, TAD, Bau-Berufsgenossenschaften
VZ	= Fr. Kopf, Bauingenieurin, Verbraucherzentrale NRW, Bielefeld

13.11 Leitfragen zur Teilstudie II Sanierungsqualität

Schimmelbeseitigung

1. Was, wieviel von Anstrich / Verkleidung muss beseitigt werden?
2. Was ist mit dem Putz dahinter? Ab oder behandeln?
3. Werden Mittel eingesetzt? welche? Sind die giftig?
4. Wie wird Verkleidung entfernt? wo und wie raustransportiert?
5. Muss dafür etwas rausgeräumt oder abgedeckt werden?
6. Kann muss der Schimmel gemessen werden? Wann: vorher/hinterher? Wer?
7. Wie ist der Schaden gesundheitlich einzuschätzen?
8. Tragen Sie denn bei der Arbeit Schutzkleidung? was?
9. Ist das nicht Sondermüll?
10. Gibt es Vorschriften, die beachten werden müssen? welche?

Feuchtigkeit und Gesamteinschätzung:

11. Wird auf die Notwendigkeit der Ursachenanalyse und –beseitigung hingewiesen? Wie?
12. Werden eigene Feuchtigkeitsmessungen vorgenommen? welche? Ergebnis Ursache?
13. Muss der Schaden noch getrocknet werden? Wen ja, wie?
14. Wie kann die Ursache behoben werden?
15. Werden andere Fachpersonen einbezogen?

13.12 Formular und Ergebnisprotokoll zur Datenerhebung der Teilstudie II zur Sanierungsqualität

Datenerheber _____ Probanden Nr.:

1. Beseitigung von Anstrich / Tapete / Verkleidung

Gar nichts, nur einsprühen

Gar nichts, abwaschen und neu streichen

Hinweis „aber es kann wieder auftreten“

Streichen mit fungizider Farbe Auf Nachfrage: gesundheitlich unbedenklich

Teilweise: Nur sichtbar befallene: Anstrich / Tapete Verkleidung

Verkleidung beider Wände großzünftig (je nach Befallsausmaß a. d. Rückseite)

in jedem Fall alle Verkleidung im gesamten Raum (Innen- u. Außenwand).

2. Putz-/ Untergrundbeseitigung plus Isoliermaterial

Nichts erforderlich

Wenn Untergrund / Putz befallen, dann: behandeln (wenn trocken)
beseitigen (wenn naß)Wenn Isoliermaterial vorhanden, dann: prüfen, ob befallen
beseitigen

In jedem Fall alles beseitigen

Wenn Untergrund / Putz beseitigen, wie:

abklopfen (trocken naß)

abfräsen

3. Untergrundbehandlung: Chemikalieneinsatz

Alkohol

Tensidlösung

Wasserstoffperoxid

Chlorhaltige Mittel / Chlorlauge

Fungizid; welches? _____ genaueres unbekannt

Bewertung: gesundheitlich unbedenklich zunächst lüften, aber unbedenklich (Keller)**4. Abtransport befallener Materialien**

entfällt

Wo:

Über den Treppenaufgang

Durch das Fenster

Wie:

In offenen Behältern

In Säcken: reißfest normale Müllsäcke

5. Räumliche Schutzmaßnahmen (sofern nicht nur eingesprüht/abgewaschen wird)

Keine erforderlich

Geräte, Mobiliar abdecken

zusätzlich Tür geschlossen halten

zusätzlich Abdichtung der Tür (z.B. wenn großes Ausmaß hinter der Verkleidung)

zusätzlich Unterdruckarbeiten (**nur** wenn großes Ausmaß hinter der Verkleidung)**6. Schimmelmessungen**

keine Angabe

Nein, nicht erforderlich

Nur, um die Pilzart zu bestimmen (nicht zwingend)

Auch Keimkonzentration (nur wenn großes Ausmaß hinter der Verkleidung - Freimessung)

7. Gesundheitseinschätzung des Schadens

ungenau (auch keine ungenaue aber differenziert begründete Angabe)
 generell unbedenklich, primär optisches Problem
 grundsätzlich bedenklich, aber in diesem Fall weniger, weil kein Wohnraum
 grundsätzlich bedenklich, aber differenziert begründete Angabe (Vorsorge)
 stets / immer bedenklich und gesundheitsschädlich
 extrem gefährlich
 u.a. entscheiden Pilzarten
 u.a. entscheiden Befallsausmaß
 u.a. entscheiden Wassetzschadensart
 u.a. personenabhängig
 Verweis an Mediziner / Hygieniker
 Nur durch Artenbestimmung ermittelbar
 Nur durch Keimkonzentrationsbestimmung

