

1 Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen¹

Gerhard Jorch, Stefan Kluge, Fritjoff König, Andreas Markewitz, Klaus Notz, Volker Parvu, Michael Quintel, Dietmar Schneider, Gerhard W. Sybrecht und Christian Waydhas

„Le hasard ne favorise que les gens préparés“ (Louis Pasteur)

Die Qualität intensivmedizinischer Leistungen ist von vielen Faktoren abhängig, die im Einzelnen oft in ihrem Zusammenspiel nicht präzise zu definieren sind. Dennoch ist es unzweifelhaft, dass die Ausstattung in baulicher und technischer Hinsicht die wesentlichste Voraussetzung ist, damit ein intensivmedizinisches Team segensreich arbeiten kann. Dieses Team belebt eine solche Einrichtung zum Wohle der Patienten und kann unter adäquaten Bedingungen ungemein viel leisten, wenn es auf allen notwendigen ärztlichen, pflegerischen und weiteren (ancillär) Positionen in ausreichender Zahl kompetent besetzt ist.

Die DIVI hat am 30.11.2010 Empfehlungen zu dieser Problematik verabschiedet, die nach ausführlicher Literaturrecherche die Essenz beschreiben, wie diese Einheiten ausgerüstet sein müssen, damit sie das leisten können, was sich alle davon erwarten: Patienten und Angehörige auf der einen Seite und die dort „Schaffenden“ auf der anderen Seite.

1.1 Methodik

Die Empfehlungen basieren auf einer systematischen Literaturrecherche mit der folgenden Suchstrategie (durchgeführt von Herrn PD Dr. S. Sauerland, vormalig IFOM der Universität Witten-Herdecke, jetzt IQWiG), durchgeführt im Januar 2010:

„Critical Care“[MeSH] OR „Intensive Care Units“[MeSH] OR „Intensive care“[TI] OR „Pulmonary care unit“[TI] OR „coronary care unit“[TI] OR „Intermediate Care“[TI] OR „Intermediate Care Facilities“[MeSH] AND („Medical Staff, Hospital/organization and administration“[MeSH] OR „Personnel Staffing and Scheduling“[MeSH] OR „Hospital Design and Construction“[MeSH] OR „Equipment and Supplies, Hospital“ [MeSH]) OR („Intensive Care Units/manpower“[MeSH] OR „Intermediate Care Facilities/organization and administration“ [MeSH] OR „Intermediate Care Facilities/standards“ [MeSH]) AND („2000“[Publication Date]: „3000“[Publication Date]) NOT (Editorial[ptyp] OR Letter[ptyp])

Dabei wurden 922 Zitate ab dem Jahr 2000 und zusätzlich 1.237 Zitate vor dem Jahr 2000 gefunden und auf ihre Relevanz geprüft. Zusätzlich wurden nationale und internationale Empfehlungen und Guidelines verwendet. Dort, wo keine ausreichende wissenschaftliche Evidenz vorlag, wurden Empfehlun-

¹ Verabschiedet mit Beschluss des Präsidiums der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) vom 30.11.2010

gen im Konsens der Expertenkommission ausgesprochen. Die Expertengruppe (siehe Autorenschaft) setzte sich aus den vom Präsidium der DIVI offiziell entsandten Delegierten der 5 Fachgruppen (Anästhesie, Chirurgie, Innere Medizin, Kinder-/Jugendmedizin inkl. Neonatologie, Neuromedizin,) der in der DIVI zusammengeschlossenen Fachgesellschaften sowie dem Präsidenten der DIVI zusammen.

Der **Empfehlungsgrad** wurde, modifiziert, nach dem Vorschlag von Guyatt et al. (2006) festgelegt (s. Tab. 1).

Die **Empfehlungen zur apparativen Ausstattung** wurden nach folgendem Schema ausgesprochen (Darstellung des detaillierten Schemas siehe dort), da hierfür praktisch keine Studiendaten existieren:

- Zwingend erforderliche Grundstruktur und Grundausrüstung (1C)
- Dringend empfohlene Struktur und Ausstattung (2C)
- Fachspezifisch erforderliche Struktur und Ausstattung (5 Fachgruppen)

Besonderheiten für die *Neonatologie* werden, wo relevant, mit Fußnote benannt.

1.2 Präambel

Die Empfehlungen beziehen sich auf die Struktur und Ausstattung, die für die Patientenversorgung erforderlich ist und schließen den Bedarf für zusätzliche Aufgaben, wie zum Beispiel studentische Lehre und Forschung nicht ein.

