

Aus der Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und
Schmerztherapie am Klinikum Krefeld
- Direktor: Prof. Dr. med. Elmar Berendes -

in Zusammenarbeit mit

Der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
am

Universitätsklinikum Münster

- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. Hugo Van Aken, FRCA, FANZCA

-

Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management in Deutschland und Evaluation der Qualität mittels Qualitätsindikatoren

Inaugural – Dissertation

zur

Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Weichert, Olaf

aus Mönchengladbach

2006

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. V. Arolt

1. Berichterstatter: Herrn Priv.-Doz. Dr. Andreas Meißner

2. Berichterstatter: Herrn Prof. Dr. Elmar Berendes

Tag der mündlichen Prüfung: 01.03.2007

Aus der Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und
Schmerztherapie am Klinikum Krefeld
- Direktor: Prof. Dr. med. Elmar Berendes -

in Zusammenarbeit mit

Der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
am

Universitätsklinikum Münster

- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. Hugo Van Aken, FRCA, FANZCA
-

Referent: Priv. Doz. Dr. Andreas Meißner

Koreferent: Prof. Dr. Elmar Berendes

Zusammenfassung

Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum- Management in Deutschland und Evaluation der Qualität mittels Qualitätsindikatoren

Weichert, Olaf

Die vorliegende Arbeit zeigt auf, dass durch optimale Koordination, Dokumentation und Kommunikation, stetige Trainingsmaßnahmen und durch prioritätengerechte Integration aller entscheidenden Behandlungsmaßnahmen eine weitere Verbesserung der Versorgungsqualität polytraumatisierter Patienten im Rahmen des Schockraum-Managements erreicht werden kann. Bei der Umsetzung dieser Kriterien und Anforderungen gilt es durch kontinuierliche Evaluation der geleisteten Maßnahmen eine Bewertung und Vergleichbarkeit der erreichten Qualität zu schaffen. Die vorliegende Arbeit zeigt, dass eine entsprechende Bewertung von Qualität hinsichtlich der medizinischen Versorgung, also den Ist-Zustand der Versorgung mit einem vorab definierten Soll-Zustand zu vergleichen, im Rahmen von Schockraum-Managements anhand von Qualitätsindikatoren vorgenommen werden kann, so wie sie in anderen medizinischen Bereichen bereits erfolgreich umgesetzt wird.

Tag der mündlichen Prüfung: 01.03.2007

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	3
1. Einleitung	7
1.1 Fragestellung und Zielsetzung	7
2. Schockraum-Management polytraumatisierter Patienten in Deutschland	8
2.1 Polytrauma und Schockraum-Management – Was ist das?	8
3. Methodik	11
3.1 Allgemeine Recherche	11
3.2 Ergebnisse	13
4. Ergebnisse	16
4.1 Ergebnisse der Literaturanalyse	16
4.1.1. Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management	16
4.1.2. Evaluation von Qualität mittels Qualitätsindikatoren	29
4.1.3. Wie gelangt man zur Qualität?	30
4.1.4. Anforderungen an Qualitätsindikatoren	33
4.1.5. Qualitätsindikatoren-Sets	39
4.1.6. Erfahrungen anderer Länder im Einsatz mit Qualitätsindikatoren	40
4.1.7. Erstellung von Qualitätsindikatoren	40

5. Diskussion	44
5.1 Diskussion der Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management	44
5.2 Diskussion der Qualitätsbewertung anhand von Qualitätsindikatoren	47
6. Zusammenfassende Konsequenzen	49
7. Literaturverzeichnis	51
7.1 Literaturverzeichnis	51
7.2 Internetseitenverzeichnis	68
8. Danksagung	70
9. Lebenslauf	71

1. Einleitung

1.1 Fragestellung und Zielsetzung

Unfälle und deren Folgen stellen einen der wichtigsten sozio-ökonomischen Faktoren nicht nur in der Notfallmedizin sondern im Bereich des gesamten Gesundheitssystems dar. Eine strukturierte Versorgung von schwerverletzten und polytraumatisierten Patienten auf allen Ebenen ist daher von entscheidender Bedeutung.

Die Diskussion um die Verbesserungsmöglichkeit der Versorgungssituation von polytraumatisierten Patienten im Schockraum wird in Deutschland seit mehreren Jahren wiederkehrend diskutiert.

Unter dem Einfluss von Kosteneffizienz, begrenzt vorhandenen Ressourcen und der Evidence-Based-Medicine rückte der Aspekt eines in allen Belangen effizienten Schockraum-Managements in den Blickpunkt.

Die in den verschiedenen Kliniken in Deutschland vorhandenen Schockraum-Managements lassen die Frage aufkommen, welche Qualitätskriterien und Anforderungen an ein gutes Schockraum-Management gestellt werden sollten und wie eine Bewertung der Qualität erfolgen kann.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, diese Untersuchung durchzuführen.

Sie soll

1. die in der Literatur geforderten Qualitätskriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management hinsichtlich ihrer Bedeutung kritisch zusammenstellen und analysieren;
2. einen methodisch orientierten Ansatz zur Qualitätsbewertung anhand von Qualitätsindikatoren erbringen;
3. untersuchen, ob bereits in anderen Gesundheitsbereichen vorhandene Qualitätsbewertungen mittels Qualitätsindikatoren vorliegen und inwieweit diese auf das Schockraum-Management übertragbar sind.

2. Schockraum-Management polytraumatisierter Patienten in Deutschland

2.1 Polytrauma und Schockraum-Management – Was ist das?

Zur Klärung dieser Frage bietet sich zunächst einmal die reine Betrachtung der einzelnen Wörter und deren Übersetzung an.

Unter einem Polytrauma versteht man gleichzeitig entstandene Verletzungen mehrerer Körperregionen oder Organsysteme, wobei wenigstens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer lebensbedrohlich ist. [119]

Bei einem Schockraum handelt es sich um einen im Krankenhaus befindlichen ausgewiesenen Raum zur Erstversorgung Schwerverletzter bzw. in Lebensgefahr schwebender Patienten.

Das englische Wort „management“ bedeutet übersetzt ins deutschsprachige „Handhabung, Behandlung, (kluge) Taktik“ [97], so dass es sich demzufolge bei einem Schockraum-Management polytraumatisierter Patienten um eine taktisch kluge Versorgung von lebensbedrohlich verletzten Patienten in einem dafür speziell ausgewiesenen und ausgestatteten Raum innerhalb eines Krankenhauses handelt.

Die geschätzte Anzahl der in der Bundesrepublik Deutschland jährlich zur Klinikaufnahme kommenden polytraumatisierten Patienten liegt bei etwa 8000 [150] und verteilt sich auf etwa 90 Traumazentren in der Bundesrepublik Deutschland. Die Letalität des Polytraumas ist hoch und wird in der gesichteten Literatur mit 13-34% angegeben [166] [150] [11].

Die sozio-ökonomische Relevanz einer optimalen Versorgung polytraumatisierter Patienten zeigt sich bei der Betrachtung der betroffenen Altersgruppe, da in Deutschland das schwere Trauma die häufigste Todesursache in der Altersgruppe bis 45 Jahren darstellt [166]. Mit einem Häufigkeitsgipfel um das 20. Lebensjahr sind polytraumatisierte Patienten durchschnittlich 40 Jahre alt, in 65-80% der Fälle männlich, mit regelhaft hoher beruflicher Aktivität, wodurch eine optimale Versorgung mit rascher Wiedereingliederung in das Berufsleben auch von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung ist [11] [166] [114].

Betrachtet man diese Zahlen, so zeigt sich sehr deutlich, welch großes Interesse die Gesellschaft an einer strukturierten, flächendeckenden Polytraumaversorgung haben sollte. Diese Notwendigkeit wurde auch von den nationalen Gesellschaften für Unfallheilkunde erkannt, die die Erstellung eines Anforderungskataloges für Häuser mit unfallchirurgischen Abteilungen entsprechend ihrem Versorgungsauftrag erstellten. In Anlehnung an das American College of Surgeons [5] wird daher von der deutschen Gesellschaft für Unfallheilkunde (DGU) eine Klassifizierung der

Krankenhäuser hinsichtlich ihrer personellen und strukturellen Eignung zur Versorgung von Unfallverletzten aller Schweregrade vorgeschlagen [43].

Unterschieden werden dabei Traumazentren der Kategorie A bis C.

Krankenhäuser der Kategorie C entsprechen regionalen Häusern der Grund- und Regelversorgung, entsprechend einem amerikanischen Traumazentrum Level IV. Eine eigenständige unfallchirurgische Abteilung ist hier nicht vorhanden, lediglich eine allgemeinchirurgische Abteilung mit 24-stündiger Operationsbereitschaft.

Krankenhäuser der Kategorie B sind Häuser der Schwerpunktversorgung nach ACS Traumalevel III, und müssen eine selbständige Abteilung für Unfallchirurgie mit eigenem Budget und autonomer Dienstgestaltung vorhalten. Das Leistungsprofil umfasst eine 24-stündige Operationsbereitschaft der Unfallchirurgie, eine eigene Notaufnahme, sowie Zugriff auf eigene intensivmedizinische Betten und die Anbindung an das präklinische Rettungssystem. Die Häuser selbst müssen über die gesamte dazu nötige Infrastruktur verfügen, inklusive Labor und Röntgendiagnostik mit 24 Stundendienst.

Krankenhäuser der Kategorie A entsprechen Häusern der „Maximalversorgung“, deren amerikanisches Gegenstück nach ACS-Einteilung Häusern der Level I und II entsprechen. Sie müssen für eine Maximalversorgung mit 24-Stunden Bereitschaftsdienst und mit allen für die Unfallversorgung notwendigen Abteilungen und Fachärzten ausgestattet sein.

Die DGU verfolgt mit dieser Einteilung der Traumazentren in unterschiedliche Kategorien (A bis C) verschiedenen Ziele: Neben der Verbesserung der präklinischen Auswahl des für die Notfallversorgung geeigneten, nächstgelegenen Krankenhauses könnten leichter als bisher Kriterienprofile für ärztliches und nicht-ärztliches Personal, sowie Anforderungen an die strukturellen, räumlichen und apparativen Ausstattungen geschaffen werden. Zusätzlich soll dadurch eine Hilfestellung bei der gesundheitspolitischen Planung der flächendeckenden Unfallversorgung geleistet werden. Bezogen auf die Polytraumaversorgung bedeutet das, dass die Versorgung Schwerstverletzter überwiegend Zentren der Kategorie A und B obliegt, die im wesentlichen Schwerpunktkrankenhäusern entsprechen. Häuser der Kategorie C müssen aber weiter eine Basisversorgung bieten können, da in der Praxis auch bei niedriger Zuweisungsschwelle immer wieder nicht erkannte polytraumatisierte Patienten vom Rettungsdienst in solche Häuser

gebracht werden. Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung können bzw. sollen aber nur eine Primärbehandlung im Sinne der Stabilisierung der Vitalparameter durchführen und dann den Patienten in ein Haus der höheren Kategorien transferieren. Dafür sprechen sowohl ein unterschiedliches Versorgungsniveau wie auch ökonomische Gründe.

Die DGU selbst sieht die Gründe für die zentrale Zuweisung polytraumatisierter Patienten in die entsprechenden Krankenhäuser der Maximalversorgung als nahe liegend, da bessere Versorgungsqualität der größeren Häuser nicht zuletzt aus dem höheren Aufkommen an schwerstverletzten Patienten erklärt werden kann [43]. Studien aus den USA zeigen jedoch keine Signifikanz für diese beschriebene Beziehung zwischen der Versorgung in einem Traumazentrum und die dadurch bewirkte Verbesserung des Outcome [102] [145] [33].

Setzt man das höhere Patientenaufkommen mit einer höheren Trainingsmöglichkeit bzw. dadurch erlangter Routine im Umgang mit der Versorgung polytraumatisierter Patienten gleich, so zeigt sich, dass es, um ein gleichmäßig hohes Versorgungsniveau innerhalb der verschiedenen Traumazentren zu erreichen und um Fehlerquellen im Management der Polytraumatisierten zu verringern, eines ständigen Trainings und Übung aller Beteiligten bedarf, um eine entsprechende Routine in der Versorgung Schwerstverletzter zu erlangen. Eine entsprechend geforderte Fallzahl wird vom „Committee on Trauma des American College of Surgeons“ (ACS) mit einer Anzahl von 300-400 Polytraumatisierten pro Jahr in den USA verlangt. In Deutschland betragen die geforderten Zahlen für Häuser der Kategorie A 200-300 Schwerstverletzte pro Jahr [43].

Aus diesem Grund und auch aus Kostengründen scheint eine Umverteilung der Polytraumaversorgung von regionalen Kleinkrankenhäusern zugunsten der Traumazentren der Maximalversorgung wünschenswert, wobei die erlangte Routine neben der hohen Patientenzuweisung insbesondere auch durch Trainings- und Simulationsübungen erreicht werden sollte.

Betrachtet man das heutige klinische Management des Schwerverletzten in seiner Gesamtheit, so erfordert es ein Höchstmaß an Organisation, eine gut ausgebaute Logistik, stetige Evaluation und Re-Evaluation der erbrachten Leistung und einen hohen Ausbildungs- und Weiterbildungsstandard der eingesetzten Ärzte und des Pflegepersonal. Wie lässt sich nun unter einem enormen Zeitdruck die erste Behandlungsphase eines polytraumatisierten Patienten im Schockraum bestmöglich gestalten, wo man weiß, dass Fehler in diesen ersten Stunden nach Klinikaufnahme nachgewiesenermaßen zu den häufigsten vermeidbaren Todesfällen bei Schwerstverletzten führen? [48] [40]

Nicht zuletzt die Qualität dieses Managements und das entsprechende Outcome der Patienten ist es, woran das Gesamtbild der Polytraumabehandlung eines Krankenhauses gemessen wird.

Doch welche Anforderungen gibt es an „gutes“ Schockraum-Management? Woran und wie lässt sich nun diese geforderte „Qualität“ messen?

Dieser Problematik soll in der vorliegenden Arbeit nachgegangen werden.

3. Methodik

3.1 Allgemeine Recherche

Um die Literatur zum Themenbereich Schockraum-Management und deren qualitative Bewertung untersuchen zu können, wurden Arbeiten aus verschiedenen medizinischen und populärwissenschaftlichen Bereichen ausgewertet.

Ausgangspunkt waren die vom Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) im DimdiSmartsearch (<http://www.dimdi.de/de/db/recherche.htm>) zur Verfügung stehenden frei zugänglichen Datenbanken, die in Tabelle 1 aufgelistet sind.

Tabelle 1:

AnimAlt-ZEBET	BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Deutschland
ÄZQ-Leitlinien	ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin, Köln, Deutschland
BibliotheksVerbund Bayern	BVB	BibliotheksVerbund Bayern, Deutschland
CancerLit	NCI	National Cancer Institute, USA
CATFILEplus	NLM	National Library of Medicine, USA
CCMed	ZBMed	Deutsche Zentralbibliothek für Medizin, Deutschland
CCRIS	NLM	National Library of Medicine, USA
ChemIDPlus	NLM	National Library of Medicine, USA
Chemikalien und Kontaktallergie	BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Deutschland
Cochrane Library – CDSR	Cochrane	Cochrane Collaboration, GB
DAHTA-Datenbank	DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Köln, Deutschland
Deutsches Ärzteblatt	Aerzteverlag	Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Deutschland
DIQ-Literatur	GBA	Gemeinsamer Bundesausschuss, Deutschland
DIQ-Projekte	GBA	Gemeinsamer Bundesausschuss, Siegburg, Deutschland
ETHMED	IDEM	Deutsches Zentrum für Altersfragen e.V., Deutschland
gms	DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Köln, Deutschland
gms Meetings	DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Köln, Deutschland
GeroLit	DZA	Deutsches Zentrum für Altersfragen e.V., Deutschland
HECLINET	HECLINET	Technische Universität Berlin, Dokumentation Krankenhauswesen, Deutschland

HSDB	NLM	National Library of Medicine, USA
Karger-Verlagsdatenbank	Karger	S.Karger Verlag, Schweiz
Kluwer-Verlagsdatenbank	Kluwer	Kluwer Academics Publishers, Niederlande
MEDIKAT	ZBMED	Deutsche Zentralbibliothek für Medizin, Deutschland
MEDLINE	NLM	National Library of Medicine, USA
MEDLINE Alert	NLM	National Library of Medicine, USA
NHS-CRD-DARE	Cochrane	Cochrane Collaboration, GB
NHS-CRD-HTA	Cochrane	Cochrane Collaboration, GB
OLDMEDLINE	NLM	National Library of Medicine, USA
Pressedienste Gesundheitswesen	BMGS	Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung, Bonn, Deutschland
	BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Berlin, Deutschland
	BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin, Deutschland
	BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Bonn, Deutschland
	BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Köln, Deutschland
	DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Köln, Deutschland
	PEI	Paul-Ehrlich-Institut, Bundesamt für Sera und Impfstoffe, Langen, Deutschland
RKI	Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland	
SERLINE	NLM	National Library of Medicine, USA
SOMED	Iögd	Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst NRW, Deutschland
Springer-Verlagsdatenbank	Springer	Springer Verlag, Deutschland
Springer-Verlagsdatenbank PrePrint	Springer	Springer Verlag, Deutschland
Thieme-Verlagsdatenbank	Thieme	Georg Thieme Verlag, Deutschland
VVFM	editworks	editworks Gesellschaft für digitale Medien mbH, Deutschland
XTOXLINE	NLM	National Library of Medicine, USA
Lebensmittelmonitoring	BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Deutschland

Weiterer Ausgangspunkt der Literatursuche war die Internetseite der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie und den dort verlinkten Bereichen zum Thema Schockraum-Management (www.dgu-online.de).

Dadurch aufzweigend zu weiteren Linklisten dieses Themas wurden die Internetseiten anderer Organisationen, wie z.B.

des American College of Surgeons (<http://www.facs.org>)

des Center for Quality of Care Research, Harvard School of Public Health (<http://www.hsph.harvard.edu/qcare/>)

hinzugezogen und gesichtet.

Im Übrigen fanden sich auf den vorerwähnten Webseiten mehrere Literatur-nachweise, die allerdings ebenso über die Recherche in DIMDISmartsearch (<http://www.dimdi.de/de/db/recherche.htm>) erfasst wurden.

Die jeweiligen Literaturlisten der herangezogenen Veröffentlichungen wurden auf weitere relevante Veröffentlichungen durchgesehen, die gegebenenfalls ergänzend hinzugezogen wurden.

Berücksichtigt wurde die Literatur in den Sprachen deutsch und englisch.

3.2 Ergebnisse

Eine erste Recherche nach „Schockraum“ und „Polytrauma“ in den Sprachen deutsch und englisch im Recherchezeitraum von 1975 bis 2006 ergab eine große Anzahl (4208, Stand 15.07.2006) von Literaturnachweisen, die ohne weitere Einschränkung nicht sinnvoll zu bearbeiten war.