8. Arbeitsschutz

Nein, nichts besonderes
 Handschuhe
 Mund- / Atemschutz
 Anzug, insbes. wenn größeres Ausmaß hinter der Verkleidung
 Je nach Pilzart und -menge

9. Sondermüll

nein, (kann in den Hausmüll)
 nein, (aber MA/BS entsorgt es)
 ja, (aber MA/BS entsorgt es)

10. Ursachenanalyse

keine / nur auf genaue Nachfrage
 aber mit Hinweis, Ursachenanalyse nur hinter der Verkleidung sinnvoll / möglich
 aber mit Hinweis: Abwarten, ob es nach obiger Beseitigungsmaßnahme wiederkommt
 Hinweis: ja Ursachensuche notwendig, aber anderer Fachmann notwendig
 mit eigener Vermutungsäußerung
 welche: _____

11. Feuchtigkeitsmessungen

Eigenanalyse: Nur per Inaugenscheinnahme
 per Handführung
 Elektrische Leitfähigkeit
 Gravimetrisch
 genauer erst möglich, wenn Verkleidung beseitigt
 Ergebnis d. Analyse: an einigen Stellen feucht
 Schaden ist abgetrocknet
 Ursache ist _____

Verweis an Fachmann

Keine weiteren Maßnahmen, trotz Bedenken vom Verwalter, dass es wiederkommen könnte

12 Trocknung des Schadens

keine speziellen Maßnahmen notwendig, weil abgetrocknet. Nur wenn dahinter naß:
 Lüften
 Trocknungsgeräte
 Trocknungsunternehmen

Von Materialfeuchte abhängig
Erst beurteilbar, wenn Verkleidung beseitigt

13. Ursachebeseitigung

keine besonderen Maßnahmen notwendig
lüften
abwarten, ob es wieder kommt
wird je nach Ursache von aussen / innen abgedichtet
Fachfirma erforderlich
Anbieterempfehlung

14. Andere Fachkollegen als Subunternehmer einbezogen

Nein
Ja, und zwar:

15. Kosten - Kostenvoranschlag

Höhe:
Ja, aber kostenpflichtig

16. Wurde Alt- und Neuschaden erkannt bzw. ermittelt?

nein
ja

17. Wurden Randbedingungen erkundet:

Nein, nichts weiter
Besichtigung angrenzender Räume (Nebenraum und OG)
Besichtigung von außen
Erkundigung, seit wann der Schaden besteht
Erkundigung, was hinter der Verkleidung ist
Erkundigung, ob Bewohner Auffälligkeiten bemerkt haben

sonstiges _____

Besondere Bemerkungen / Ergänzungen / Kommentare:

13.13 Bewertungsmaßstab der Teilstudie II zur Sanierungsqualität

- Die den behördlichen Handlungsvorgaben entsprechende und dem Schaden als angemessen bewertete Maßnahmen sind **gelb hinterlegt**.
- Die den behördlichen Handlungsvorgaben nicht entsprechende bzw. dem Schaden als nicht angemessen bewertete Maßnahmen sind **rot hinterlegt**.
- Alle übrigen Maßnahmen wurden nicht bewertet oder sind neutral zu werten

1. Beseitigung von Anstrich / Tapete / Verkleidung

Gar nichts, nur einsprühen

Gar nichts, abwaschen und neu streichen

Hinweis „aber es kann wieder auftreten“

Streichen mit fungizider Farbe Auf Nachfrage: **gesundheitlich unbedenklich**

Teilweise: Nur sichtbar befallene: Anstrich / Tapete Verkleidung

Verkleidung beider Wände großzügig (je nach Befallsausmaß an der Rückseite)

in jedem Fall alle Verkleidung im gesamten Raum (Innen- u. Außenwand)

2. Putz-/ Untergrundbeseitigung plus Isoliermaterial

Nichts erforderlich

Wenn Untergrund / Putz befallen, dann: behandeln (wenn trocken)
beseitigen (wenn naß)

Wenn Isoliermaterial vorhanden, dann: prüfen, ob befallen
beseitigen

In jedem Fall alles beseitigen

Wenn Untergrund / Putz beseitigen, wie:

abklopfen (**trocken** **naß**)

abfräsen

3. Untergrundbehandlung: Chemikalieneinsatz

Alkohol

Tensidlösung

Wasserstoffperoxid

Chlorhaltige Mittel / Chlorlauge

Fungizid; welches? _____ genaueres unbekannt

Bewertung: **gesundheitlich unbedenklich** zunächst lüften, aber unbedenklich (Keller)