Die Erfüllung dieser Empfehlungen soll Voraussetzung für die Weiterbildungsermächtigung und Vergütung sein.

1.3 Definitionen

Die folgenden Ausführungen beziehen sich explizit auf Intensivtherapieeinheiten so wie sie in den Empfehlungen der DIVI vom 18.4.1989, aktualisiert am 26.3.1999 vorgeschlagen wurden (DIVI 2005a):

Intensivtherapieeinheiten sind personell speziell besetzte und ausgestattete Stationen, in denen die medizinische Versorgung kritisch kranker Patienten gewährleistet wird. Der kritisch kranke Patient ist charakterisiert durch die lebensbedrohlichen Störungen eines oder mehrerer Organsysteme:

Tab. 1 Empfehlungsgrade

1A	Starke Empfehlung	Hochwertige Evidenz hochwertige RCTs sehr starke Daten aus Beobachtungsstudien Gesetzeslage	Gilt für die meisten Umstände uneingeschränkt
1B	Starke Empfehlung	Gute Evidenz RCTs mit Einschränkungen starke Daten aus Beobachtungsstudien	Gilt für die meisten Umstände uneingeschränkt
1C	Starke Empfehlung	Schwache Evidenz Beobachtungsstudien, Fallserien Expertenmeinung	Könnte sich ändern, wenn bessere Evidenz verfügbar wird
2A	Schwache Empfehlung	Hochwertige Evidenz hochwertige RCTs sehr starke Daten aus Beobachtungsstudien	Kann abhängig sein von Umständen, Patienten, sozialen Werten
2B	Schwache Empfehlung	Gute Evidenz RCTs mit Einschränkungen starke Daten aus Beobachtungsstudien	Kann abhängig sein von Umständen, Patienten, sozialen Werten
2C	Schwache Empfehlung	Schwache Evidenz Beobachtungsstudien, Fallserien Expertenmeinung	Sehr schwache Empfehlung, andere Alternativen könnten gleich sinnvoll sein

1 Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen

- Herz-Kreislauffunktion
- Atemfunktion
- zentrales Nervensystem
- neuromuskuläre Funktion
- Niere
- Leber
- Gastrointestinaltrakt
- Stoffwechsel
- Störungen der Temperaturregulation.

Sie betreffen explizit nicht Intermediate Care Stationen oder vergleichbare Organisationsformen.

1.4 Personelle Ausstattung

1.4.1 Leitung der Intensivstation

Eine Intensivtherapiestation soll durch einen Arzt geleitet werden, der die Zusatzbezeichnung Intensivmedizin besitzt und hauptamtlich auf der Intensivtherapiestation tätig ist (Empfehlungsgrad 1A).

Für den Leiter einer neonatologischen Intensivstation ist die Schwerpunktqualifikation Neonatologie erforderlich. Zusätzlich ist ein Stellvertreter des Leiters einer neonatologischen Intensivstation eines Level 1 Perinatalzentrums erforderlich, der ebenfalls die neonatologische Schwerpunktbezeichnung besitzt (Empfehlungsgrad 1A).

In zwei Analysen von jeweils 23 und 29 Intensivstationen konnte gezeigt werden, dass bei Leitung durch einen vollzeitigen Intensivmediziner (closed model) oder Hinzuziehung eines Intensivmediziners bei jedem Patienten im Vergleich zu keiner einheitlichen Leitung oder nicht-Hinzuziehung eines Intensivmediziners (open model) die Qualität der Beatmung signifikant besser war und eine größere Adhärenz an etablierte Behandlungsprinzipien erfolgte (Cooke et al. 2008; Kahn et al. 2007). Beim Vergleich von 11 offenen mit 12 geschlossenen Intensivstationen (Intensivmediziner als Leiter) konnte eine verminderte Sterblichkeit bei Patienten mit akutem Lungenversagen (acute lung injury) beobachtet werden (Treggiari et al. 2007). Mehrere Review-Artikel kamen unter Berücksichtigung und detaillierter kritischer Wertung der publizierten Daten zu dem klaren Ergebnis, dass die Leitung einer Intensivstation durch einen Intensivmediziner zu einer deutlichen Reduzierung der Sterblichkeit, Verkürzung der Intensivstations-Liegezeit und Verringerung von Komplikationen führt (Durbin 2006; Gutsche u. Kohl

2007). Es wurde postuliert, dass durch die Einführung eines Intensivmediziners als Leiter einer Intensivstation in den USA über 53.000 Leben gerettet werden könnten (Young u. Birkmeyer 2000). Die ausführlichste Untersuchung stellt die Metaanalyse von Pronovost et al. (2002) dar². Die Autoren zeigten, dass die Leitung durch einen Intensivmediziner oder die Hinzuziehung eines solchen zu allen Patienten die Krankenhaus- und Intensivstationsmortalität in 16 von 17 bzw. 14 von 15 Studien senken konnte (relatives Risiko 0,7 bzw. 0,6) und in 14 von 18 Studien die Intensivstationsliegedauer verkürzt wurde.