Zunächst wurden die Arbeiten aufgerufen, die die Begriffe „Schockraum?“ und „Polytrauma?“ in ihrem Titel beinhalten. Die auch im weiteren Verlauf verwendete Trunkierung „?“ am Ende des jeweiligen Suchbegriffes schließt bei der Suche auch die möglichen Weiterführungen der Suchbegriffe (beispielsweise bei der Verwendung des Suchbegriffes „treatment?“ auch die Pluralform „treatments“) ein und erhöht die Trefferzahl. Die Titel und Abstracts wurden am Bildschirm durchgesehen und bei Relevanz der jeweiligen Veröffentlichung ausgewertet, wobei zunächst die Dokumente aus der Gesamttrefferzahl aussortiert wurden, die bereits bei der Titel- und Abstract-Betrachtung keine Relevanz für die weitere Arbeit aufwiesen. Die verbliebenen Dokumente wurden in die Vorauswahl genommen und, wenn vorhanden, im Volltext gesichtet. Weiterhin wurden nur umfassende Arbeiten, keine Editorials, keine Kommentare für die weitere Arbeit verwendet.

Weiter wurden die Begriffe „Schockraum?“ und „Polytrauma?“ mit den Begriffen „management?“, „quality?“, „treatment?“, „trauma center?“ und „evaluation?“ mit AND verknüpft, so dass jene Arbeiten aufgerufen wurden, deren Titel, Abstract oder Schlagwortverzeichnis diese Wörter beinhalteten.

Die Titel und Abstracts wurden am Bildschirm durchgesehen und bei Relevanz der jeweiligen Veröffentlichung ausgewertet, wobei zunächst die Dokumente aus der Gesamttrefferzahl aussortiert wurden, die bereits bei der Titel- und Abstract-Betrachtung keine Relevanz für die weitere Arbeit auswiesen. Die verbliebenen Dokumente wurden in die Vorauswahl genommen und, wenn vorhanden, im Volltext gesichtet. Weiterhin wurden nur umfassende Arbeiten, keine Editorials, keine Kommentare für die weitere Arbeit verwendet.

Die Anzahl der am Bildschirm durchgesehenen Veröffentlichungen ist in Tabelle 2 dargestellt, wobei die Spalte unterhalb des jeweiligen Recherchezeitraums die vollständige Dokumententrefferzahl beinhaltet.

Tabelle 2: Gesichtete Literatur aus DIMDISmartsearch

Jahrgänge	bis 2000	2001-2006	Gesamt
	G*	G*	G*
Polytrauma? im Feld Titel	123	644	767
Schockraum? im Feld Titel	3	107	110
Schockraum? AND management? im Volltext (Textfelder)	9	118	127
Schockraum? AND quality? im Volltext (Textfelder)	6	31	37
Schockraum? AND treatment? im Volltext (Textfelder)	4	72	76
Schockraum? AND evaluation? im Volltext (Textfelder)	3	34	37

Polytrauma? AND management? im Volltext (Textfelder)	132	763	895
Polytrauma? AND quality? im Volltext (Textfelder)	49	234	283
Polytrauma? AND treatment? im Volltext (Textfelder)	254	1227	1481
Polytrauma? AND evaluation? im Volltext (Textfelder)	119	744	863
Trauma center? AND Quality indicator?	2	8	10
Trauma center? AND Quality?	56	534	590
Gesamtzahl	760	4516	5276

* G = Gesamttrefferzahl

Die Literaturrecherche ausgehend von der Internetseite der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (www.dgu-online.de) und der dort verlinkten Bereiche zum Thema Schockraum-Management wurde zunächst nach chronologisch angegebener Reihenfolge und im weiteren Verlauf nach themenrelevanten Schlagwörtern untersucht.

Die Literatur in den Sprachen deutsch und englisch wurde berücksichtigt. Der Recherchezeitraum umfasst die Zeit 1975 bis 2006.

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Literaturanalyse

In diesem Kapitel sind die Ergebnisse der Literaturrecherche zum Thema „Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management in Deutschland und Evaluation der Qualität mittels Qualitätsindikatoren“ dargestellt.

4.1.1 Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management

Die Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management sind in der Literatur vielfältig, wobei die Steigerung von Qualität, eine Verbesserung der Patientenversorgung und eine entsprechende strukturelle und personelle Ausstattung der Traumazentren übereinstimmend gefordert werden.

Die folgende Übersicht gibt einen Überblick der in der Literatur genannten Forderungen:

- **Aufbau von regionalen Traumazentren**
[94] [40] [80] [91] [144] [165] [26] [112] [164] [75] [23] [10] [107] [153] [47] [6] [34] [78]
- **Arbeitsroutine durch eine möglichst hohe Anzahl jährlich behandelter polytraumatisierter Patienten**
[74] [33] [154] [72] [103] [42] [89] [145]
- **Vorhandensein bestimmter räumlicher, apparativer und personeller Strukturen**
[94] [95] [7] [135] [148] [170] [45] [101] [159] [36] [156] [132] [38] [172] [169] [93] [126] [71] [96] [175] [78]
- **Einführung eines “Trauma-Leaders”**
[4] [77] [152] [132] [48] [175] [78]
- **Interdisziplinäres Arbeiten und multidisziplinäre Behandlungsstrategien**

[129] [96] [157] [171] [175] [127]

- **Einführung und Ausbau von ATLS-Konzepten**
[147] [137] [18] [94] [53] [45] [122] [153] [121] [149] [29]

- **Einführung von Lehr- und Lernsystemen und Ausbildung des Personals**
[116] [130] [80] [129] [40] [45] [10] [62] [153]

- **Standardisierte Protokolle zur Dateneingabe und Dokumentation**
[147] [130] [115] [94] [8] [25] [174] [111] [167] [10] [153] [90] [81] [80] [39] [54]

- **Analyse per Video-Aufzeichnung**
[104] [110] [21] [138] [51]

- **Einführung und Nutzung von Scoring-Systemen**
[8] [25] [174] [1] [98] [118] [66] [175] [162] [58]

- **Einführung von Schockraum-Algorithmen**
[171] [2] [19] [50] [72] [87] [92] [141] [151] [155] [161] [134] [94] [131] [28] [52] [60] [116] [156] [17] [86] [88] [96] [133] [117] [23] [10]

- **Lernen von anderen Ländern und Aufbau gemeinsamer Netzwerke**
[76] [9] [124]

- **Qualifikation und Erfahrung des Teams**
[95] [122] [109] [158] [99] [172] [175] [70]

- **Evaluation und Ergebnisvergleiche mit anderen Kliniken**
[130] [94] [129] [1] [153] [90] [162] [81] [161]

- **Zentrenbildung in Hinblick auf eine ökonomische Effizienz (Kostenreduktion)**
[143] [123] [128] [71] [74] [153]
- **Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen**
[130] [129] [132] [163] [121] [162] [81]
- **Implementierung von klinischen Guidelines**
[139] [116]
- **Einführung von Qualitätsindikatoren bzw. Beurteilungskriterien**
[130] [35] [116] [129] [24] [171] [58]
- **Aufbau von Qualitätszirkeln**
[130] [35] [40] [79] [173] [130] [171] [161]
- **Einrichtung von Kommunikationssystemen**
[94] [65] [105] [108] [96]
- **Regelmäßige Überprüfung der Ergebnisse**
[130] [81] [161]

Die in der Übersicht dargestellten Anforderungen verdeutlichen die große Anzahl einzelner Komponenten, die möglicherweise erst in der Kombination miteinander die Verwirklichung eines „optimalen“ Schockraum-Managements möglich machen.

Eine Arbeit, bei der diese Vielzahl der einzelnen Komponenten für ein „optimales“ Schockraummanagement als Gesamtheit gesehen wird, konnte nicht gefunden werden.

Wodurch und Wie werden diese einzelnen Anforderungen und Kriterien nun gefordert bzw. bereits umgesetzt?

Aufbau von Traumazentren

In vielen Arbeiten wird der Aufbau bzw. die Zuweisung polytraumatisierter Patienten in so genannte Traumazentren gefordert. Die angeführten Gründe sind hierbei vielfältig.

Zunächst einmal wird auf eine bessere Versorgungsstruktur in Krankenhäusern der Maximalversorgung hingewiesen, wobei in Deutschland nach der vorgenommenen Einteilung der Deutschen Gesellschaft für Unfallheilkunde (DGU) für Krankenhäuser primär die Versorgung polytraumatisierter Patienten Häusern der Versorgungsstufe A und B obliegt.

Die DGU sieht die Gründe für die zentrale Zuweisung polytraumatisierter Patienten in die entsprechenden Krankenhäuser der Maximalversorgung darin begründet, dass eine bessere Versorgungsqualität der größeren Häuser nicht zuletzt aus dem höheren Aufkommen an schwer- und schwerstverletzten Patienten erklärt werden kann [43]. Kontrovers wird zumindest die bessere Versorgungsqualität diskutiert. Studien aus den USA zeigen diesbezüglich keine Signifikanz für diese beschriebene Beziehung zwischen der Versorgung in einem Traumazentrum und die dadurch bewirkte Verbesserung des Outcome [102] [145] [33]. Andere wiederum konnten zeigen, dass die Letalität des Polytraumas durch direkte Einlieferung in ein Traumazentrum bzw. einer Klinik vergleichbarer Versorgungsqualität signifikant gesenkt werden konnte [15].

Zentrenbildung in Hinblick auf die ökonomische Effizienz

Bei der Betrachtung der ökonomischen Belastung, der durch die stetig notwendigen Vorhaltungen von personellen, apparativen und logistischen Ressourcen hervorgerufen wird, erscheint eine Versorgung schwer- und schwerstverletzter Patienten an einem Haus der Maximalversorgung als nahe liegend, da kleinere Krankenhäuser einen derart großen Aufwand aufgrund Ihrer Strukturen und finanziellen Kapazitäten dauerhaft nicht leisten können.

Betrachtet man nun diese ökonomische Seite, so zeichnet sich ebenfalls ein Vorteil für die Versorgung in Traumazentren ab, da es ein großes Problem im Hinblick auf die Tatsache gibt, dass der ökonomische Aufwand, der zur Versorgung Schwer- und Schwerstverletzter nötig ist, gegenwärtig nicht adäquat durch das aktuelle „German-Diagnosis Related Groups“ (G-DRG)-System berücksichtigt wird. Pape et al. [123], Grotz et al. [71] sowie Ruchholtz et al. [128] fanden in einer Kostenanalyse polytraumatisierter Patienten eine Unterdeckung der Kosten durch das DRG-System von 7.599 – 12.000 EUR.

In Deutschland scheint somit für die Sicherstellung der Versorgung von polytraumatisierten Patienten unter den Bedingungen des G-DRG-Systems die Forderung notwendig, dass dezidierte Traumazentren einen vorab definierten Pauschalbetrag für die notwendigen Vorhaltekosten erhalten und zusätzlich eine patientenspezifische Einzellabrechnung unter

Berücksichtigung der variablen Kosten möglich ist [143].

Dokumentation und Aufbau von Qualitätsmanagement-Systemen

Um eine entsprechende patientenspezifische Abrechnung derart leisten zu können ist es im Rahmen der ökonomischen Effizienz zudem entscheidend, dass eine entsprechend gut durchgeführte Dokumentation vorherrscht. Einer Studie von Wilke et al. [167] folgend lässt sich das betriebswirtschaftliche Ergebnis auch durch eine höhere Dokumentationsdichte verbessern, so dass deutliche Mehrerlöse bei besserer Dokumentation zu erwarten sind. Das dies nicht zwangsläufig durch ärztliches Personal durchzuführen ist, sondern ebenso durch den Einsatz von speziell ausgebildetem nicht-ärztlichen Personal erreicht werden kann zeigen Untersuchungen von Curtis et al. und Falcone et al. [39] [54].

Doch dies ist nicht der einzige Grund für die Notwendigkeit einer effizienten Dokumentation. Nur bei entsprechender Dokumentation ist es beispielsweise möglich klinische Komplikationen oder das Outcome bis hin zum Reintegrationsstatus des Patienten zu erheben. Auch die in benefitärer Absicht gemachten Veränderungen im Schockraum-Management lassen sich erst durch einen entsprechenden Vergleich der Vor- oder Nachteile aufgrund der geführten Dokumentation beurteilen, so dass ein funktionierendes Qualitätsmanagement entsprechend auf eine gute Dokumentationsführung angewiesen ist [124]. Entscheidend für eine so geforderte Dokumentation ist es, dass sie die jeweiligen Verletzungsmuster des Patienten, das Versorgungs-Management, den Progress und das Outcome erfassen kann. Dies ermöglicht so einen Vergleich von Daten und Statistiken, um eine unabhängige oder auch vergleichende Überprüfung von Performance und Qualität der Polytraumaversorgung zu gewährleisten. So gewonnene Informationen können in Datenbasen zusammengefasst und als wissenschaftliche Grundlage für ein Qualitätsmanagement dienen, wie es beispielsweise in den USA durch die Major Outcome Study (MTOS) oder auch in europäischen Staaten (Deutschland – Traumaregister; England – UK Trauma Network; Niederlande – Dutch Trauma Registry) geschehen ist bzw. geschieht. Bei der Betrachtung der jeweiligen landesspezifischen Datenbanken erscheint eine standardisierte Trauma-Dokumentation in Europa als wertvolle Zielvorgabe für die Zukunft [124].

Das in Deutschland vorhandene Traumaregister beispielsweise ist eine prospektive, standardisierte und anonymisierte Dokumentation schwerverletzter Patienten zu festgesetzten Zeitpunkten vom Unfallort bis zur Klinikentlassung [115]. Die hierbei verwendeten Beurteilungskriterien basieren auf Daten aus amerikanischen Studien (audit-Filter [5]) mit nachgewiesenem signifikant negativem Einfluss auf das Behandlungsergebnis [35], sowie auf validierten Richtlinien der

Polytraumaversorgung [116][133]. Entscheidend und zu fordern für eine solche Datenerhebung sind eine praktikable Umsetzung der Datenerfassung, einheitlich und prospektiv erfasste Daten, Erhebung relevanter Daten aus allen Abschnitten der Behandlungskette, anonymisierte Zusammenfassung und Analyse der Daten und ein regelmäßiger Datenrücklauf an die beteiligten Rettungssysteme und Kliniken[115]. Ein so geschaffenes interklinisches Qualitätsmanagement-System ist für die Verbesserung des Schockraum-Managements unabdingbar, da es einen Anhalt dafür gibt, wo Analysen mit dem Ziel der Behandlungsoptimierung durchgeführt werden sollen. Aber auch bei dieser Art der Dokumentation ist mit Schwächen zu rechnen. Die Hauptprobleme beim interklinischen Qualitätsvergleich ergeben sich nämlich aus der multifaktoriell beeinflussbaren Situation eines polytraumatisierten Patienten. So wird beispielsweise die Prognose von schwer- und schwerstverletzten Patienten von einer Reihe von Faktoren bestimmt, die durch die Versorgungsqualität eines Krankenhauses nicht beeinflusst werden können. Hierbei ist insbesondere auf die präklinische Behandlungsphase, die unterschiedliche Ausprägung bestimmter Verletzungsmuster (z.B. Anteil an Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma) und das Vorhandensein verschiedener Vorerkrankungen hinzuweisen [129], die auch von den gebräuchlichen Scoringssystemen alleine nicht adäquat dargestellt werden können [41]. Das Traumaregister ist diesbezüglich aktuell das einzige Dokumentationssystem in Deutschland, welches einer diesbezüglichen externen Qualitätsbeurteilung entsprechen kann, wenngleich auch hier weitere Qualitätsindikatoren-Sets eingearbeitet werden können.

Vorhandensein bestimmter räumlicher, apparativer und personeller Strukturen

Um eine weitere Verbesserung und Vereinheitlichung der Polytraumaversorgung in Deutschland zu erreichen, erscheint es sinnvoll, räumliche, apparative und personelle Strukturen in der Versorgung polytraumatisierter Patienten zu vereinheitlichen und zu standardisieren. Bei der apparativen Ausstattung und den baulichen Voraussetzungen eines Schockraumes gibt es in der gesichteten Literatur lediglich wenige Arbeiten, die sich diesem Thema widmen. Grundsätzliche Angaben zu baulichen Voraussetzungen orientieren sich zumeist an etwaigen Vorgaben der Arbeitsstättenrichtlinien (ASR), der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), der Röntgenverordnung (RÖV) sowie den Technischen Regeln für Gefahrenstoffe (TRGS). So sollte beispielsweise der Anfahrtsweg zum Schockraum klar gekennzeichnet oder ausgeschildert sein, in räumlicher Nähe zur Krankenanhfahrt, dem Hubschrauberlandeplatz, der radiologischen Abteilung und der OP-Abteilung sein.

Nach § 38 Abs. 2 der Arbeitsstättenrichtlinie von 1986 (ASR 38/2) über Sanitätsräume und vergleichbare Einrichtungen sollten diese im Erdgeschoss liegen und mit einer Krankentrage und von einem Krankenkraftwagen (KTW und RTW) leicht erreicht werden können. Ferner dürfen die Zugänge zu Sanitätsräumen höchstens 3 Stufen haben; bei Neubauten sind die Höhenunterschiede in den Zugängen stufenlos anzulegen. Die Raumgröße kann nach der Arbeitsstättenverordnung § 23 (ArbStättV; 2. Abschnitt; Raumabmessungen, Luftraum) errechnet werden. Hier gilt, dass für Räume mit natürlicher Belüftung oder Klimatisierung 18 m³ Atemluft/ Person bei schwerer bzw. 15 m³ bei mittelschwerer körperlicher Tätigkeit gewährleistet sein müssen; für jede weitere Person, die sich zusätzlich nur zeitweise dort aufhält werden 10 m³ veranschlagt. Bei Anwesenheit von 9 Personen und der Annahme mittelschwerer Arbeit (Tragen von Bleischürzen während der Versorgung) würde sich somit ein zu forderndes Raumvolumen von ungefähr 135 m³ ergeben. Dies entspricht bei einer Deckenhöhe von 3,2 m einer Raumfläche von ca. 42 m². Nicht eingerechnet sind die Platzverluste durch Narkose- und Sonographiegeräte, Arbeitsflächen, Patiententrage, Schränke u.ä., sodass insgesamt von 50 m²/Einheit ausgegangen werden sollte. Bei vorausgesetzter Möglichkeit der zeitgleichen Versorgung von maximal 2 Schwerverletzten vergrößert sich diese Fläche entsprechend. Der § 38 Abs. 2 der Arbeitsstättenrichtlinie von 1986) schreibt für Sanitäts- und Erste-Hilfe-Räume eine lichte Türbreite von mindestens 1,2 m, die der Türhöhe 2,0 m betragen. Zur Installation und Inbetriebnahme einer Röntgenanlage sind die baulichen Richtlinien zur Strahlenschutz- und Röntgenverordnung (RöV § 20) heranzuziehen. Diese richten sich im Einzelfall nach der Art des Röntgengeräts. So gelten bei Installation eines C-Bogens andere Richtlinien als bei Installation einer kompletten Röntgenanlage oder eines CT. Die Abnahme unterliegt hier dem zuständigen Amt für Arbeitsschutz. Darüber hinaus sollte der Schockraum über eine zentrale Gasver- und -entsorgung [Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 525; Gefahrstoffverordnung; 6.4 ff, Narkosegasabsaugungen], eine Notstromversorgung, mindestens zwei fernamtsberechtigte Telefone sowie eine krankenhausinterne Gegensprechanlage verfügen. In unmittelbarer Nachbarschaft sollte sich ferner ein Raum mit der Möglichkeit zur Durchführung von Notfalleingriffen (separates Narkosegerät, OP-Siebe für unfall-, allgemein-, neuro- und thoraxchirurgische Noteingriffe) befinden [95].