4. Abtransport befallener Materialien

entfällt

Wo:

Über den Treppenaufgang

Durch das Fenster

Wie:

In offenen Behältern

In Säcken: **reißfest** **normale Müllsäcke**

5. Räumliche Schutzmaßnahmen (sofern nicht nur eingesprüht/abgewaschen wird)

Keine erforderlich

Geräte, Mobiliar abdecken

zusätzlich Tür geschlossen halten

zusätzlich Abdichtung der Tür (z.B. wenn großes Ausmaß hinter der Verkleidung)

zusätzlich Unterdruckarbeiten (**nur** wenn großes Ausmaß hinter der Verkleidung)

6. Schimmelmessungen

keine Angabe

Nein, nicht erforderlich

Nur, um die Pilzart zu bestimmen (nicht zwingend)

Auch Keimkonzentration (nur wenn großes Ausmaß hinter der Verkleidung - Freimessung)

7. Gesundheitseinschätzung des Schadens

ungenau (auch keine ungenaue aber differenziert begründete Angabe)

generell unbedenklich, primär optisches Problem

grundsätzlich bedenklich, aber in diesem Fall weniger, weil kein Wohnraum

grundsätzlich bedenklich, aber differenziert begründete Angabe (Vorsorge)

stets / immer bedenklich und gesundheitsschädlich

extrem gefährlich

u.a. entscheiden Pilzarten

u.a. entscheiden Befallsausmaß

u.a. entscheiden Wassetadensart

u.a. personenabhängig

Verweis an Mediziner / Hygieniker

Nur durch Artenbestimmung ermittelbar

Nur durch Keimkonzentrationsbestimmung

8. Arbeitsschutz

Nein, nichts besonderes

Handschuhe

Mund- / Atemschutz

Anzug, insbes. wenn größeres Ausmaß hinter der Verkleidung

Je nach Pilzart und -menge

9. Sondermüll

nein, (kann in den Hausmüll)

nein, (aber MA/BS entsorgt es)

ja, (aber MA/BS entsorgt es)

10. Ursachenanalyse

keine / nur auf genaue Nachfrage

aber mit Hinweis, Ursachenanalyse nur hinter der Verkleidung sinnvoll / möglich

aber mit Hinweis: Abwarten, ob es nach obiger Beseitigungsmaßnahme wiederkommt

Hinweis: ja Ursachensuche notwendig, aber anderer Fachmann notwendig

mit eigener Vermutungsäußerung

welche: _____

11. Feuchtigkeitsmessungen

Eigenanalyse:

Nur per Inaugenscheinnahme

per Handföhlung

Elektrische Leitfähigkeit

Gravimetrisch

genauer erst möglich, wenn Verkleidung beseitigt

Ergebnis d. Analyse:

an einigen Stellen feucht

Schaden ist abgetrocknet

Ursache ist _____

Verweis an Fachmann

Keine weiteren Maßnahmen, trotz Bedenken vom Verwalter, dass es wiederkommen könnte

12 Trocknung des Schadens

keine speziellen Maßnahmen notwendig, weil abgetrocknet. Nur wenn dahinter naß:

Lüften

Trocknungsgeräte

Trocknungsunternehmen

Von Materialfeuchte abhängig

Erst beurteilbar, wenn Verkleidung beseitigt

13 Ursachebeseitigung

keine besonderen Maßnahmen notwendig

lüften

abwarten, ob es wieder kommt

wird je nach Ursache von aussen / innen abgedichtet

Fachfirma erforderlich

Anbieterempfehlung

14 Andere Fachkollegen als Subunternehmer einbezogen

Nein

Ja, und zwar:

15. Kosten - Kostenvoranschlag

Höhe:

Ja, aber kostenpflichtig

16. Wurde Alt- und Neuschaden erkannt bzw. ermittelt?

nein

ja

17. Wurden Randbedingungen erkundet:

Nein, nichts weiter

Besichtigung angrenzender Räume (Nebenraum und OG)

Besichtigung von außen

Erkundigung, seit wann der Schaden besteht

Erkundigung, was hinter der Verkleidung ist

Erkundigung, ob Bewohner Auffälligkeiten bemerkt haben

sonstiges _____

Besondere Bemerkungen / Ergänzungen / Kommentare:

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst habe. Dabei verwendete Hilfsmittel habe ich angegeben und wörtliche wie inhaltliche Zitate gekennzeichnet.

Ich versichere, dass die vorliegende Arbeit nicht anderweitig in dieser Form als Dissertation eingereicht wurde und ich bisher auch keine weiteren Versuche zur Promotion unternommen habe.

Bielefeld,

März 2008

Marle Kopf