Die Autoren dieser Metaanalyse führten jedoch an, dass die „Interventionen“ innerhalb der analysierten Studien sehr heterogen waren und von der alleinigen Bestellung eines Intensivmediziners als Leiter bis zu tiefgreifenden organisatorischen und strukturellen Veränderungen reichen und in sich nicht vergleichbar waren. Die Metaanalyse wurde kritisiert, da eine der Studien mit hoher Gewichtung innerhalb der Analyse von den Autoren dieser Studie als fälschlicherweise dem „closed model“ zugeordnet wurde und möglicherweise das Ergebnis verfälscht worden sei (Manthous 2004).

Eine stark kritisierte Untersuchung, die allerdings aufgrund ihrer Größe (über 100.000 Patienten aus 123 Intensivstationen) großes Gewicht hat, kam im Gegensatz zu den bisherigen Erkenntnissen zu dem Ergebnis, dass die durchgehende Betreuung durch Intensivmediziner zu keinem besseren Behandlungsergebnis führt als das bisher übliche „open model“, ja dass im letzten sogar besser als erwartete Überlebensraten erzielt werden können (Levy et al. 2008). Als mögliche Erklärung wurde von den Autoren vorgeschlagen, dass bei den Spezialisten häufiger Komplikationen durch den vermehrten Routineeinsatz von invasiven Maßnahmen auftreten könnten. Von den Kritikern der Studie wurden methodische Mängel für das Ergebnis verantwortlich gemacht. Dazu zählen insbesondere die Zusammensetzung des Patientengutes der untersuchten Intensivstationen, welches insgesamt sehr viele Patienten umfasste, die in Deutschland möglicherweise auf einer Intermediate Care Station behandelt worden wären, mit einem niedrigen Anteil beatmeter Patienten und einem für Deutschland nicht repräsentativen Patientengut. Deshalb wurde diese Studie nicht als ausreichend angesehen den Empfehlungsgrad der Aussage von 1A herabzustufen. Mög-

² Die von Pronovost et al. (2002) für die Metaanalyse verwendete Primärliteratur wird in diesen Hintergrundinformationen nicht im Detail beschrieben oder zitiert.

liche Aufgaben des Leiters einer Intensivtherapiestation wurden von der American Society of Critical Care Medicine vorgeschlagen (American College of Critical Care Medicine 1999; Haupt et al. 2003).

1.4.2 Ärztliche Ausstattung

Qualifikation und Präsenz



Auf der Intensivtherapiestation soll 24 Stunden an 7 Tagen in der Woche ein Arzt präsent sein, der in der Intensivmedizin erfahren ist und die aktuellen Probleme der Patienten kennt (Empfehlungsgrad 1A).

Ein Arzt mit mindestens der in der Weiterbildungsordnung geforderten Weiterbildung in der Intensivmedizin (Facharztstandard) soll auf der Intensivtherapiestation präsent sein, nachts zumindest im Krankenhaus präsent und kurzfristig auf der Intensivtherapiestation sein; für neonatologische Intensivtherapiestationen soll ein Facharzt mit neonatologischer Schwerpunktbezeichnung im ständig erreichbaren Rufbereitschaftsdienst sein (Empfehlungsgrad 1B).

Eine permanente Präsenz eines Arztes mit Zusatzbezeichnung Intensivmedizin auf der Intensivtherapiestation kann zu einer weiteren Verbesserung führen (Empfehlungsgrad 2B).

Im Deutschen DRG-Abrechnungssystem ist eine Vergütung von intensivmedizinischen Komplexziffern nur vorgesehen, wenn die Behandlung durch Ärzte, die in der Intensivmedizin erfahren sind und die aktuellen Probleme der Patienten kennen erfolgt und diese 24 Stunden an 7 Tagen in der Woche auf der Intensivstation präsent sind (DIMDI 2010). Für die Vergütung der neonatologischen Intensivmedizin nach DRG gelten die Vereinbarungen zur Qualitätssicherung des Gemeinsamen Bundesausschusses seit dem 20.9.2005 (Gemeinsamer Bundesausschuss zur Versorgung von Früh- und Neugeborenen 2010). Aus diesen Gründen wurden die dort ausgesprochenen Empfehlungen übernommen und mit einem entsprechend hohen Empfehlungsgrad versehen.