Die personellen Voraussetzungen, die für die Besetzung eines Schockraumes gefordert werden, sind in der gesichteten Literatur unterschiedlich angegeben. In Deutschland gibt es diesbezüglich durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. eine entsprechende Leitlinie für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie bei der Versorgung polytraumatisierter Patienten [43]. Bezüglich des Personals wird hierbei die in der folgenden Tabelle 3 angegebene Personalstruktur gefordert.

Schockraum-Basisteam		
Disziplin	Qualifikation	Anzahl
Ärzte		
Unfallchirurgie/Chirurgie	Facharztqualität	1
Chirurgie/Unfallchirurgie	In Weiterbildung	1
Anästhesie	Facharztqualität	1
Pflegepersonal		
Notaufnahme	Fachpflegekraft	2
Anästhesie	Fachpflegekraft	1
Medizinisch-technisches Personal		
Röntgen	Rö-MTA	1
Ständig einsatzbereit		
Labor	MTA	1
Blutbank	MTA	1

Tabelle 3 aus [43]

Zusätzlich zu diesem Schockraum-Basisteam werden situationsabhängig weitere Disziplinen gefordert. Zu diesem erweiterten, kurzfristig einsatzbereitem Schockraumteam werden Personalressourcen aus den Bereichen der Neurochirurgie, Visceralchirurgie, Thoraxchirurgie, Gefäßchirurgie, Radiologie, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Urologie, Augenheilkunde, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und ein entsprechendes OP-Personal gefordert. Andere Arbeiten in der gesichteten Literatur geben diesbezüglich verschiedene Personalschlüssel an, wobei Kühne et al. eine Übersicht (Tabelle 4 & 5) der diesbezüglich geforderten Schockraum-Team-Zusammensetzung gibt [95].

Übersicht zur Zusammensetzung internationaler bzw. europäischer Traumateams – Nordamerika, Großbritannien, Südafrika, Australien									
	Trauma Surgery	(General) Surgery	Emerg. Phys./ICU	Anaesthesia	Radiology	Thoracic Surgery	Respiratory technician	X-ray-technician	Nurses
Teammitglieder (n)	1–2	1–2	1	1	1	1	1	1	1–2
Anzahl der Kliniken (x/y) ^a	14/16	11/16	13/16	8/16	2/16	1/16	8/16	7/16	14/16

^a Anzahl der Kliniken (x/y) in denen der/die Vertreter der jeweiligen Fachdisziplinen genannt werden

Tabelle 4 aus [95]

Übersicht zur Zusammensetzung internationaler bzw. europäischer Traumateams – Deutschland, Holland, Norwegen, Schweden (Fortsetzung von Tabelle 2)

	Unfall- chirurgie	Allgemein- chirurgie	Anästhesiologie	Radiologie	Neuro- chirurgie	Pflege- personal	Medizinisch- technisches Personal
Teammitglieder (n)	1-2	1-2	1-2	1	1	1-2	1-2
Anzahl der Kliniken (x/y) ^a	6/6	6/6	6/6	5/6	4/6	6/6	5/6

^a Anzahl der Kliniken (x/y) in denen der/die Vertreter der jeweiligen Fachdisziplinen genannt werden.

Tabelle 5 aus [95]

Zu beachten gilt es aber auch, dass eine adäquate Behandlung polytraumatisierter Patienten neben diesen strukturellen und personellen Begebenheiten in der jeweiligen Klinik auch demographische und geographische Unterschiede nicht unbeachtet lassen kann, so dass beispielsweise ein möglicher Vorteil einer Behandlung in einem Haus der Maximalversorgung mit ebendiesen räumlichen, apparativen und personellen Strukturen durch lange Anfahrtswege zur Zielklinik wieder aufgehoben werden kann [13].

Aufbau von Qualitätszirkeln und Analyse per Video-Aufzeichnungen

Ein weiterer Schritt zur Qualitätssicherung können Analysen des Schockraum-Managements via Videoüberwachung und anschließender Nachbesprechung sein [104] [110] [21]. Diese in 20% der nordamerikanischen Traumazentren durchgeführte Methode findet jedoch aktuell aus datenschutzrechtlichen Gründen in Deutschland nahezu keine Anwendung [51], obwohl ein nachhaltiges positives Lernergebnis in Studien gezeigt werden konnte [138].

Die Einführung von interdisziplinären Qualitätszirkeln zur Evaluation wird ebenfalls vielfach gefordert und zeigt, dass es durch kritische Betrachtung der jeweiligen erbrachten Leistungen zu Modifikationen und Verbesserungen des Behandlungsablaufes polytraumatisierter Patienten kommen kann [130] [129] [171] [161].

Erfahrung und Qualifikation

Der vielfach geforderte Aspekt der Erfahrung und Qualifikation des jeweiligen Schockraum-Teams lässt sich anhand vieler Studien als vorteilhaft vorzeigen [122] [109] [158] [99] [175] [70]. Bei der Betrachtung von Zahlen aus dem englischen „Trauma Audit und Research Network“ (TARN) zeigt sich beispielsweise im Mehrjahreszeitraum, dass sich durch eine vermehrte Anwesenheit eines qualifizierten Fach/Oberarztes signifikante Mortalitätsreduktionen erreichen lassen. Gleiches Ergebnis kann Wyatt et al. für eine Untersuchung in Schottland aufweisen [172]. Insgesamt ergibt sich aus den in der Literatur gefunden Untersuchungsergebnissen die

Notwendigkeit, dass ein in der Versorgung schwer- und schwerstverletzter Patienten qualifizierter Arzt (Facharztstandard und ggf. ATLS zertifiziert) für die primäre Verletztenversorgung zuständig sein sollte und die Erreichbarkeit eines Oberarztes zu jeder Zeit ebenfalls kurzfristig gewährleistet sein sollte [95].

Bei der Betrachtung der in der Literatur geforderten jährlichen Mindestbehandlungszahlen in einem Traumazentrum gibt es unterschiedlich hohe Anforderungen. Die dabei angegebenen Zahlen schwanken zwischen 140 und 240 Patienten pro Jahr, wobei eine signifikante Verbesserung des Outcomes in Traumazentren mit möglichst hohen Patientenzahlen nicht nachgewiesen werden konnte [102]. Entscheidend scheint hierbei auch nicht die Gesamtzahl der jährlich in einem Traumazentrum behandelten Traumapatienten, sondern die vom einzelnen Arzt jährlich versorgte Anzahl an Traumapatienten. Das „American College of Surgeons Committee on Trauma“ setzt hier die Anzahl bei geforderten 35 Patienten pro Arzt fest. Hierzu konnte Konvolinka et al. zeigen, dass eine jährliche Mindestbehandlungszahl pro Arzt von mehr als 35 schwerverletzten Patienten zu einer signifikanten Verbesserung des Outcome führte [89]. Auch wenn andere Studien keine Bestätigung dieser Aussage machen [136] [106], so scheint alleine der durch eine höhere jährliche Behandlungszahl und damit verbundenen stetigen „Übung“ entstehende Erfahrungswert in der Behandlung polytraumatisierter Patienten als vorteilhaft. Dennoch darf es keinen Umkehrschluss aus der Anzahl jährlich behandelte polytraumatisierter Patienten in einem Krankenhaus und der entsprechenden Versorgungsqualität des jeweiligen Krankenhauses geben.

Training des Personals

Das durch regelmäßige Übung und Training ein qualitätssteigernder Effekt erreicht werden kann, lässt sich anhand vieler Studien belegen und wird auch häufig gefordert [116]. Insbesondere die international anerkannte Anwendung des Advanced Trauma Life Support (ATLS) im Schockraum konnte zeigen, dass Behandlungsleitlinien einen positiven Effekt auf die Prozess- und Ergebnisqualität in der Polytraumaversorgung haben [134]. Die globale Verbreitung dieses Konzeptes in mittlerweile 39 Ländern mit einer bisherigen Ausbildung von über 350.000 Ärzten belegt zudem den Wert dieser Ausbildung, die ihren Ausbildungsschwerpunkt in den diagnostischen und therapeutischen Verfahren der ersten innerklinischen Versorgungsstunde hat.

Einführung eines Schockraum-Leaders

Vielfach betont wird die strukturelle Einführung eines Schockraum-Leaders zur Verbesserung der Versorgungs- und Behandlungsabläufe. Hoff et al.

und Alberts et al. konnten hier durch eine entsprechende Einführung Verbesserungen im Schockraum-Management und seinem Ablauf erkennen [77] [4]. Sinnvoll erscheint die Koordination gemäß einer horizontalen, teamzentrierten Organisationsform, wobei der Schockraum-Leader als Koordinator eines interdisziplinären Arbeitens und multidisziplinärer Behandlungsstrategien fungiert [48]. Bei der Festlegung der fachdisziplinären Herkunft eines so geforderten Schockraum-Leaders gehen die Meinungen auseinander, wobei stets ein erfahrener Facharzt für die Besetzung gefordert wird. Kühne et al [95] fordert diesbezüglich, sofern die Leitung nicht interdisziplinär zwischen den Fachdisziplinen (Unfall-)Chirurgie und Anästhesie festgelegt ist, einen erfahrenen Chirurgen als Leiter des Schockraum-Teams. Für ein interdisziplinäres Verfahren konnte Ruchholtz et al. [132] unter gemeinsamer chirurgischer und anästhesiologischer Leitung eine hohe Arbeitseffizienz belegen.

Kommunikation

Der Stellenwert einer funktionierenden und interdisziplinären Kommunikation aller an der Versorgung eines polytraumatisierten Patienten zuständigen Personen ist ebenfalls als wichtiges Kriterium und Anforderungsmerkmal für ein „gutes“ Schockraum-Management zu sehen. Hierbei ist sowohl die Kommunikation zwischen präklinisch tätigem Personal und der aufnehmenden Zielklinik, als auch eine reibungslose Kommunikation nach Aufnahme im Krankenhaus im Verlauf der einzelnen Schockraumphasen entscheidend.

Diese Kommunikationsphasen sollen dazu dienen, dass jeder an der Versorgung beteiligte stets über den aktuellen Zustand des Patienten und die nächsten geplanten Versorgungsschritte informiert ist.

Eine frühzeitige Kommunikation zwischen der Zielklinik und den präklinisch tätigen Personen erleichtert die Disposition der individuell im Schockraum erforderlichen Fachdisziplinen und ermöglicht so eine zeitgerechte Alarmierung, um das entsprechend notwendige, qualifizierte Personal für den Schockraum beim Eintreffen des Patienten bereitzustellen [65] [105]. Zudem kann durch diese Kommunikation die „undertriage“ schwerverletzter Patienten reduziert und gleichzeitig nicht notwendige Aktivierungen bei Patienten, die nicht einer Schockraumbehandlung bedürfen („overtriage“) verringert werden.

Die Kriterien für die Alarmierung des Schockraum-Teams werden in Tabelle 6 dargestellt.

Kriterien zur Alarmierung des Schockraumteams		
<u>Unfallmechanismus</u>	<u>Anatomische Parameter</u>	<u>Physiologische Parameter</u>
Schuss-/Stichverletzung im Stammbereich	Offene Thoraxverletzung	GCS•14

Fussgängerkollision mit PKW/LKW	Proximal gelegene Amputation	RR•90 mmHg
Motorrad/PKW/LKW-Unfall mit hoher Geschwindigkeit (•30 km/h)	Instabile Beckenfraktur	Behinderung der Atmung Atemfrequenz <10 oder >30 pO ₂ <90%
Deformierung der Fahrzeugkarosserie • 50 cm	Instabiler Thorax	Intubation
Herausschleudern eines Insassen	SHT oder Bewusstseinsstörung	
Tod eines Insassen		
Verkehrsunfall mit Schienenfahrzeug		
Sturz aus großer Höhe (•3 m)		
Zuverlegung aus auswärtigem Schockraum		
Explosionsverletzung		
Verschüttung		
Einklemmung		

Tabelle 6 nach [\[95\]](#)

Auch nach der Klinikaufnahme ist Kommunikation mitentscheidend und nimmt bei der weiteren Versorgung im Schockraum für die Sicherstellung einer durchgängigen Kommunikation zwischen den einzelnen Schockraum-Teammitgliedern in Bezug auf die Übermittlung von diagnostischen Befunden und die Festlegung von therapeutischen Maßnahmen eine Schlüsselrolle ein. Nur so kann eine zeitgerechte und interdisziplinär getragene Vorgehensweise erreicht und eine effiziente Patientenversorgung gewährleistet werden. Neben einer deutlichen Standardisierung der Kommunikationswege erscheint auch die Einführung von modernen Funkkommunikationstechniken als hilfreich im Rahmen eines Schockraum-Managements [\[108\]](#).

Einführung von Schockraum-Algorithmen und ATLS

Die hohe Stellenwert und der Effekt von Behandlungsleitlinien und Algorithmen in der medizinischen Versorgung sind allgemein anerkannt. Auch im Rahmen eines Schockraum-Managements zeigen sich in vielen Studien deutliche Verbesserungen im Hinblick auf die Prozess- und Ergebnisqualität in der Versorgung polytraumatisierter Patienten [\[134\]](#) [\[147\]](#). Neben der Optimierung von Versorgungsabläufen (Zeitablauf der

Diagnostik, Durchführung dringlicher therapeutischer Interventionen, etc...) zeigt sich auch im Bereich des Behandlungsergebnisses (Outcome) eine relevante Verbesserung.

Da insbesondere Fehler in der ersten Versorgungsphase zu signifikant beeinflussenden Parametern für das Outcome des Patienten zählen [40] bieten sich entsprechend standardisierte Behandlungsalgorithmen für diese kritische Zeitphase der Versorgung an. Auch das in Deutschland seit 2003 aus den USA übernommene ATLS-Konzept kann hier zu einer deutlichen Verbesserung beitragen, wobei es sich hierbei um keinen Algorithmus im eigentlichen Sinne, sondern um einfache, prioritätenorientierte Versorgungssystematik handelt [18]. Der Hintergrund des ATLS-Konzeptes ist also die Vermittlung einfacher Systematik zur Erkennung von Prioritäten und entsprechender Therapieeinleitung im Rahmen der frühen klinischen Versorgung und Diagnostik polytraumatisierter Patienten. Eine Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen belegen den hohen Ausbildungswert von ATLS-Kursen und deren positiven Auswirkungen auf ein effizientes Polytrauma-Management [53] [121]. Im Umkehrschluss konnte Ruchholtz et al. zeigen, dass Managementfehler die häufigste Quelle für Fehler darstellen und somit maßgeblich für das Versterben in der frühen Behandlungsphase polytraumatisierter Patienten verantwortlich sind [131].

Die entsprechenden Anforderungen an einen Schockraum-Algorithmus werden in der Literatur unterschiedlich gestellt. Schweiberer et al. [142] stellt hierzu beispielsweise an einen Schockraum-Algorithmus folgende Anforderungen:

- rasches Erfassen der traumatischen Gesamtbelastung
- schnelles Erkennen aller bedrohlichen und relevanten Verletzungskomponenten
- setzen der richtigen Prioritäten

Solchen Anforderungen gerecht werdende Algorithmen stellen eine Hauptgrundlage eines funktionierenden Schockraum-Managements dar und bieten zudem durch ihre klare Struktur gute Möglichkeiten des Trainings an Simulatoren [137].

Scores im Schockraum-Management

Scores werden in der Medizin in unterschiedlicher Weise angewendet. Über die Nutzung zur Festlegung von Einschlusskriterien klinischer Studien bis hin zum Tool für Prognosebestimmungen bei diversen Erkrankungen / Verletzungen werden sie als Hilfen in der klinischen Entscheidungsfindung allgemein benutzt [118]. Die im Rahmen der Versorgung polytraumatisierter Patienten angewendeten gängigen Scores sind in Tabelle 7-9 angegeben. Es zeigt sich, dass auf der Basis von Scores die Möglichkeiten des Vergleiches und weiterer Analysen gegeben sind, wobei stets versucht wird eine Reihe beeinflussender Faktoren durch einen einzigen Score-Wert wiederzugeben [8] [25] [174]. Die individuelle Vorhersagekraft bezüglich des Outcome oder

der Therapieoptionen ist jedoch durch Scores eingeschränkt, so dass sie zwar objektive und reproduzierbare Informationen über eine mögliche Wahrscheinlichkeit liefern, jedoch nicht in jeder Situation das entsprechende individuelle Verletzungsmuster (z.B. Schädel-Hirn-Trauma) mitberücksichtigen [162]. So zeigen die gebräuchlichen Scores bemerkenswerte Unterschiede in ihrer Vorhersagequalität und lassen sich von bestimmten Verletzungsmustern beeinflussen [58]. Damit eignen sich Scores lediglich als Hilfe in der Polytraumaversorgung, wenn sie als Teil vieler anderer Parameter zur Entscheidungsfindung hinzugezogen werden [162].

Revised Trauma Score (nach Champion)			
Parameter	Ausgangswerte	Punkte	Koeffizient
A Glasgow Coma Scale	13-15	4	0,9368
	9-12	3	
	6-8	2	
	4-5	1	
	3	0	
B Systolischer Blutdruck [mmHg]	>89	4	0,7326
	76-89	3	
	50-75	2	
	1-49	1	
	0	0	
C Atemfrequenz [l/min]	10-29	4	0,2908
	> 29	3	
	6-9	2	
	1-5	1	
	0	0	

Der Gesamtscore ergibt sich aus der Multiplikation der für die Parameter A, B und C erhobenen Punktwerte mit ihrem jeweiligen Koeffizienten und der anschließenden Addition der so erhaltenen Produkte (Minimum 0, Maximum 7,8384 Punkte)

Tabelle 7 aus [175]

Glasgow Coma Scale (nach Teasdale)		
Kategorie	Parameter	Punkte
A Augenöffnen	spontan	4
	auf Aufforderung	3
	auf Schmerzreiz	2
	nicht	1
B Verbale Reaktion	orientiert	5
	verwirrt	4
	inadäquat	3
	unverständlich	2
	keine	1
C Motorische Reaktion	gezielt auf Aufforderung	6
	gezielt auf Schmerzreiz	5
	ungezielt auf Schmerzreiz	4
	Beugemechanismen	3
	Streckmechanismen	2
	keine	1

Der Gesamtscore ergibt sich aus der Addition der Punktwerte für A, B und C (Minimum 3, Maximum 15 Punkte). Ein Punktwert von unter 13 entspricht einem leichten, ein Wert von 9-12 Punkten einem mittelschweren und ein Wert von unter 9 Punkten einem schweren Schädelhirntrauma

Tabelle 8 aus [175]

Prinzipieller Aufbau des Injury Severity Score (nach Baker)		
Körperregionen	Verletzungsschwere	Punkte
Weichteile	Gering	1
Kopf/Hals	Mäßig	2
Gesicht	Schwer, nicht lebensbedrohlich	3
Thorax	Schwer, lebensbedrohlich	4
Abdomen	Kritisch, Überleben unsicher	5
Extremitäten	Maximal	6

Die Punkte der 3 am schwersten verletzten Körperregionen (d.h. derjenigen mit den höchsten Punktzahlen) werden quadriert und die Quadratprodukte anschließend addiert. (Maximalwert 75 Punkte; ein Schweregrad von 6 in einer einzigen Körperregion führt per definitionem bereits zum Maximalwert). Jede Verletzung einer Körperregion kann nach der Schwere mit 1 bis 6 benotet werden.

Tabelle 9 aus [175]

4.1.2 Evaluation von Qualität mittels Qualitätsindikatoren

Die in Übereinstimmung der gesichteten Dokumente gestellte Forderung nach Qualitätssteigerung durch strukturierte Schockraum-Managements lässt die Frage zu, was Qualität in der Medizin bedeutet, wie sie erreicht werden kann und wie man sie messbar machen kann.

Die zuverlässige und genaue Bestimmung der Qualität medizinischer Leistungen stellt eine obligatorische Voraussetzung jeglicher Bemühungen um Qualitätsverbesserungen im Gesundheitswesen dar.

Nach der DIN EN ISO 8402 wird Qualität definiert als „die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“ [44].

Auch wenn es schwierig ist, die Zielgröße „Qualität“ mit einer einheitlichen Definition zu fixieren, so beruhen die Bewertungen von Qualität letztlich immer darauf, den Ist-Zustand der Versorgung mit einem vorab definierten Soll-Zustand zu vergleichen.

Die Ausprägung des Sollzustandes ist dabei zweifellos die bewegendere Fragestellung, was allein an den intensiven Diskussionen um die Bedeutung von handlungsleitenden Anweisungen wie Leitlinien und Richtlinien im Bereich ärztlicher Tätigkeit ablesbar ist [120]

Die von Blumenstock [16] gemachte methodische Feststellung, dass Qualität lediglich ein theoretisches, vom subjektiven Standpunkt des jeweiligen Betrachters abhängiges Konstrukt ist, schließt zunächst einmal alle Versuche einer direkten Messung kategorisch aus.

Es gibt jedoch die Möglichkeit, die Qualität der medizinischen Versorgung so abzubilden, dass Defizite erkannt und Optimierungspotentiale erschlossen werden können.

Die Abbildung der Qualität wird beispielsweise in vielen Bereichen der Medizin durch die Verwendung von Qualitätsindikatoren ermöglicht, wobei es zu beachten gilt, dass ein Indikator kein direktes Maß der Qualität ist. Vielmehr handelt es sich hierbei um Instrumente der Leistungsbewertung, die dabei helfen, die Aufmerksamkeit auf solche Aspekte der Leistungserbringung zu lenken, die einer intensiven Überwachung innerhalb einer Organisation bedürfen [83]. Die Qualitätsindikatoren sind insofern Hilfsgrößen, die die Qualität einer Einheit durch Zahlen bzw. Zahlenverhältnisse indirekt abbilden. Man könnte sie auch als qualitätsbezogene Kennzahlen bezeichnen [68].

Sie dienen im Wesentlichen dazu, eine gezielte Lenkung qualitätssichernder Aktivitäten auf auffällige und vor allem defizitäre Bereiche, die einer kritischen Überprüfung und Intervention bedürfen, zu gewährleisten. Qualitätsindikatoren signalisieren demnach den Handlungsbedarf im Sinne von Korrekturmaßnahmen in Richtung des angestrebten Sollwerts. Eine abgeschlossene Qualitätsbestimmung durch Indikatoren ist also nicht der Endpunkt einer Qualitätssicherungsmaßnahme, sondern eher der Auslöser möglicherweise sehr umfangreicher, weiterer Aktivitäten [176].

4.1.3 Wie gelangt man zur Qualität?

Ist-Zustand vs. Soll-Zustand

Um diese beiden Zustände miteinander zu vergleichen werden so genannte klinische Messgrößen formuliert, mit deren Hilfe der Erfüllungsgrad des Sollzustandes bewertet wird. Der international gebräuchliche Begriff „klinische Messgröße“ dient als Oberbegriff zu den weiter unten aufgeführten Begriffen „Kriterien“ und „Indikatoren“. Sie messen Eigenschaften der medizinischen Versorgung, die im Rahmen des Qualitätsmanagement bewertet werden sollen [84].

Dem Vorschlag von Donabedian [46] [20] und auch Felleiter [55] zur Qualitätsbewertung in der Medizin folgend, kategorisiert man die klinischen Messgrößen zumeist in solche, die der Bewertung von Strukturen, Prozessen und Ergebnissen der medizinischen Versorgung im Rahmen der Qualitätsmanagements dienen. Die Strukturqualität umfasst in diesem Sinne alle apparativen und personellen Voraussetzungen einer Klinik, so zum Beispiel die Ausstattung des Schockraums, Labor, Blutbank, Diagnostikeinrichtungen sowie die anwesenden ärztlichen Fachdisziplinen und das Pflegepersonal. Ergebnisqualität ist ein Maß für die Qualität medizinischer Behandlung, was jedoch nicht unbedingt mit dem Überleben oder Versterben des Patienten (der Letalität) gleichzusetzen ist. Prozessqualität umschreibt das Messen der eigenen Therapie an vorgegebenen externen oder internen Standards [116].

Die folgende Grafik soll die Begriffshierarchie im Rahmen der Qualitätsbeurteilung noch einmal verdeutlichen:

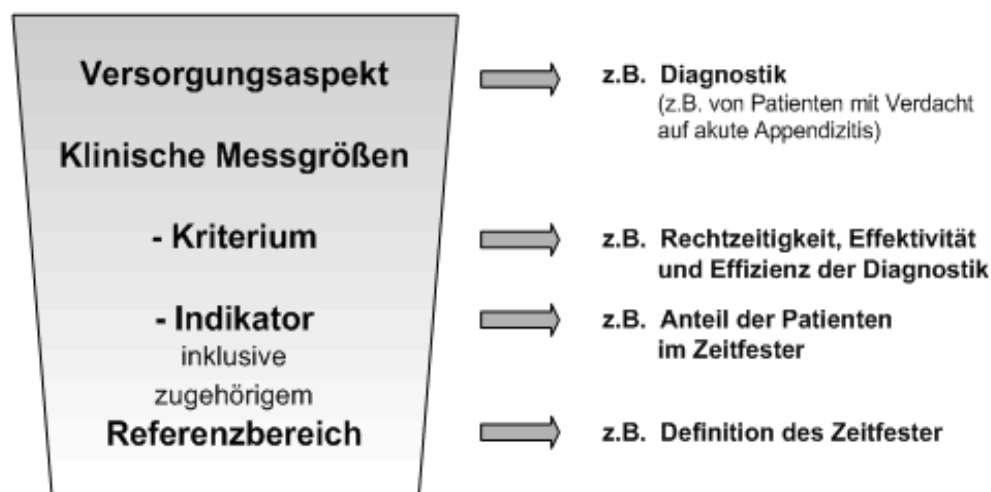


Abb. 1: Begriffshierarchie im Rahmen der Qualitätsbeurteilung [64]

Versorgungsaspekte

Für die Auswahl einzelner besonders wichtiger Strukturen, Prozesse und Ergebnisse der medizinischen Versorgung, die auch zusammengefasst als Versorgungsaspekte bezeichnet werden, gibt es eine Reihe von Vorschlägen. Demnach sollten gerade solche Versorgungsaspekte einer Bewertung zugeführt werden, die:

- mit hoher Frequenz durchgeführt werden, ein hohes Risiko für die Patienten beinhalten, oder bekanntermaßen oft mit Problemen einher gehen [83]
- unter Verdacht stehen, dass eine „Über-, Unter oder Fehlversorgung“ vorliegen könnte [27]
- einer bekanntermaßen hohen Versorgungsvariabilität unterliegen, deren Versorgung sich kürzlich stark verändert hat, deren finanzielle Bedeutung hoch ist, und bei denen praktische Erwägungen positiv beschieden werden wie die grundsätzliche Messbarkeit und Veränderbarkeit sowie eine Akzeptanz durch die Gruppe Betroffener [37]
- die Möglichkeit bieten, die Versorgung und das Gesundheitsergebnis tatsächlich zu verbessern, bei denen ein großes Verbraucherinteresse besteht, und mit denen die Entscheidungsfindung (für oder gegen einen bestimmten Leistungsanbieter) eventuell verbessert werden kann [59]

Der Weg von der Auswahl relevanter Versorgungsaspekte zu deren Messung und Bewertung führt über die Bestimmung von Kriterien hin zur Formulierung von Qualitätsindikatoren und Referenzbereichen.

Kriterien

Unter „Kriterien“ werden Prüfmerkmale verstanden, deren Erfüllung im Rahmen der medizinischen Versorgung typischerweise bei einer qualitativ hochwertigen Versorgung erwartet werden.

Eine international gebräuchliche Liste solcher Kriterien stammt von der Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization, die folgende Kriterien vorschlägt [82]

- Zugänglichkeit der Versorgung (*Accessibility of care: the case with which patients can obtain the care that they need when they need it*)

- Angemessenheit der Versorgung (*Appropriateness of care: the degree to which the correct care is provided, given the current state of the art*)
- Stetigkeit / Koordination der Versorgung (*Continuity of care: the degree to which the care needed by the patients is coordinated among practitioners and across organizations and time*)
- Wirksamkeit der Versorgungspraxis (*Effectiveness of care: the degree to which care (for example a procedure) is provided in the correct manner (that is, without error) given the current state of the art*)
- Wirksamkeit unter Idealbedingungen (*Efficacy of care: the degree to which a service has the potential to meet the need for which it is used*)
- Wirtschaftlichkeit in der Versorgung (*Efficiency of care: the degree to which the care received has the desired effect with a minimum of effort, expense or waste*)
- Patientenorientierung in der Versorgung (*Patient perspective issues: the degree to which patients (and their families) are involved in the decision-making processes in matters pertaining to their health, and the degree to which they are satisfied with their care*)
- Sicherheit der Versorgungsumgebung (*Safety of the care environment: the degree to which the environment is free from hazard or danger*)
- Rechtzeitigkeit der Versorgung (*Timeliness of care: the degree to which care is provided to patients when it is needed.*)

Zur Operationalisierung dieser Kriterien bei einzelnen Versorgungsaspekten dienen Qualitätsindikatoren, die demnach eine Reihe von Eigenschaften aufweisen müssen.

Zunächst einmal stellt sich die Frage, wie der Begriff des „Qualitätsindikators“ in der Literatur betrachtet wird und welche Definitionen vorherrschen. In der gesichteten Literatur finden sich hierzu gleich mehrere Definitionen und Aufgaben für Qualitätsindikatoren.

Der Definition der Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations folgend [83], sind Indikatoren / klinische Messgrößen unter anderem dazu geeignet, die Qualität wichtiger Führungs-, Kontroll- und Managementtätigkeiten sowie von klinischen und unterstützenden Tätigkeiten zu überwachen und zu bewerten, die patientenseitige Versorgungsergebnisse beeinflussen.

In diesem Zusammenhang sei auf Bernstein [14] verwiesen, der „quality indicator“ definiert als ‘a measurable element in the process or outcome of

care whose value suggests one or more dimensions of quality-of-care and is theoretically amenable to change by the provider.'

Der Definition von Nadzam [113] folgend ist ein Qualitätsindikator „a quantitative measure of an aspect of patient care.' However, `it (the indicator) is not a direct measure of quality; rather it is a screen or flag which indicates areas for more detailed analysis'.

Nach Collopy [30] ist ein Qualitätsindikator “A measure of the clinical management and outcome of care.”

Da für einen Qualitätsindikator unterschiedliche Referenzbereiche denkbar sind (z.B. patientenbezogene und organisationsbezogene Einflussfaktoren) müssen diese zunächst definiert werden:

Hierbei ist der Referenzbereich dasjenige Intervall, innerhalb dessen die Ausprägung eines Qualitätsindikators als „gut oder unauffällig“ definiert wird. Der Referenzwert ist ein Referenzbereich, dessen Unter- und Obergrenze zusammenfallen [67].

Für den Fall, dass diese Einflussfaktoren eliminiert werden können (Adjustierung) ist ein einzelner Referenzbereich ausreichend.

4.1.4 Anforderungen an Qualitätsindikatoren

Die Möglichkeit der Evaluation der Qualität mittels Qualitätsindikatoren ist in vielen Arbeiten angegeben und wird als Instrument zur Messung allgemein akzeptiert und eingesetzt [140] [100] [56].

Um Qualitätsindikatoren in der Evaluation von Schockraum-Managements einsetzen zu können werden unterschiedliche Anforderungen an diese gestellt.

Die folgende Übersicht gibt einen kurzen Überblick über verschiedene in der Literatur gestellte Anforderungen an Qualitätsindikatoren.

Übersicht 1:

- **Qualitätsindikatoren sollen für die Prognose des Patienten relevant sein** [146]
- **Qualitätsindikatoren müssen einfach messbar und standardisiert sein** [160]
- **Qualitätsindikatoren müssen evidence-basiert sein** [61]
- **Qualitätsindikatoren müssen eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen vergleichbaren Patientengruppen aufweisen** [168]

Weitere Anforderungen werden von der ACHS gestellt und müssen demnach folgende Kriterien als Mindestanforderungen erfüllen:

- **Die indikatorenbezogenen Daten müssen einfach zu erheben sein.**
- **Es muss eine nachgewiesene Beziehung zwischen Indikator und Qualität der Gesundheitsversorgung existieren. Idealerweise sollte diese Beziehung durch gute klinische Studien belegt sein.**
- **Die Indikatoren müssen eine genaue Information über die Qualität der Gesundheitsversorgung vermitteln.**
- **Die Ergebnisse von Indikatorenprogrammen sollen im Wesentlichen unbeeinflussbar sein von subjektiven klinischen Bewertungen, welche die unvoreingenommene und korrekte Dokumentation stören könnten (Bias-Problem). Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn die Meldung von Qualitätsindikatoren mit Anreizen oder Sanktionen verknüpft ist.**
- **Die indikatorenbezogene Datenerhebung muss hinsichtlich möglicher Einflussgrößen, die keinen Bezug zur Qualität der Gesundheitsversorgung haben, adjustiert werden können.**
- **Klare Definition der Ziele für jeden einzelnen Indikator und für das gesamte Programm. Ein Indikatorprogramm, welches auf Interesse, Kenntnisse und Motivation eines Leistungsanbieters hinsichtlich der Versorgungsqualität – im Sinne des internen und vertraulichen Qualitätsmanagements - zielt muss deutlich andere Anforderungen erfüllen als Projekte zur externen Kontrolle oder im Rahmen des Wettbewerbs zwischen den Leistungsanbietern.**

Aufbauend auf diesen Mindestanforderungen zeigt die folgende Tabelle eine ausführliche Zusammenstellung von Qualitätskriterien für Qualitätsindikatoren. Diese Qualitätskriterien orientieren sich an den Beurteilungskriterien für Leitlinien von Bundesärztekammer (BÄK) und Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) [22] und beruhen zum Teil auf Vorschlägen aus den USA (CONQUEST) [32], Australien (ACHS Care Evaluation Program) [31] und Schottland (Clinical Standard Board for Scotland) [28]

<u>Qualität eines Qualitätsindikators</u>

Verständlichkeit	Ein Qualitätsindikator muss klar und eindeutig – in allgemein verständlicher Sprache – definiert werden, unter Verwendung von präziser Terminologie und Definitionen
Validität	Qualitätsindikatoren sind als gültig anzusehen, wenn ausreichende wissenschaftliche Evidenz darüber vorliegt, dass sie a) zur Qualitätsbeurteilung von Versorgungsaspekten dienlich sind (interne Validität) und b) dass durch die Messung und nachfolgende Orientierung an den vorgegebenen Referenzbereichen die medizinische Versorgung der Zielgruppe und deren Versorgungsergebnisse verbessert werden (externe Validität)
Reproduzierbarkeit	Qualitätsindikatoren sind als reproduzierbar anzusehen, wenn verschiedene unabhängige Experten bei der Benutzung der gleichen Evidenz mit gleicher Methodik gleiche Qualitätsindikatoren entwickeln
Reliabilität	Qualitätsindikatoren sind als zuverlässig anzusehen, wenn verschiedene unabhängige Analysten zu unterschiedlichen Zeiten bei der Benutzung der gleichen Datenbasis mit gleicher Methodik identische Messergebnisse erzielen.
Diskriminationsfähigkeit	Qualitätsindikatoren und die zugehörigen Referenzbereiche sollten zwischen „guter“ und „verbesserungswürdiger“ Qualität der Leistungserbringer diskriminieren helfen. Dazu müssen sie a) sensitiv sein, d.h. auch geringe Unterschiede in der Qualität messbar machen und b) spezifisch sein, d.h. nur in solchen Fällen reagieren, in denen wahre Unterschiede in der Qualität vorliegen. Der Einfluss der Prävalenz der „Qualitätsprobleme“ auf die Diskriminationsfähigkeit ist zu beachten.
Adjustierbarkeit	Qualitätsindikatoren sollen so formuliert sein, dass sie die Qualität von Versorgungsaspekten bei vergleichbaren Einheiten (Regionen/ Organisationen/ Leistungserbringern) messen. Liegt keine Vergleichbarkeit vor, dann sollten alle wesentlichen Einflussfaktoren auf die Ausprägung der Indikatoren, die nicht von der Versorgung abhängig sind, erfasst und

	statistisch im Rahmen einer Adjustierung eliminiert werden.
<u>Qualitätsdarlegung für Qualitätsindikatoren</u>	
Dokumentation der Entwicklung eines Programms für Qualitätsindikatoren	Die Verfahren, Beteiligten, benutzten Materialien und Prämissen, mit deren Hilfe ein Programm zur Qualitätsbeurteilung mit Qualitätsindikatoren entwickelt wurde, sind ebenso exakt zu dokumentieren wie die Verknüpfung der Qualitätsindikatoren mit der besten verfügbaren Evidenz
Transparenz	Qualitätsindikatoren-Programme sollten nur dann Berücksichtigung finden, wenn ihre Ziele sowie die bei der Erstellung benutzten Methoden und die den Qualitätsindikatoren zugrunde liegenden relevanten Erkenntnisse, Quellen und Autoren sowie die Adressaten genannt werden
Beteiligung Betroffener	Qualitätsindikatoren-Programme sind unter Beteiligung von Repräsentanten der Adressaten zu entwickeln. Insbesondere bei Qualitätsindikatoren, die patientenbezogene Versorgungsergebnisse beurteilen helfen, sind auch betroffene Patientengruppen zu involvieren.
Verwendung der Messergebnisse	Qualitätsindikatoren sollten durch Instrumente ergänzt werden, die helfen, die Ziele des Programms zur Qualitätsbeurteilung in der medizinischen Versorgung zu erreichen. Dazu gehören z.B. verschiedene nutzeradaptierte Publikationsformen der Messergebnisse, Interpretationshilfen, Fortbildungsmaterialien

Die gestellten Anforderungen an Qualitätsindikatoren führen zur Festlegung allgemein anerkannter Gütekriterien, wobei unter anderem die **Evidenzbasierung** oder **interne Validität** als wichtiges Kriterium zu nennen ist. Die Evidenzbasierung gibt Auskunft über die Nähe eines beobachteten zum wahren Effekt. Perleth und Raspe zeigten, dass sich Abweichungen, auch als systematischer Fehler (Bias) bezeichnet, verzerrend auf das Ergebnis der zugrunde liegenden Studien auswirken

können [125]. Bezogen auf Qualitätsindikatoren gilt es, möglichst mit Hilfe randomisierter Studien den kausalen Zusammenhang zwischen der Veränderung der Ausprägung der Messgröße in die gewünschte Richtung und deren Versorgungsverbesserung zu belegen [49].