Inwieweit die Präsenz eines Arztes mit höherer bzw. einer genauer definierten intensivmedizinischen Qualifikation zu einem verbesserten Behandlungsergebnis führt ist Gegenstand einiger Untersuchungen. Ein solcher Arzt, mit speziellen Kenntnissen in der Intensivmedizin wird in der internationalen Literatur als Intensivist bezeichnet. Diese Formulierung soll im Folgenden übernommen werden. Welche Qualifikation ein solcher Arzt in den ver-

schiedenen Studien tatsächlich aufwies ist nicht immer einfach festzustellen und nicht ohne weiteres auf die deutschen Verhältnisse zu übertragen. In der Regel ist eine zertifizierte Weiterbildung gemeint, die sich an den Vorschriften in denjenigen Ländern, in denen die jeweilige Studie durchgeführt wurde, orientiert. Je nach Studie konnte diese Weiterbildung teils vor teils auch nach dem Facharzt angesiedelt sein. Diese Problematik muss bei der Formulierung von Empfehlungen berücksichtigt werden.

In einer Analyse aus dem Jahr 2003 konnte gezeigt werden, dass die Präsenz eines Intensivmediziners bei Aufnahme des Patienten auf der Intensivstation (neben dem APACHE II Score, dem Alter, der Notwendigkeit zur Beatmung innerhalb der ersten 24 Stunden, dem initialen Vorliegen einer Infektion, männlichem Geschlecht, Trauma oder eine Notfalloperation) einen unabhängigen Risikofaktor für eine verlängerte Krankenhausliegezeit darstellt (Higgins et al. 2003).

Wenn zusätzlich zu den Assistenzärzten ein Facharzt mit einer Kammer-zertifizierten (board certified) Zusatzweiterbildung in der Intensivmedizin auf der Intensivstation präsent oder kurzfristig abrufbar im Krankenhaus präsent war, so resultierte eine Behandlungsqualität und Sterblichkeit, die unabhängig davon war, ob der Patient wochentags, nachts oder an Wochenenden auf der Intensivstation aufgenommen wurde (Arabi et al. 2006). Zu gleichem Ergebnis kamen auch andere Untersucher für eine pädiatrischen Intensivstation (Hixson et al. 2005). Ein von der Aufnahmezeit unabhängig konstantes Behandlungsergebnis konnte auch erreicht werden, wenn der Intensivist in der Bereitschaftsdienstzeit (nachts zwischen 22 und 8 Uhr) nicht auf der Intensivstation, aber im Krankenhaus präsent war (Meyenaar et al. 2009). Ebenfalls ein gleichbleibendes Behandlungsergebnis konnte gewährleistet werden, wenn ein erfahrener Arzt mit mindestens 52 absolvierten Nachtdiensten die nächtliche ärztliche Präsenz auf der Intensivstation sicherstellte (Luyt et al. 2007).

In einer prospektiven Vorher-nachher-Studie einer internistischen Intensivstation führte die Einführung eines nächtlichen Präsenzdienstes durch einen Intensivmediziner zu einer Reduktion von Komplikationen und der Krankenhausliegezeit sowie einer verbesserten Einhaltung von Behandlungspfaden. Die Sterblichkeit, die Intensivstationsliegezeit und die Zufriedenheit der Angehörigen war in beiden Gruppen allerdings vergleichbar (Gajic et al. 2008). In einem ähnlichen Ansatz auf einer kardiochirurgischen Intensivstation konnte durch die nächtliche Präsenz eines Intensivmediziners eine

Reduktion transfundierter Blutprodukte und eine Verkürzung der Krankenhausliegezeit um einen Tag erreicht werden; die Sterblichkeit, die Rate an postoperativen Komplikationen und die Wiederaufnahmerate blieben allerdings unverändert (Kumar et al. 2009). Neben der Einführung eines Intensivmediziners als Leiter der Intensivstation wurde in einer Untersuchung in einer onkologisch orientierten Intensivstation durch die zusätzliche Präsenz eines Intensivmediziners an 7 Tagen pro Woche (tagsüber) und der telefonischen Erreichbarkeit in der restlichen Zeit eine verminderte Sterblichkeit (35% vs. 23%) und eine kürzere Intensivstationsliegezeit der überlebenden Patienten (4,2 vs. 2,6 Tage) beobachtet (Hawari et al. 2009).