Das Ausmaß der internen Validität eines so untersuchten Interventions-Ergebnis-Zusammenhangs drückt sich aus durch die Evidenzstärke („level of evidence“) der zugrunde liegenden Studie: je höher der Evidenzgrad, um so valider die Aussage. Klassifikationen einzelner Erkenntnis- und Informationsquellen in eine Hierarchie unterschiedlicher Evidenzstärken wurden u.a. von dem Ärztlichen Zentrum für Qualitätssicherung in der Medizin (ÄZQ; www.aezq.de) vorgeschlagen. Diese Hierarchie ist in der folgenden Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2

Evidenzgrad	Bedeutung
Ia	Evidenz aufgrund von Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien
Ib	Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie
IIa	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, kontrollierten Studie ohne Randomisierung
IIb	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, quasi experimentellen Studie
III	Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien (z.B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien, Fall-Kontroll-Studien)
IV	Evidenz aufgrund von Berichten / Meinungen von Expertenkreisen, Konsensus-Konferenzen und /oder klinischer Erfahrung anerkannter Autoritäten

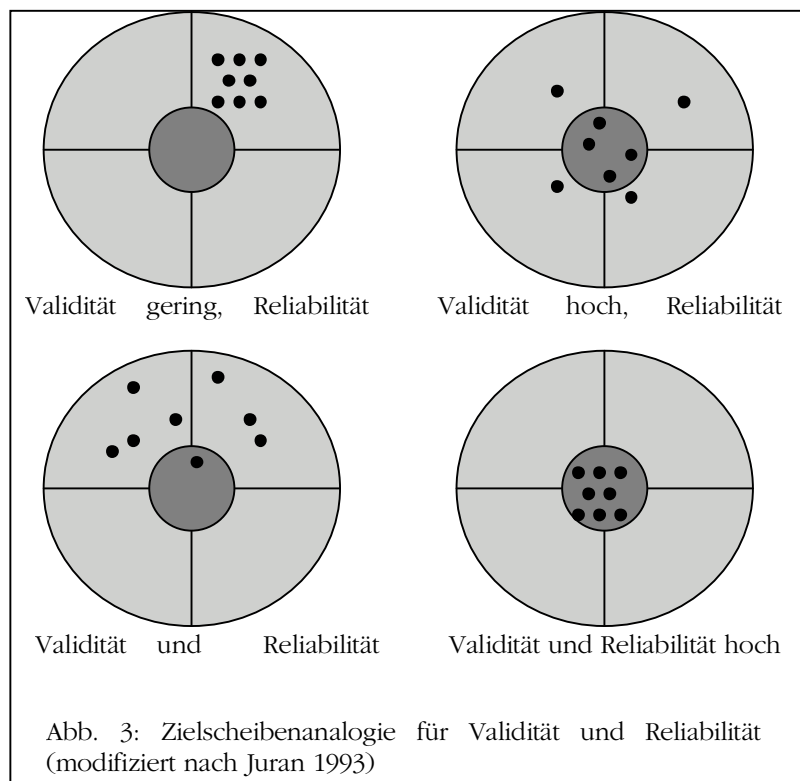
Die enorme Relevanz der Validität wird auch durch die Schätzungen des Institute of Medicine unterstrichen, die für weit weniger als die Hälfte der Gesundheitsdienstleistungen ihre Wirksamkeit in kontrollierten Studien als nachgewiesen betrachten [57].

Die praxisbezogene **Wichtigkeit** valider Studienergebnisse wird beurteilt aufgrund der

- Art der untersuchten Parameter
- der Übertragbarkeit in die medizinische Praxis und
- der Größe des Effektes

Die für Qualitätsindikatoren in der Literatur geforderte **Reliabilität** ist ein Maß für die Zuverlässigkeit einer Messung: nur solche Qualitätsindikatoren, deren zugrunde liegenden Daten standardisiert erhoben werden, können bei Mehrfachmessungen gleiche Ergebnisse zeigen. Die Zuverlässigkeit kann dabei verschiedene Elemente eines Messvorganges betreffen: Beobachter, Messinstrument, beobachtetes bzw. gemessenes Objekt, Situation oder Interaktionen zwischen diesen Elementen. Reliable Qualitätsindikatoren sind daher unabhängig von zeitlichen, subjektiven und instrumentellen Einflussfaktoren [63].

Die inhaltliche Trennung zwischen Validität und Reliabilität ist nicht selten mit Schwierigkeiten verbunden, vor allem, wenn ersatzweise mit Bezeichnungen wie „Präzision“ oder „Zuverlässigkeit“ operiert wird. Zur Illustration sei deshalb auf die von Juran erstellte „Zielscheibenanalogie“ in der folgenden Abbildung verwiesen [75].



Aus diesem lässt sich mittels der Literatur folgern, dass die Frage der Adjustierung eines Qualitätsindikators gleichbedeutend ist mit der Existenz von patientenbezogenen Risikofaktoren, welche die Ausprägung des Indikators beeinflussen. So zeigt sich die Wichtigkeit der geforderten Identifikation von patientenbezogenen Risikofaktoren. Im externen Vergleich sind diese Faktoren nur dann von Bedeutung, wenn sie unterschiedlich zwischen den evaluierten Leistungserbringern verteilt ist.

Der Kalibrierung liegt folgende Kalkulation zugrunde: Welches Maß an Veränderung im erwünschten Ergebnis ist zu erwarten, wenn die Interventionsfrequenz an einer Population um ein bestimmtes Maß verändert wird? Eddy [49] führt hierzu ein Beispiel eines in den USA genutzten Indikators zum Mammographiescreening bei 50-70 jährigen Frauen in Managed Care Organisationen an, dass bei einer Population von 10.000 Frauen dieses Alters eine 10%ige Verbesserung der Screeningrate nur einen Todesfall an Brustkrebs alle 3 Jahre vermeiden könnte. Auch hier wird zunehmend der Wirtschaftlichkeitsgedanke in der Medizin zu neuen Überlegungen führen.

Als weitere Gütekriterien werden in der Literatur die Spezifität, Sensitivität, Kosteneffektivität und Machbarkeit genannt.

Ein so gewonnener einzelner Qualitätsindikator kann jedoch nur Teil eines Ganzen sein, da je Qualitätsindikator nur ein Teilaspekt erfasst werden kann. Zur Gesamtbetrachtung ist also eine größere Anzahl an Qualitätsindikatoren notwendig.

4.1.5 Qualitätsindikatoren-Sets

Eine größere Anzahl einzelner Indikatoren werden in sogenannten Qualitätsindikatoren-Sets zusammengestellt und zur Evaluation von Qualität in vielen Bereichen der Medizin weltweit genutzt.

Die folgende Tabelle 10 gibt einen Überblick über einige in der Literatur vorhandene Qualitätsindikatoren-Sets anderer Länder:

Name	Land	Quelle
Computerized Need Oriented Quality Measurement Evaluation System (CONQUEST)	USA	Agency for Healthcare Research and Quality (www.ahrq.gov)
National Library of Quality Indicators and ORYX Programme	USA	Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (www.jcaho.org)
Health Plan Employer Data and Information Set (HEDIS)	USA	National Commission for Quality Assurance (www.ncqa.org)
FACCT Quality Measures	USA	Foundation of Accountability (www.facct.org)
Acute Health Clinical Indicator Project	Australia	Department of Human Services Victoria, Australia (www.health.vic.gov.au/hsr)
Quality Indicators for General Practice	UK	Marshall et al.
NHS Performance Indicators	UK	National Health Service Executive (www.doh.gov.uk)
Zürcher Indikatoren-Set	Schweiz	Verein Outcome Zürich (www.vereinoutcome.ch)
Qualitätsindikatoren der AOK	Deutschland	AOK Bundesverband, erarbeitet vom AQUA-Institut, Arztnetze Göttingen (www.aqua-institut.de)

Tabelle 10

4.1.6 Erfahrungen anderer Länder im Einsatz von Qualitätsindikatoren

In der gesichteten Literatur wird der Nutzen der Qualitätsmessung mittels Qualitätsindikatoren in vielen verschiedenen Ländern angegeben. Beispielhaft werden in der folgenden Übersicht 3 Länder mit diesen Erfahrungen angegeben.

- Neuseeland [\[69\]](#)
- USA [\[100\]](#)
- Australien [\[30\]](#)

4.1.7 Erstellung von Qualitätsindikatoren

Welche notwendigen Schritte sind nun bei der Erstellung von Qualitätsindikatoren zu beachten. Hier gilt es zunächst einmal bei der Erstellung von Qualitätsindikatoren die bestmögliche Umsetzung der in der Literatur geforderten Kriterien anzustreben. Verschiedene Organisationen und Autoren geben hierzu mögliche Entwicklungsschritte und –konzepte zur Erstellung von Qualitätsindikatoren an. Die AHCPR [\[3\]](#) beispielsweise hat 1995 zur Entwicklung von Qualitätsindikatoren folgende Schritte festgelegt:

A. Schritte der Planungsphase

1. Das Ziel der Qualitätsbeurteilung beschreiben.
2. Relevante Leitlinie(n) identifizieren.
3. Patientenzielgruppe der Leitlinie(n) identifizieren.
4. Die relevanten Empfehlungen der Leitlinie(n) identifizieren. Hieraus Vorschläge für Qualitätsindikatoren (Zielgrößen) und eventuell Referenzbereiche ableiten.

B. Schritte der Entwicklungsphase

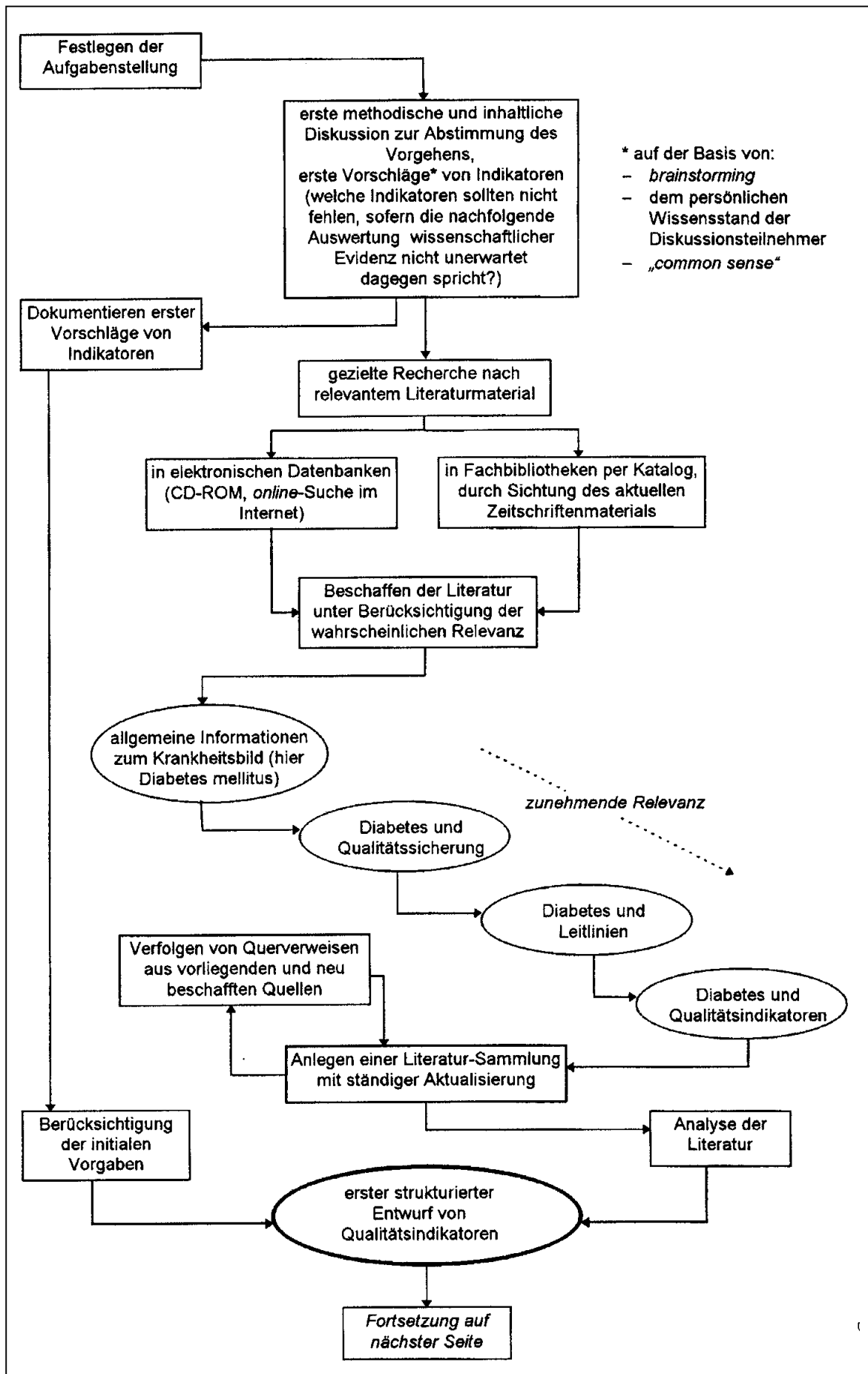
5. Personengruppen (Ärzte, Fachberufe im Gesundheitswesen etc.) und Versorgungsbereiche benennen, die von der Beurteilung betroffen werden sollen

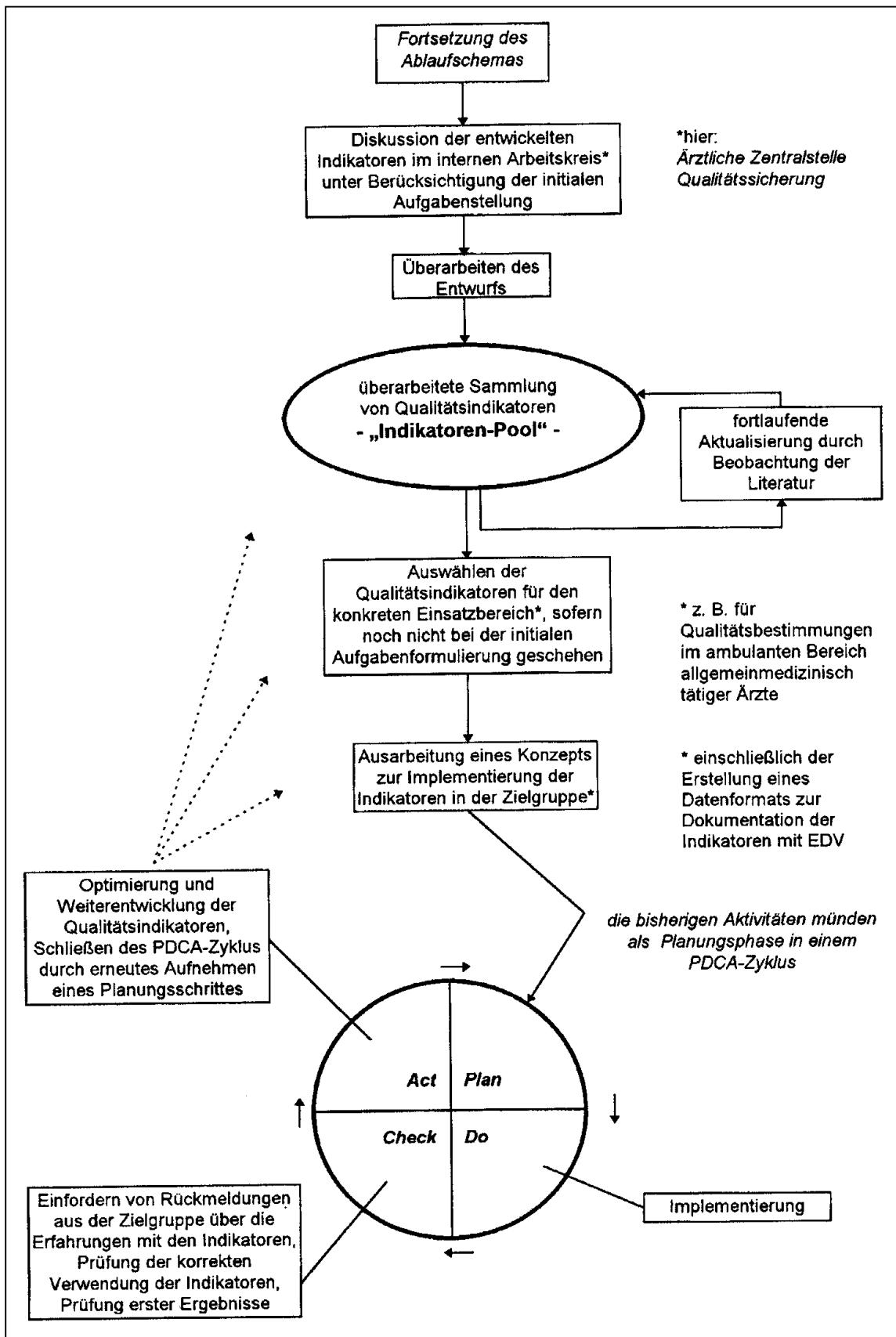
6. Geplante Qualitätsindikatoren, weitere Zielgrößen, Evaluationsperioden und Evaluationsplan benennen
7. Datenquellen für die geplanten Qualitätsindikatoren identifizieren
8. Zielgrößen festlegen, dabei akzeptable Alternativen und Datenquellen benennen sowie Erläuterungen zu jeder Zielgröße (z.B. Zeitfenster) formulieren.
9. Festlegungen zu den Zielgrößen (siehe 8.) überprüfen.
10. Evaluationsinstrument (Dokumentationsformulare und -anweisungen) erstellen.
11. Vorgehen bei der Datenanalyse und Evaluationsmethoden beschreiben.
12. Pilottest mit dem Evaluationsinstrument durchführen, anschließend eventuell Revision von Zielgrößen, Formularen, Verfahren.

C. Schritte der Implementierungsphase

13. Daten erheben, Datenqualität überprüfen.
14. Ergebnisse zusammenstellen, Qualität der Ergebnisdarstellung überprüfen.
15. Ergebnisse interpretieren, Qualitätsbeurteilung durchführen.
16. Bei unzureichender Qualität Ergebnisse überprüfen. Fragliche Qualitätsdefizite im Peer-Review-Verfahren diskutieren. Bei falsch positiven oder falsch negativen Ergebnissen Evaluationsinstrument modifizieren.
17. Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung festlegen.
18. Qualitätsbeurteilung wiederholen.

Ein weiteres Schema zur Entwicklung von Qualitätsindikatoren ist das von Zorn und Ollenschläger [\[176\]](#) vorgestellte Ablaufschema zur Entwicklung von Qualitätsindikatoren (hier mit exemplarischen Hinweisen auf das Krankheitsbild Diabetes mellitus), welches in den folgenden Abbildungen 4 & 5 zu sehen ist.





So gewonnene Qualitätsindikatoren können für den jeweiligen Geltungsbereich gewonnen werden und in Qualitätsindikatoren-Sets zusammengefasst werden.

5. Diskussion

Die vorliegende Arbeit stellt Kriterien und Anforderungen von Schockraum-Managements in Deutschland heraus und zeigt Möglichkeiten der Evaluation der Qualität mittels Qualitätsindikatoren auf. In der Diskussion sollen die Ergebnisse zunächst zusammengefasst und anschließend analysiert und diskutiert werden.

5.1 Diskussion der Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management

Die Kriterien und Anforderungen an ein in allen Belangen effizient funktionierendes Schockraum-Management an deutschen und internationalen Traumazentren sind in ihrer Ausprägung vielfältig. Die jeweiligen, zumeist als Einzelaspekt in der Literatur untersuchten, Kriterien und Anforderungen für ein „gutes“ Schockraum-Management und deren bestmögliche Umsetzung werden von den im deutschen und internationalen Gesundheitssystemen involvierten Interessensgruppen auf unterschiedliche Art und Weise gefordert. Bei der Betrachtung der Einzelaspekte kristallisieren sich jedoch stets wichtige Kernpunkte heraus: In nahezu allen Literaturstellen wird eine Verbesserung der Versorgungsqualität polytraumatisierter Patienten und ein damit angestrebtes Verbessern des Outcomes als Zielwert angesehen. Das dieses Ziel alleine schon aus der sozio-ökonomischen Sichtweise, geschweige denn aus ethischer Verpflichtung stets angestrebt werden sollte, erscheint selbstverständlich. Doch wie und wodurch ist dieses angestrebte Ziel zu erreichen?

Betrachtet man die einzeln geforderten Kriterien und Anforderungen, so scheint erst eine Kombination dieser Aspekte als erfolgsversprechend.

Ein wichtiges und von nahezu allen explizit gefordertes Anforderungsmerkmal an die Bewertung von Schockraum-Managements ist eine bestmögliche Evidence bei der Versorgung polytraumatisierter Patienten und der jeweiligen Diagnose- und Therapieschritte. Evidence-basierte Leitlinien und Algorithmen sind in diesem Kontext zur Benutzung gemeinhin anerkannt und werden bereits in weiten Bereichen der Medizin genutzt, um beispielsweise dem Arzt bei der Entscheidung über zweckdienliche Maßnahmen der Behandlung des individuellen Patienten unter spezifischen klinischen Umständen Unterstützung zu leisten. Bereits hier zeigt sich die Diskrepanz zwischen dem Geforderten und aktuell vorhandenen Stand der Wissenschaft.

Im Vergleich zu anderen Patientengruppen (chronische Erkrankungen, wie z.B. Diabetes, COPD, etc...) zeigt sich bei Notfallpatienten und insbesondere polytraumatisierten Patienten das Problem der Vergleichbarkeit der initialen Ausgangssituation (unterschiedliche

Verletzungsmuster, unterschiedliche präklinische Versorgungsstrukturen, etc...) und damit die Problematik der Untersuchung und Studieneinbeziehung größerer Patientengruppen. Die entsprechend überschaubare Anzahl evidenter Studien ist somit verständlich.

Ein weiterer in der Literatur geforderter Punkt ist die kontinuierliche Evaluation und eine daraus abgeleitete mögliche Verbesserungen der ärztlichen Behandlungsleitlinie und Kooperationsmuster, um eine von allen im Behandlungsverlauf involvierten Fachdisziplinen als „best practice“ angesehene Vorgehensweise zu ermöglichen. Diese Vorgehensweise darf niemals mit der Absicht verfolgt werden, ein bestimmtes Ziel als Endpunkt zu erreichen, sondern muss vielmehr jeden Endpunkt als Ausgangspunkt für weitere Ziele nehmen, um somit eine weitere Verbesserungsmöglichkeit zu gewährleisten und mögliche Schwächen aufzudecken.

Um eine stets vergleichbare Versorgungsqualität von polytraumatisierten Patienten zum Zeitpunkt der Klinikaufnahme zu gewährleisten bedarf es neben eines vorgehaltenen Standards an apparativen und räumlichen Strukturen insbesondere auch eines hohen Vorhalteaufwandes an personellen Ressourcen.

Eine stetige Schulung und Qualifizierung der jeweiligen an der Versorgung polytraumatisierter Patienten mitbeteiligten Personen erscheint obligat, so dass neben der formal vorhandenen fachlichen Qualifikation des Einzelnen ein stetiges Training entsprechender Handlungsabläufe, beispielsweise Form des anerkannten ATLS-Konzeptes, als sinnvoll und wünschenswert zu nennen ist.

Weitere Aspekte zur Verbesserung eines Schockraum-Managements, wie beispielsweise die Integration von reibungslosen interdisziplinären Kommunikationsabläufen (z.B. durch Einführung von Funk- und Telekommunikationstechnik), oder auch der Einführung eines „Schockraum-Leaders“, können anhand der verwerteten Literatur ebenfalls wichtige Teile eines funktionierenden Gesamtkonzeptes darstellen.

Wünschenswert ist zudem die Schaffung eines einheitlichen und für alle in der Traumaversorgung schwerverletzter Patienten involvierten Gruppen verpflichtendes Dokumentationssystem, um neben einer internen Qualitätsbewertung auch die Möglichkeit einer externen Qualitätsbewertung und damit eines interklinischen Qualitätsmanagements in der Schwerverletztenversorgung zu haben. Die von der DGU geschaffene Möglichkeit an der Teilnahme eines Traumaregisters erscheint aktuell für Traumazentren als sinnvoll, wobei auch hier eine stetige Evaluation und Re-Evaluation der vorhandenen Datensätze erfolgen muss. Weiterhin sollte man die bereits gemachten Erfahrungen anderer Länder (z.B. den Niederlanden, England und Wales, etc...) mit Datenbanken aus Traumaregistern nutzen und gegebenenfalls gemeinsame, z.B. europäische,

Datenbanken anlegen. Die Schaffung von Qualitätsindikatoren-Sets, wie sie in anderen Bereichen der Medizin Anwendung findet, wäre durchaus in eine solche Datenbank implementierbar und sinnvoll.

Als Gesamtheit zeigen sich die in den gesichteten Literaturstellen gestellten Anforderungen und Kriterien an ein Schockraum-Management als vielfach sinnvoll und wünschenswert, wobei die einzeln herausgestellten Vorteile stets im Kontext eines Gesamt-Managements und damit eines Gesamtergebnisses gesehen werden müssen. Vielfach findet sich nämlich in der Literatur keine Gesamtbetrachtung aller Aspekte bezüglich eines Schockraum-Managements, sondern jeweils ein betrachteter Teilaspekt (z.B. Zentrenbildung, verbesserte Kommunikation, Anwendung des ATLS-Konzeptes, etc...). Zudem wird klar, dass es sich bei der Umsetzung dieser Kriterien in ein Gesamtkonzept um eine Zielbemühung aller involvierten Gruppen (Ärzte, Pflege, Verwaltung, Träger, etc...) handeln muss und erst die Kooperation und Vernetzung der einzeln involvierten Gruppen zu einem positiven Gesamtergebnis führen kann.

Ein erfolgreiches Management erreicht demnach die Ziele durch eine sorgfältige Auswahl, Anwendung und möglichst effektive und effiziente Kombination vorhandener Ressourcen. Dies umfasst das gesamte Spektrum von der präklinischen Versorgung bis zur Rehabilitation des Patienten nach der Therapie.

5.2 Diskussion der Qualitätsbewertung anhand von Qualitätsindikatoren

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die Bewertung von Qualität hinsichtlich medizinischer Versorgung, also den Ist-Zustand der Versorgung mit einem vorab definierten Soll-Zustand zu vergleichen, im Rahmen von Schockraum-Managements anhand von Qualitätsindikatoren vorgenommen werden kann, so wie sie in vielen anderen medizinischen Bereichen bereits erfolgreich umgesetzt wird. Bei den geforderten Qualitätsindikatoren handelt es sich um Hilfsgrößen, die die Qualität einer Einheit durch Zahlen bzw. Zahlenverhältnisse indirekt abbilden können.

In der gesichteten Literatur dienen sie im Wesentlichen dazu, eine gezielte Lenkung qualitätssichernder Aktivitäten auf auffällige und vor allem defizitäre Bereiche, die einer kritischen Überprüfung und Intervention bedürfen, zu gewährleisten. Qualitätsindikatoren signalisieren demnach den Handlungsbedarf im Sinne von Korrekturmaßnahmen in Richtung des angestrebten Sollwerts. Es zeigt sich, dass eine abgeschlossene Qualitätsbestimmung durch Indikatoren nicht der Endpunkt einer Qualitätssicherungsmaßnahme, sondern eher der Auslöser möglicherweise sehr umfangreicher, weiterer Aktivitäten sein muss. Die Etablierung ebensolcher Qualitätsindikatoren für die Qualitätsbewertung eines Schockraum-Managements scheint anhand der gesichteten Literatur als wünschenswert, gut und wichtig.

Die in der vorliegenden Arbeit aufgezeigten Anforderungen und Kriterien an Qualitätsindikatoren gilt es bei der Entwicklung von Qualitätsindikatoren zu berücksichtigen. So sollten die einzelnen Schritte der Planungs-, Entwicklungs- und Implementierungsphase eingehalten werden, um die bestmögliche Schaffung von Qualitätsindikatoren zu gewährleisten.

Auch hier zeigt sich die Forderung von Kooperation und Zusammenarbeit aller in diesem Prozess beteiligten Personengruppen (Ärzte, Fachberufe im Gesundheitswesen etc.) und Versorgungsbereiche von höchster Bedeutung, da auf der Basis von „brainstorming“, dem persönlichen Stand der Diskussionsteilnehmer und „common sense“ die ersten Schritte der Entwicklung von Qualitätsindikatoren beruhen können.

Nur durch eine breite Basis an Diskussionsteilnehmern mit nachweisbaren Argumentationsweisen wird die Schaffung von Qualitätsindikatoren mit höchster Qualität ihrem hohem Anspruch und ihren geforderten Aufgaben gerecht.

Hierzu ist es zudem notwendig, das Vorgehen bei der Datenanalyse und den Evaluationsmethoden zu beschreiben und in einem anschließenden Pilottest das Evaluationsinstrument zu prüfen, um gegebenenfalls eine Revision von Zielgrößen, Formularen und Verfahren zu betreiben.

Letztlich gilt es, die Daten zu erheben und die Datenqualität zu überprüfen, um die daraus gewonnenen Ergebnisse zusammenzustellen, die Qualität der Ergebnisdarstellung zu überprüfen und nach der Interpretation die

Qualitätsbeurteilung durchzuführen. Auch erscheint es für das deutsche Gesundheitssystem als ratsam auf die gemachten Erfahrungen anderer Länder zurückzugreifen, bzw. in Kooperation mit ihnen gemeinsam bei der Entwicklung für das deutsche Gesundheitssystem zusammen zu arbeiten.

Es empfiehlt sich bereits bestehende Entwicklungsschemata zur Erstellung von Qualitätsindikatoren zu nutzen und diese entsprechend weiterzuentwickeln und gegebenenfalls für das deutsche Gesundheitssystem anzuwenden.

Bei unzureichender Qualität müssen die erhobenen Ergebnisse überprüft und fragliche Qualitätsdefizite im Peer-Review-Verfahren diskutiert werden, um das Evaluationsinstrument gegebenenfalls zu modifizieren.

Abschließend werden die Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung festgelegt und die Qualitätsbeurteilung kontinuierlich wiederholt.

So einzeln geschaffene Qualitätsindikatoren gilt es im Rahmen der Qualitätsbewertung von Schockraum-Managements anhand von Qualitätsindikatoren zu so genannten Qualitätsindikatoren-Sets oder Qualitätsindikatoren-Programmen zusammenzustellen, da einzelne Indikatoren immer nur Teilaspekte der Qualität beleuchten. Die in Deutschland bereits mit dem Traumaregister der DGU gemachten Erfahrungen sollten mit denen anderer Länder ausgetauscht und für einen weiteren Ausbau und einer weiteren Verbesserung genutzt werden.

Bei der Umsetzung im deutschen Gesundheitssystem gilt es die politischen und gesetzlichen Vorgaben, die geforderten Qualitätskriterien, etwaige Probleme, die notwendigen Erfolgsvoraussetzungen und nicht zuletzt auch die Kosten von Indikatorenprogrammen zu berücksichtigen. Unter Beachtung dieser Umsetzungskriterien und der Betrachtung von bereits in Gesundheitssystemen anderer Länder integrierten Qualitätsindikatoren-Sets ist die Qualitätsbewertung von Schockraum-Managements anhand von Qualitätsindikatoren sinnvoll anzuwenden und für das deutsche Gesundheitssystem zu empfehlen.

6. Zusammenfassende Konsequenzen

Unter Berücksichtigung der in dieser Arbeit dargelegten Kriterien und Anforderungen an ein Schockraum-Management und deren Qualitätsbeurteilung mittels Qualitätsindikatoren könnte durch eine entsprechende Umsetzung ein wichtiger Schritt zur Verbesserung der Versorgung polytraumatisierter Patienten erreicht werden. Die bereits gemachten Erfahrungen und die entsprechend schon vorhandenen Versorgungsstrukturen einzelner Kliniken sollten analysiert, überdacht, verbessert genutzt und gegebenenfalls ausgebaut werden.

Grundlegende Ressourcen, wie z.B. eine einheitliche Schockraumausstattung, vergleichbare bauliche Voraussetzungen oder personell einheitliche Kapazitäten der Basis- und erweiterten Schockraum-Teams sind als strukturelle und organisatorische Voraussetzungen zu fordern. Eine hierdurch geschaffene vergleichbare Ausgangssituation der jeweiligen an der Versorgung polytraumatisierter Patienten involvierten Krankenhäuser ist für eine flächendeckende Qualitätssicherung unabdingbar und macht eine Vergleichbarkeit erst möglich.

Die geforderte Bildung von Traumazentren erscheint somit und in Anbetracht des zu erbringenden ökonomischen Aufwandes, der für die Versorgung schwer- und schwerstverletzter Patienten notwendig ist, als sinnvoll. Die durch Zentrenbildung erreichte höhere Rate an jährlich zu versorgenden polytraumatisierten Patienten erhöht zudem die entsprechende Erfahrung der jeweiligen Traumateammitglieder. Dies implementiert zwar, wie kontrovers geführte Studienergebnisse zeigen, keine zwangsläufige Verbesserung der Versorgung, jedoch erscheint eine entsprechende Routine und Übung durch hohe Fallzahlen als wünschenswert und bei entsprechender ärztlicher Qualifizierung als vorteilhaft.

Um jedoch eine Vereinheitlichung der ärztlichen Qualifizierung zu erreichen bedarf es stetiger innerklinischer Trainingsmaßnahmen, die eine Umsetzung gemeinsamer, interdisziplinärer Ausbildungskonzepte (z.B. ATLS) ermöglichen. Hierzu ist es zudem notwendig, standardisierte Algorithmen und Behandlungsabläufe für die Versorgung polytraumatisierter Patienten zu formulieren, wobei die jeweiligen vor Ort befindlichen unterschiedlichen Voraussetzungen (strukturelle, bauliche und personelle Voraussetzungen) zunächst beachtet und gegebenenfalls in die Algorithmen und Behandlungsabläufe der jeweiligen Krankenhäuser integriert werden müssen.

Entscheidend im Prozess der Verbesserung erscheint zudem die Notwendigkeit einer stetigen Dokumentation und Evaluation der erbrachten Versorgung von polytraumatisierten Patienten. Neben der so ermöglichten Qualitätsbeurteilung der Versorgungsmaßnahmen ist auch nur so eine ökonomische Darstellung der angefallenen Kosten und somit eine entsprechende Leistungsabrechnung möglich.

Die aufgrund entsprechender Dokumentation entstandenen Daten müssen die Möglichkeit einer sowohl internen als auch externen Qualitätsbeurteilung ermöglichen. Zur Messung einer entsprechend geforderten Qualität eines Schockraum-Managements bieten sich hierbei die in dieser Arbeit vorgestellten Evaluationsmöglichkeiten anhand von Qualitätsindikatoren-Sets unter Berücksichtigung der beschriebenen Kriterien an und gewährleisten dadurch ein international bewährtes und anerkanntes hohes Maß an Evaluationsqualität. Eine so aufgestellte qualitätssichernde Maßnahme ermöglicht zudem die geforderte Teilnahme an externer, wie auch interner Erfassung der aktuellen Versorgungszahlen und -abläufe der jeweiligen Krankenhäuser, so dass über entsprechende Rückkopplungen Verbesserungsprozesse eingeleitet werden können. Die Basis hierbei besteht in der objektiven Kontrolle der Behandlungsverläufe mit dem Ziel der Identifikation von Problemen und Fehlerursachen, um eine Verbesserung des Schockraum-Managements zu erzielen.

Weiterhin gilt es zu fordern, dass vorhandene Kommunikationsstrukturen überprüft und gegebenenfalls verbessert bzw. überarbeitet werden. Ziel muss es sein, alle an der Versorgung polytraumatisierter Patienten involvierten Gruppen zu jedem Zeitpunkt auf einem gleichen Wissensstand über die aktuelle Situation des Patienten zu halten. Hierzu ist sowohl eine Verbesserung der Kommunikations-Schnittstelle zwischen präklinisch tätigem Personal und innerklinisch aufnehmendem Personal anzustreben, als auch die im Rahmen der klinischen Versorgung polytraumatisierter Patienten entstehenden Kommunikationsdefizite und -probleme aufzudecken und entsprechend zu ändern. Die hierbei angebotenen Möglichkeiten durch den Einsatz moderner Funk- und Telekommunikationstechniken erscheinen empfehlenswert.

Weitere potenziell verbessernde Strukturen, wie beispielsweise regelmäßig stattfindende Qualitätszirkel oder Nachbesprechungen via Video-Dokumentation erscheinen ebenfalls ratsam.

Bei der Betrachtung dieser Anforderungen und Kriterien an ein gutes Schockraum-Management kann davon ausgegangen werden, dass durch optimale Koordination, Dokumentation und Kommunikation, stetige Trainingsmaßnahmen und durch prioritätengerechte Integration aller entscheidenden Behandlungsmaßnahmen eine weitere Verbesserung der Versorgungsqualität polytraumatisierter Patienten erreicht werden kann.

7. Literaturverzeichnis

7.1 Literaturverzeichnis

1. Abu-Hanna A, Lucas PJF (2001): Prognostic Models in Medicine - AI and Statistical Approaches. *Method Inform Med* 40: 1–5
2. Advanced Trauma Life Support (ATLS) for Doctors (2004) American College of Surgeons Committee on Trauma, 7th Edition Chicago/IL
3. Agency for Healthcare Policy and Research (AHCPR) (1995): Using clinical practice guidelines to evaluate quality of care. Volume 2: Methods. US DHHS-AHCPR, Bethesda 1995. AHCPR Pub. No. 95-0046
4. Alberts KA, Bellander BM, Modin G (1999): Improved trauma care after reorganisation: a retrospective analysis. *Eur J Surg* 165: 426–430
5. American College of Surgeons, Committee on Trauma (1986) Resources for optimal care of the injured patient. Library of Congress, Chicago
6. Anderson I, Woodford M, DeDombal T (1988): A retrospective study of 1000 death from injury in England and Wales. *Br Med J* 296: 1305-1308
7. Aprahamian C, Wallace JR, Bergstein JM, Zeppa R (1993): Characteristics of trauma centers and trauma surgeons. *J Trauma* 35: 562–568
8. Arbeitsgemeinschaft „Scoring“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) (1994): Das Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. *Unfallchirurgie* 97:230–237
9. Arreola-Risa C, Mock C, Vega Rivera F, Romero Hicks E, Guzman Solana F, Porras Ramirez G, Montiel Amoroso G, de Boer M (2006): Evaluating trauma care capabilities in Mexico with the World Health Organization's Guidelines for essential Trauma Care publication. *Pan American journal of public health* 19: 94-103

10. Atkin C, Freedman I, Rosenfeld JV, Fitzgerald M, Kossmann T (2005): The evolution of an integrated State Trauma System in Victoria, Australia. *Injury* 36: 1277-1287
11. Bardenheuer M, Obertacke U, Waydhas C, Nast-Kolb D, AG Polytrauma der DGU (2000): Epidemiologie des Schwerverletzten – Eine prospektive Erfassung der präklinischen und klinischen Versorgung. *Unfallchirurg* 103: 355-363
12. Beck A, Gebhard F, Fleiter T, Pfenninger E, Kinzl L (2002): Zeitoptimiertes modernes Schockraummanagement unter Einsatz digitaler Techniken. *Unfallchirurg* 105: 292–296
13. Behrendt H, Schmiedel R (2003): Die aktuelle Infrastruktur des Rettungsdienstes in der Bundesrepublik Deutschland im zeitlichen Vergleich, Teil I. *Notfall und Rettungsmedizin* 6: 501–508
14. Bernstein SJ, Hilborne LH (1993): Clinical indicators: the road to quality care? *Joint Commission Journal on Quality Improvement* 19: 501-9
15. Biewener A, Aschenbrenner U, Sauerland S, Zwipp H, Rammelt S, Sturm J, AG Notfallmedizin der DGU (2005): Einfluss von Rettungsmittel und Zielklinik auf die Letalität nach Polytrauma. *Unfallchirurg* 108: 370-377
16. Blumenstock G (1996): Qualitätsmanagement im Krankenhaus; Qualitätsindikatoren der stationären Versorgung auf der Basis administrativer Daten. *Publik Health. Ergebnisse und Diskussionsbeiträge zu Gesundheitswissenschaften und zur Gesundheitspolitik, Band 6.* Asgard-Verlag, Sankt Augustin
17. Boehm T, Alkadhi H, Schertler T et al. (2004): Einsatz der Mehrschicht-Spiral-CT beim traumatologischen Notfall und ihre Auswirkung auf den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus. *Fortschr Röntgenstr* 176: 1734–1742
18. Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK, Mutschler W, Sturm J (2004): Die Bedeutung des Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) im Schockraum. *Unfallchirurg* 107: 844–850
19. Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK, Mutschler W, Sturm J (2004): Die Bedeutung des Advanced Trauma Life Support (ATLS) im

Schockraum. Unfallchirurg 107: 844-850

20. Bouillon, B, Krämer, M, Paffrath, T, Dimmeler, S, Neugebauer, E, Tiling, T (1994): Qualitätssicherung in der Versorgung Schwerstverletzter: Wie können Scoresysteme helfen. Unfallchirurg 97: 191-198
21. Brooks AJ, Phipson T, Potgieter A, Koertzen H, Boffard KD (1999): Education of the trauma team: Video evaluation of the compliance with universal barrier precautions in resuscitation. Eur J Surg 165: 1125–1128
22. Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung (1997): Beurteilungskriterien für Leitlinien in der medizinischen Versorgung. Dtsch. Ärztebl. 94: A-2154-2155, B-1622-1623, C-1754-1755
23. Celso B, Tepas J, Languard-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, Flint L (2006): A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. The journal of trauma 60: 371-378
24. Chadbunchachai W, Saranrittichai S, Sriwivat S, Chumsri J, Kulleab S (2003): Study on performance following Key Performance Indicators for trauma care: Khon Kaen Hospital 2000. Journal of the Medical Association of Thailand 86: 1-7
25. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick M, Keast SL, Bain LW, Flanagan ME, Frey CF (1990): The Major Trauma Outcome Study: Establishing national norms for trauma care. J Trauma 30:1356–1365
26. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS (1992): Improvement in outcome from trauma center care. Arch Surg 127: 333–338
27. Chassin MR (1996): Improving the Quality of Care. N. Engl. J. Med. 335: 1060-1063
28. Clinical Standard Board for Scotland - CSBS-Standard Coronary Heart Disease (CHD) – Secondary Prevention following Acute Myocardial Infarction – Rehabilitation. (2000)
29. Collicott PE (1979): Advanced trauma life support course, an improvement in rural trauma care. Nebr Med J 64:267–280

30. Collopy BT (2000): Clinical indicators in accreditation: an effective stimulus to improve patient care. *International journal for quality in health care : journal of the International Society for Quality in Health Care* 12: 211-216
31. Collopy BT, Campbell JT, Williams et al (2000): The ACHS Care Evaluation Program: a decade of achievement. Australian Council on Healthcare Standards. *J Qual Clin Pract.* 20: 36-41
32. CONQUEST (1999): Computerized Needs Oriented Quality Measurement Evaluation System. Agency for Healthcare Research and Quality (www.ahcpr.gov)
33. Cooper A, Hannan EL, Bessey PQ, Farrell LS, Cayten CG, Mottley L (2000): An examination of the volume-mortality relationship for New York State trauma centers. *J Trauma* 48: 16-24
34. Cooper JD, McDermont FT, Cordner SM, et al. (1998): Quality assessment of the management of road traffic fatalities at a Level I trauma center compared with other hospitals in Victoria, Australia. *J Trauma* 45: 772-779
35. Copes WS, Forrester Staz C, Konvolinka CW, Sacca WJ (1995): American college of Surgeons audit filters: Associations with Patient outcome und resource utilization. *JTrauma* 38: 432-438
36. Cornwell EE, 3rd, Chang DC, Phillips J, Campbell KA (2003): Enhanced trauma program commitment at a level I trauma center: effect on the process and outcome of care. *Arch Surg* 138: 838-843
37. Crombie IK, Davies HTO, Abraham SCS, Florey C (1993): *The Audit Handbook: Improving Health Care through Clinical Audit.* London: John Wiley & Son Ltd
38. Culemann U, Seekamp A, Riedel U, Lehmann M, Pizanis A, Pohlemann T (2003) : Interdisziplinäres Polytraumamangement. Teil 2: Klinikaufnahme vital bedrohter traumatisierter Patienten. *Notfall Rettungsmed* 6: 573-579
39. Curtis K, Bollard L, Dickson C (2002): Coding errors and the trauma patient – is nursing case management the solution? *Aust Health Rev* 25:73-80

40. Davis JW, Hoyt DB, McArdle MS et al. (1992): An analysis of errors causing morbidity and mortality in a trauma system: a guide for quality improvement. *J Trauma* 32: 660-667
41. Demetriades D, Chan L, Velmanos GV, Sava J, Preston C, Gruzinski G, Berne TV (2001): TRISS methodology: an inappropriate tool for comparing outcomes between trauma centers. *J Am Coll Surg* 193: 250–254
42. Demetriades D, Sava J, Alo K et al. (2001): Old age as a criterion for trauma team activation. *J Trauma* 51: 754–757
43. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) (1997): Empfehlungen zur Struktur, Organisation und Ausstattung der präklinischen und klinischen Patientenversorgung an unfallchirurgischen Abteilungen in Krankenhäusern der Bundesrepublik Deutschland. In: DGU-Mitteilungen und Nachrichten 35/1997, Demeter Verlag, 72302 Balingen.
44. DIN-Taschenbuch 226 (1994): Qualitätsmanagement und Statistik, Beuth Verlag GmbH, Berlin
45. Dodek P, Herrick R, Phang PT (2000): Initial management of trauma by a trauma team: effect on timeliness of care in a teaching hospital. *Am J Med Qual* 15: 3–8
46. Donabedian A (1980): Explorations in Quality Assessment and Monitoring. Vol. I – III Health Administration Press, Ann Arbor 1980
47. Draaisma JMT, De Haan AFJ, Goris RJA (1989): Preventable trauma deaths in the Netherlands – A prospective multicenter study. *J Trauma* 29: 1552-1557
48. Driscoll PA, Vincent CA (1992): Organizing an efficient trauma team. *J Injury* 23: 107–110
49. Eddy DM (1998): Performance measurement: problems and solutions. *Health Affairs* 17: 7-25
50. Edwards MJ, Frankema SP, Kruit MC, Bode PJ, Breslau PJ, van Vugt AB (2001): Efficiency of a standardized diagnostic protocol in trauma management. *Eur J Trauma* 27: 81-86

51. Ellis DG, Lerner EB, Jehle DV, Romano K, Siffring C (1999): A multi-state survey of videotaping practices for major trauma resuscitations. *J Emerg Med* 17: 597–604
52. Ertel W, Trentz O (1997): Neue diagnostische Strategien beim Polytrauma. *Chirurg* 68: 1071–1075
53. Esposito TJ, Copass MK, Maier RV (1992): Analysis of surgical participation in the Advanced Trauma Life Support course. What are the goals and are we meeting them? *Arch Surg* 127: 721–726
54. Falcone RE, Wanamaker SR, Monk J, Carey LC, Valenziano C (1992): Physician review improves hospital DRG reimbursement in injury. *J Trauma* 33:370–373
55. Felleiter, P (1996): Qualitätsmanagement in der Luftrettung. *Der Notarzt* 12: 152-157
56. Fernandes R (2002): Managing healthcare costs within an integrated framework. *HealthcarePapers* 3: 70-76
57. Field MJ, Lohr KN (1992): Guidelines for clinical practice. From development to use. National Academy Press Washington
58. Foltin E, Stockinger A. (1999): Einfluss des Verletzungsmusters auf die Vorhersagekraft von vier Polytraumascores. *Unfallchirurg* 102: 98-109
59. Foundation for Accountability (FACCT) (1996) The facts about FACCT. *Accountability Action* 1: 5–8
60. Frank J, Marzi I, Mutschler W (1996): Schockraummanagement des Polytraumas. *Zentralbl Chir* 121: 943–949
61. Friedman N (2002): Evidence-based medicine: the key to guidelines, disease and care management programmes. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore* 31: 446-451
62. Gaarder C, Skaga NO, Eken T, Pillgram-Larsen J, Buanes T, Naess PA (2005): The impact of patient volume on surgical trauma training in a Scandinavian trauma centre. *Injury* 36: 1288-1292

63. Geraedts M, Berg D, Koester H, Rauskolb R, Scheidel P, Selbmann HK (1998): Qualitätssicherung in der operativen Gynäkologie. Nomos-Verlag, Baden-Baden
64. Geraedts M, Selbmann HK, Ollenschläger G (2002): Beurteilung der methodischen Qualität klinischer Messgrößen. Z. ärztl. Fortbild. Qual.sich. 96: 91–96
65. Gerndt SJ, Conley JL, Lowell MJ et al. (1995): Prehospital classification combined with an in-hospital trauma radio system response reduces cost and duration of evaluation of the injured patient. Surgery 118: 789–796
66. Glance LG, Osler TM, Dick AW (2005): Evaluating trauma center quality: does the choice of the severity-adjustment model make a difference? The journal of trauma 58: 1265-1271
67. GMDS Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Medizin (2003): Begriffe und Konzepte des Qualitätsmanagements. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 34: 1-61
68. GMDS-Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Medizin (1996): Begriffe und Konzepte des Qualitätsmanagement. Informatik, Biometrie und Epidemiologie 4: 200-230
69. Gribben B, Coster G, Pringle M, Simon J (2002): Quality of care indicators for population-based primary care in New Zealand. The New Zealand medical journal 115: 163-166
70. Gries A, Bernhard M, Aul A (2003): Interdisziplinäres Polytrauma-management. Notfall & Rettungsmedizin 6: 489-500
71. Grotz M, Schwermann T, Lefering R, Ruchholtz S, Graf v. Schulenburg JM, Krettek C, Pape HC (2004): DRG-Entlohnung beim Polytrauma, Unfallchirurg 107: 68-76
72. Haas NP, Hoffmann RF, Mauch C, von Fournier C, Sudkamp NP (1995): The management of polytraumatized patients in Germany. Clin Orthop 318: 25–35
73. Haas NP, Hoffmann RF, Mauch C, von Fournier C, Südkamp NP (1995): The management of polytraumatized patients in Germany. Clin Orthop 318: 25-35
74. Haas NP, von Fournier C, Tempka A, Sudkamp NP (1997) Traumazentrum 2000. Wie viele und welche Traumazentren

- braucht Europa um das Jahr 2000. Unfallchirurg 100: 852–858
75. Härtl R, Gerber LM, Ianoco L, Ni Q, Lyons K, Ghajar J (2006): Direct transport within an organized state trauma system reduces mortality in patients with severe traumatic brain injury. *The Journal of Trauma* 60: 1250-1256
 76. Hildebrand F, Giannoudis PV, Griensven M, Zelle B, Ulmer B, Krettek C, Bellamy MC, Pape HC (2005): Management of polytraumatized patients with associated blunt chest trauma: a comparison of two European countries. *Injury* 36: 293-302
 77. Hoff WS, Reilly PM, Rotondo MF, DiGiacomo JC, Schwab CW (1997): The importance of the command-physician in trauma resuscitation. *J Trauma* 43: 772–777
 78. Hoitz J, Lampl L (2004): Polytrauma: Präklinische Versorgung. *Notfall & Rettungsmedizin* 7: 589-603
 79. Hoyt DB, Hollingsworth-Fridlund P, Fortlage D, Davis JW, Mackersie RC (1992): An provider related and disease-related morbidity in a level I university trauma service: directions for quality improvement. *J Trauma* 33: 586-601
 80. Hoyt DB, Hollingsworth-Fridlund P, Winchell RJ, Simons RK, Holbrook T, Fortlage D (1994): Analysis of recurrent process errors leading to provider-related complications on an organized trauma service: directions for care improvement. *J Trauma* 36: 377-384
 81. International Trauma Anesthesia and Critical Care Society Initiative. Co-Chairmen: Dick WF, Baskett PJF. Working Group Members: Grande, Delooz H, Kloeck W, Lackner Chr, Lipp M, Mauritz W, Nerlich M, Nicholl J, Nolan J, Oakley P, Parr M, Seekamp A, Soreide E, Steen PA, Van Camp L, Wolcke B, Yates D (1999): Recommendations for Uniform Reporting of Data Following Major Trauma – The Utstein Style. *Trauma Care* 9: 1–12 ; *Resuscitation* 42: 81-100 ; *Prehosp Disast Med* 14: 118-145 ; *Eur J Emerg Med* 6: 369-387 ; *Trauma Ausgabe* 2/2000: 11-39
 82. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) (1988): Guide to Quality Assurance. Oakbrook Terrace, IL: JCAHO

83. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) (1990) Primer on indicator development and application. Measuring quality in health care. Oakbrook Terrace, IL: JCAHO
84. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) (1997) National Library of Healthcare Indicators – Health Plan and Network Edition. Oakbrook Terrace, IL: JCAHO
85. Juran JM (1993) Der neue Juran – Qualität von Anfang an. Landsberg/Lech: Moderne Industrie
86. Kanz KG, Körner M, Linsenmaier U et al. (2004):
Prioritätenorientiertes Schockraummanagement unter
Integration des Mehrschichtspiralcomputer-tomographen.
Unfallchirurg 107: 937–939
87. Keel M, Trentz O : Pathophysiology of polytrauma. Injury 2005,
36: 691-709
88. Klöppel R, Schreiter D, Dietrich J, Josten C, Kahn T (2002):
Frühes klinisches Management nach Polytrauma mit 1- und 4-
Schicht-Spiral-CT. Radiologe 42: 541–546
89. Konvolinka CW, Copes WS, Sacco WJ (1995): Institution and
per-surgeon volume versus survival outcome in Pennsylvania's
trauma centers. Am J Surg 170: 333–340
90. Kortbeek JB (2000): A review of trauma systems using the
Calgary model. Canadian Journal of Surgery 43: 23-28
91. Kreis DJ, Plascencia G, Augenstein D et al. (1986): Preventable
trauma deaths: Dade county Florida. J Trauma 26: 649-654
92. Krettek C, Simon RG, Tscherne H (1998): Management
priorities in patients with polytrauma. Langenbecks Arch Surg
383: 220-227
93. Krötz M, Bode PJ, Häuser H, Linsenmaier U, Pfeifer KJ, Reiser
M (2002): Interdisziplinäre Schockraumversorgung: Personelle,
apparative und räumlich-logistische Konzepte in 3
Traumakrankenhäusern in Europa. Radiologe 42: 522–532
94. Kühne CA, Ruchholtz S, Buschmann C, Sturm J, Lackner CK,
Wentzensen A, Bouillon B, Weber C, AG Polytrauma DGU

- (2006): Polytraumaversorgung in Deutschland: Eine Standortbestimmung. *Unfallchirurg* 109: 357-366
95. Kühne CA, Ruchholtz S, Sauerland S, Waydhas C, Nast-Kolb D (2004): Personelle und strukturelle Voraussetzungen der Schockraumbehandlung Polytraumatisierter. Eine systematische Literaturübersicht. *Unfallchirurg* 107: 851-861
96. Kuhnigk H, Steinhübel B, Keil T, Roewer N (2004): Das „Würzburger-T“ – Ein Konzept zur Optimierung der frühen Polytraumaversorgung in der Notfallaufnahme. *Anästhesist* 53: 645–650
97. Langenscheidts Handwörterbuch: Englisch-Deutsch, 6. Auflage, Langenscheidt KG, 1988
98. Laun RA, Schröder O, Schoppnies M, Roher HD, Ekkernkamp A, Schulte KM (2003): Transforming growth factor-beta 1 and major trauma: time-de-pendent association with hepatic and renal insufficiency. *Shock* 19: 16–23
99. Lecky F, Woodford M, Yates DW, UK Trauma Audit and Research Network (2000): Trends in trauma care in England and Wales 1989–1997. *Lancet* 355: 1771–1775
100. Lied TR, Malsbary R, Eisenberg C, Ranck J (2002): Combining HEDIS indicators: a new approach to measuring plan performance. *Health care financing review* 23: 117-129
101. Lomas GA, Goodall O (1994): Trauma teams vs nontrauma teams. *Accid Emerg Nurs* 2: 205–210
102. London JA, Battistella FD (2003): Is there a relationship between trauma center volume and mortality? *J Trauma* 54: 16–25
103. Lossius HM, Langhelle A, Pillgram-Larsen J et al. (2000): Efficiency of activation of the trauma team in a Norwegian trauma referral centre. *Eur J Surg* 166: 760–764
104. Mackenzie CF, Jefferies NJ, Hunter WA, Bernhard WN, Xiao Y, LOTAS Group (1996): Comparison of self-reporting of deficiencies in airway management with video analyses of actual performance. *Hum Factors* 38: 623–635
105. Maghsudi M, Hente R, Neumann C, Schächinger U, Nerlich M (1999): Medical communication from emergency scenes using a

- notepad computer. *J Telemed Telecare* 5: 249–252
106. Margulies DR, Cryer HG, McArthur DL, Lee SS, Bongard FS, Fleming AW (2001): Patient volume per surgeon does not predict survival in adult level I trauma centers. *J Trauma* 50: 597–603
 107. Mashiko K (2005): Trauma systems in Japan: history, present status und future perspectives. *Journal of Nippon Medical School* 72: 194-202
 108. Mayer AK, Kanz KG, Kay MV, Conzen P, Mutschler W, Kreimeier U (2006): Erprobung von Funkkommunikationstechnik im Rahmen des Schockraummanagements. *Notfall Rettungsmed* 9: 327-332
 109. McLauchlan CA, Jones K, Guly HR (1997): Interpretation of trauma radiographs by junior doctors in accident and emergency departments: a cause for concern? *J Accid Emerg Med* 14: 295–298
 110. Michaelson M, Levi L (1997): Videotaping in the admitting area: a most useful tool for quality improvement of trauma care. *Eur J Emerg Med* 4: 94–96
 111. Mieth M, Wolkener F, Schmidt J, Glück E, Klar E, Kraus T (2002): Chirurgische Leistungsdokumentation – Hilft viel wirklich viel? *Chirurg* 73:492–499
 112. Mullins RJ, Mann NC (1999): Population-based research assessing the effectiveness of trauma systems. *J Trauma* 47: 59–66
 113. Nadzam DM, Turpin R, Hanold LS, White RE (1993): Data-driven performance improvement in health care: the Joint Commission's Indicator Measurement System (IMSystem). *Joint Commission Journal on Quality Improvement* 19: 492-500
 114. Nast-Kolb D (2000): Grenzen der Behandlung Schwerverletzter. *Anästhesist* 49: 51-57
 115. Nast-Kolb D, Ruchholtz S, Oestern HJ, Neugebauer E, Arbeitsgemeinschaft Polytrauma der DGU (2000): Das Traumaregister der Arbeitsgemeinschaft Polytrauma der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. *Notfall &*

116. Nast-Kolb D, Waydhas C, Kanz KG, Schweiberer L (1994): Algorithmen für das Schockraummanagement beim Polytrauma. Unfallchirurg 97: 292-304
117. Nathens AB, Jurkovich GJ, Cummings P, Rivara FP, Maier RV (2000): The effect of organized systems of trauma care on motor vehicle crash mortality. JAMA 283: 1990-1994
118. Neuberger J (1997): Prognostic models – What is their future? Eur J Gastroenterol Hepatol 9: 1145–1147
119. Oestern HJ, Regel G (1997): Allgemeine Aspekte. In Tscherne H., Regel G. (Hrsg): Trauma-Management. S 225. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
120. Ollenschläger G, Mohr W (1997): Stand und Perspektiven in der vertragsärztlichen Versorgung. Z Arztl Fortbild Qualitätssich 91: 59-67
121. Olson CJ, Arthur M, Mullins RJ, Rowland D, Hedges JR, Mann NC (2001): Influence of trauma system implementation on process of care delivered to seriously injured patients in rural trauma centers. Surgery 130: 273-279
122. Palmer SH, Maheson M (1995): A radiological review of cervical spine injuries from an accident and emergency department: has the ATLS made a difference? J Accid Emerg Med 12: 189–190
123. Pape HC, Grotz M, Schwermann T et al. (2003): Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Kosten der Versorgung schwer Verletzter – eine Initiative des Traumaregisters der DGU. Unfallchirurg 106: 348–357
124. Pape HC, Oestern HJ, Leene L, et al (2000): Documentation of blunt trauma in Europe. European Journal of trauma 5: 233-247
125. Perleth M, Raspe H (1999): Möglichkeiten und Grenzen der EBM in Evidenz-basierte Medizin. aus Perleth M, Antes G (Hrsg.): Evidenz-basierte Medizin. München, MMW Medizin Verlag (2., akt. Auflage 1999), S. 76-83

126. Pohlenz O, Bode PJ (1996): The trauma emergency room: a concept for handling and imaging the polytrauma patient. *Eur J Radiol* 22: 2–6
127. Reith MW (2004): Patientenorientiertes Schockraummanagement. *Notfall & Rettungsmedizin* 7: 279-294
128. Ruchholtz S (2004): Polytrauma unter dem Diktat der DRG. Ökonomische Unwägbarkeiten aus ärztlicher Sicht 7. Deutscher Interdisziplinärer Kongress für Intensiv- und Notfallmedizin 01.–04.12.2004, Hamburg
129. Ruchholtz S, AG Polytrauma der Gesellschaft für Unfallchirurgie (2004): Das externe Qualitätsmanagement in der klinischen Schwerverletztenversorgung. *Unfallchirurg* 107: 835-843
130. Ruchholtz S, Arbeitsgemeinschaft „Polytrauma“ der DGU (2000): Das Traumaregister der DGU als Grundlage des interklinischen Qualitätsmanagements in der Schwerverletztenversorgung. *Unfallchirurg* 103: 30-37
131. Ruchholtz S, Nast-Kolb D, Waydhas C, Betz P, Schweiberer L (1994) Frühletalität beim Polytrauma – eine kritische Analyse vermeidbarer Fehler. *Unfallchirurg* 97: 285–291
132. Ruchholtz S, Waydhas C, Lewan U et al. (2002): A multidisciplinary quality management system for the early treatment of severely injured patients: implementation and results in two trauma centers. *Intensive Care Med* 28: 1395–1404
133. Ruchholtz S, Zintl B, Nast-Kolb D et al. (1998): Improvement in the therapy of multiple injured patients by introduction of clinical management guidelines. *Injury* 29: 115–129
134. Ruchholtz S, Zintl B, Nast-Kolb D, Waydhas C, Schwender D, Pfeiffer KJ, Schweiberer L (1997): Qualitätsmanagement in der frühen klinischen Polytraumaversorgung. Therapieoptimierung durch Behandlungsleitlinien. *Unfallchirurg* 100: 859–866
135. Sakellariou A, McDonald PJ, Lane RH (1995): The trauma team concept and its implementation in a district general hospital. *Ann R Coll Surg Engl* 77: 45–52

136. Sava J, Kennedy S, Jordan M, Wang D (2003): Does volume matter? The effect of trauma surgeons' caseload on mortality. *J Trauma* 54: 829– 833; discussion 833–824
137. Scheit U, Bott OJ, Pretschner DP, Stürmer KM (1997): Ein Simulationsorientierter Ansatz zum computerunterstützten Training von Ärzten im Schockraummanagement: POSITIV; in Muche et al: *Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie GMDS '97*. München: MMV Medizin 1997, S. 159-164
138. Scherer LA, Chang MC, Meredith JW, Battistella FD (2003): Videotape reviews leads to rapid and sustained learning. *American journal of surgery* 185: 516-520
139. Schnabel M, Kill C, El-Sheik M, Sauvageot A, Klose KJ, Kopp I (2003): Von der Leitlinie zum Behandlungspfad. Entwicklung eines prozessmanagementorientierten Algorithmus zur Akutversorgung polytraumatisierter Patienten. *Chirurg*. 74: 1156-1166
140. Schneider A, Broge B, Szecsenyi J (2003): Müssen wir messen, um (noch) besser werden zu können? Die Bedeutung von Qualitätsindikatoren in strukturierten Behandlungsprogrammen und Qualitätsmanagement. *Allg Med* 79: 547-552
141. Schwab CW (2004): Introduction: damage control at the start of 21st century. *Injury* 35: 639-641
142. Schweiberer L, Nast-Kolb D, Duswald KH, Waydhas C, Müller K (1987): Das Polytrauma – Behandlung nach einem diagnostischen und therapeutischen Stufenplan. *Unfallchirurg* 90: 529-538
143. Schwermann T, Grotz M, Blanke M, Ruchholtz S, Lefering R, v d Schulenburg JM, Krettek C, Pape HC (2004): Evaluation der Kosten von polytraumatisierten Patienten insbesondere aus der Perspektive des Krankenhauses. *Unfallchirurg* 107: 563-574
144. Shackford SR, Hollingsworth-Fridlund P, Mc Ardle M, Eastman AB (1987): Assuring quality in a trauma system ; the medical audit comitee: composition, costs and results. *J Trauma* 27: 866-871
145. Smith RF, Frateschi L, Sloan EP et al. (1990): The impact of volume on outcome in seriously injured trauma patients: two

- years experience of the Chicago Trauma System. *J Trauma* 30: 1066–1076
146. Spyra K, Müller-Fahrnow W, Held K, Karoff M, Nowossadeck E (2002): Indikatoren der Prozess- und Ergebnisqualität im Rahmen eines multizentrischen Qualitätsmanagements in der kardiologischen Rehabilitation. *Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung* 96: 31-36
 147. Stahel PF, Heyde CE, Wyrwich W, Ertel W (2005): Aktuelle Konzepte des Polytraumamanagements: Von ATLS zu "Damage Control". *Der Orthopäde* 34: 823-836
 148. Stoneham J, Riley B, Brooks A, Matthews S (2001): Recent advances in trauma . *Trauma* 3: 143-150
 149. Sturm JA, Lackner C, Bouillon B, Seekamp A, Mutschler WE (2002): "Advanced Trauma Life Support ®" (ATLS®) und „Systematic Prehospital Life Support ®“ (SPLS®). *Unfallchirurg* 105:1027–1032
 150. Stürmer et. al (2001): Polytrauma, Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie. *Unfallchirurg* 104: 902-912
 151. Stürmer KM, Dresing K, Blauth M et al. (2001): Recommended guidelines for diagnostics and therapy in trauma surgery: Polytrauma. *Eur J Trauma* 27: 137-150
 152. Sugrue M, Seger M, Kerridge R, Sloane D, Deane S (1995): A prospective study of the performance of the trauma team leader. *J Trauma* 38: 79–82
 153. ten Duis HJ, van der Werken C (2004): Trauma care systems in The Netherlands. *Injury* 34: 722-727
 154. Tepas JJ 3rd, Patel JC, DiScala C, Wears RL, Veldenz HC (1998): Relationship of trauma patient volume to outcome experience: can a relationship be defined? *J Trauma* 44: 827–831
 155. Trentz O (2000): Polytrauma: pathophysiology, priority and management. In: Ruedi T, Murphy WM (Eds.), *AO Principles of Fracture Management*, Thieme, Stuttgart New York, Seite 661-673

156. Tscherne H, Regel G, Sturm JA, Friedl HP (1987): Schweregrad und Prioritäten bei Mehrfachverletzungen. *Chirurg* 58: 631–640
157. Ummenhofer W, Amsler F, Sutter PM, Martina B, Martin J, Scheidegger D (2001): Team performance in the emergency room: assessment of inter- disciplinary attitudes. *Resuscitation* 49: 39–46
158. Velmahos GC, Fili C, Vassiliu P, Nicolaou N, Radin R, Wilcox A (2001): Around-the-clock attending radiology coverage is essential to avoid mistakes in the care of trauma patients. *Am Surg* 67: 1175–1177
159. Vernon DD, Furnival RA, Hansen KW et al. (1999): Effect of a pediatric trauma response team on emergency department treatment time and mortality of pediatric trauma victims. *Pediatrics* 103: 20–24
160. Villagra V (2004): Strategies to control costs and quality: a focus on outcomes research for disease management. *Medical care* 42: 24–30
161. Waydhas C et al (2001): Traumazentrum Essen, Notfall & Rettungsmedizin 4: 273–280
162. Waydhas C, Nast-Kolb D (1998): Scores in polytrauma: Do they help?. *Langenbeck's Arch Surg* 383: 209–213
163. Weiler T, Hoffmann R, Strehlau-Schwoll H (2003): Qualitätsmanagement und Zertifizierung. Prozessoptimierung im Krankenhaus. *Unfallchirurg* 106: 692–697
164. Wenneker WW, Murray DH Jr, Ledwich T (1990): Improved trauma care in a rural hospital after establishing a level II trauma center. *Am J Surg* 160: 655–658
165. West JG, Trunkey DD, Lim RC (1979): Systems of trauma care: a study of two counties. *Arch Surg* 114: 45
166. Wick M, Ekkerkamp A, Muhr G (1997): Epidemiologie des Polytraumas. *Chirurg* 68: 1053–1058
167. Wilke MH, Höcherl E, Scherer J, Jamke L (2001): Die Einführung des neuen DRG-basierten Entgeltsystems in deutschen Krankenhäusern – eine schwierige Operation?

Unfallchirurg 104:372–379

168. Wilson T; MacDowell M (2003): Framework for assessing causality in disease management programs: principles. *Disease management* 6: 143-158
169. Wissenschaftlicher Arbeitskreis Neuroanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Arbeitsgemeinschaft Intensivmedizin und Neurotraumatologie der Deutschen Gesellschaft der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie, Sektion Rettungswesen und Katastrophenmedizin der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (2000): Empfehlungen zur Erstversorgung des Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma bei Mehrfachverletzung. *Notfall & Rettungsmedizin* 3: 32-37
170. Wong K, Petchell J (2003): Trauma teams in Australia: a national survey. *ANZ J Surg* 73: 819–825
171. Wurmb T, Frühwald P, Brederlau J, Steinhübel B, Frommer M, Kuhnigk H, Kredel M, Knüpfner J, Hopfner W, Maroske J, Moll R, Wagner R, Thiede A, Schindler G, Roewer N (2005): Der Würzburger Schockraumalgorithmus. Gesamtkonzept und erste Ergebnisse einer "sliding-gantry-basierten" Computertomographiediagnostik. *Anaesthesist* 54: 763-768, 770-772
172. Wyatt JP, Henry J, Beard D (1999): The association between seniority of accident and emergency doctor and outcome following trauma. *Injury* 30: 165–168
173. Yates DW, Bancewicz J, Woodford M et al. (1994): Trauma audit: closing the loop. *Injury* 25: 511-514
174. Yates DW, Woodford M, Hollis S (1992): Preliminary analysis of the care of injured patients in 33 British hospitals: first report of the UK Major Trauma Outcome Study. *BMJ* 305: 737–740
175. Ziegenfuß T (1998): Polytrauma – Präklinische Erstversorgung und Schockraummanagement. *Anaesthesist* 47: 415-431
176. Zorn U, Ollenschläger G (1999): Qualitätsbestimmung in der medizinischen Versorgung - ein universelles Entwicklungsschema für Qualitätsindikatoren *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 93: 123-128

7.2 Verzeichnis der Webseiten

Intensiv genutzt wurden die international vorhandenen Informationen zum Thema aus dem Internet. Dabei wurde insbesondere auf folgende Web-Sites zugegriffen:

DGU – Deutsche Gesellschaft für Unfallheilkunde
<http://www.dgu-online.de>

ACS – American College of Surgeons
<http://www.facs.org>

QCARE – Center for Quality of Care Research, Harvard School of Public Health
<http://www.hsph.harvard.edu/qcare/>

AHCPR - Agency for Healthcare Research and Quality
<http://www.ahrpr.gov>

JCAHO - Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations
<http://www.jcaho.org>

NCQA - National Commission for Quality Assurance
<http://www.ncqa.org>

FACCT - Foundation of Accountability
<http://www.facct.org>

Department of Human Services, Victoria, Australia
<http://www.health.vic.gov.au/hsr>

National Health Service Executive
<http://www.doh.gov.uk>

Verein Outcome Zürich
<http://www.vereinoutcome.ch>

AOK Bundesverband, erarbeitet vom AQUA-Institut, Arztnetze Göttingen
<http://www.aqua-institut.de>

8. Danksagung

Ich danke Herrn Professor Dr. med. Elmar Berendes, Direktor der Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie des Klinikum Krefeld, für die Unterstützung und Betreuung auf dem Weg zu dieser Arbeit.

Ich danke meinen Eltern, die mir stets die nötige Kraft, Liebe und Zuversicht bei der Entstehung dieser Arbeit gegeben haben. Ohne deren stetiges Antreiben hätte ich das Ziel sicher das ein oder andere Mal aus den Augen verloren.

Ich danke meiner Freundin, Anja Welters, für deren ständige Geduld und aufopferungsvolle Unterstützung im Prozess dieser Arbeitsentstehung. Ohne Ihren positiven Einfluss und ihrem stetigen Motivationsgeschick wäre so mancher Kampf auf dem Weg zu dieser Dissertation wohl verloren gegangen. Dafür möchte ich mich von ganzem Herzen bedanken.

9. Lebenslauf

Name: Olaf Weichert
Anschrift: Annakirchstr. 214
41063 Mönchengladbach
Geburtstag: 10. Dezember 1976
Geburtsort: Mönchengladbach
Staatsangehörigkeit: deutsch
Konfession: römisch-katholisch
Vater: Heinz Weichert
Mutter: Helga Weichert, geborene Spiegels

Schulbildung

1983 – 1987 Gem. Grundschule Regentenstr. 87a
1987 – 1996 Stiftisch Humanistisches Gymnasium
Mönchengladbach

Studium

WS 97/98 – WS 03/04 Studium der Humanmedizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
SS 03/04 – Mai 2004 PJ-Student am akademischen Lehrkrankenhaus Klinikum Krefeld

Beruf

August 2004 – Juni 2005 Assistenzarzt in der Medizinischen Klinik des Krankenhauses Maria von den Aposteln in Mönchengladbach-Neuwerk
Seit Juli 2005 Assistenzarzt in der Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie des Klinikum Krefeld