Die o.g. Studienergebnisse, die Vorteile in einer ständigen Präsenz oder die kurzfristige Erreichbarkeit zur Nacht eines Intensivmediziners im Sinne der Zusatzweiterbildung Intensivmedizin sehen, werden jedoch teils methodisch, teils inhaltlich kritisiert. So bestehen methodische Zweifel, dass die publizierten Daten belegen, dass eine mindestens 8-stündige Präsenz eines Intensivmediziners zu einem verbesserten Behandlungsergebnis führt (Manthous 2004). Es bestehen Zweifel an der Validität der bisher publizierten wissenschaftlichen Daten (ungeeignete Vergleichsgruppe wie historische Kollektive, Aufnahmen nachts vs. tagsüber; Publikations- und Auswerte-Bias, da nur Daten publiziert wurden von Institutionen, die eine intensivere Betreuung implementiert haben und möglicherweise diesen Aufwand rechtfertigen wollen).

In einer Reihe von Studien bleibt unklar, welche Qualifikationen die „Intensivisten“ tatsächlich hatten. Entsprechend der Leapfrog-Kriterien aus dem Jahr 2000 kann auch ein Arzt mit einer zertifizierten Intensivmedizinischen Weiterbildung (vor den „Facharzt“) als „Intensivist“ gelten. Dieses Qualitätskriterium liegt damit deutlich niedriger als eine Zusatzweiterbildung Intensivmedizin in Deutschland und wäre etwa vergleichbar der Weiterbildung im Rahmen der Facharztweiterbildung in den Gebieten Anästhesie, Innere Medizin, Chirurgie, Neurochirurgie, Neurologie oder Herzchirurgie.

Weiterhin konnte in einzelnen Studien gezeigt werden, dass auch erfahrene Weiterbildungsassistenten vergleichbar gute Ergebnissen erzielen, wie Intensivisten (Luyt et al. 2007). Unklar bleibt die Kosteneffektivität im Rahmen des deutschen Abrechnungssystems. In einer modellierten Kostenanalyse für die USA wurde postuliert, dass die Investition in die Präsenz von Intensivmediziner kosteneffektiv sein kann (Pronovost et al. 2004).

Stellenzahl



Für 8 bis 12 Betten sind mindestens sieben Arztstellen erforderlich (40 Stundenwoche), neben der Stelle des Leiters und dessen Ausfallkompensation.

Spezielle Situationen (schwere Verbrennungen, extrakorporale Organersatzverfahren, Reanimationsteam, Schockraumabdeckung, Intensivtransporte, u.ä.) bedingen eine höhere Zahl an Ärzten (Empfehlungsgrad 1C).

Aus dem Erfordernis einer ständigen Präsenz eines Arztes mit Erfahrung in der Intensivmedizin und Kenntnis über die Patienten auf der Intensivtherapiestation und einer Präsenz bzw. kurzfristigen Verfügbarkeit eines intensivmedizinisch weitergebildeten Arztes zusammen mit der gesetzlichen Arbeitszeitbeschränkung ergeben sich schon rein rechnerisch minimale Stellenbedarfe, um diesen Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen. Neben den arbeitsphysiologischen und politischen Vorgaben konnte aber auch gezeigt werden, dass eine Reduktion von ärztlichen Arbeitszeiten, Schichtfrequenzen und eine Sicherstellung von Ruhephasen die Häufigkeit gravierender medizinischer Fehler und Aufmerksamkeitsstörungen signifikant vermindert (Landrigan et al. 2004; Lockley et al. 2004).

In einer Untersuchung in einer medizinischen Intensivstation eines Krankenhauses der Maximalversorgung war die Intensivstationsliegezeit länger, wenn das Verhältnis Arzt zu Patient bei 1:15 (oder schlechter) im Vergleich zu 1:12 (oder besser) lag. Die Sterblichkeit war allerdings unabhängig davon, ob das Verhältnis der Zahl von Intensivmediziner zu Bettenzahl zwischen 1:7,5 und 1:15 variierte. Dabei war ein Intensivmediziner tagsüber präsent, nachts in Rufbereitschaft. Diese Präsenz bezog sich allerdings ausschließlich auf Intensivmediziner, in jedem Fall waren zusätzlich weitere Ärzte (in der Weiterbildung) ständig präsent (Dara u. Afessa 2005). In einer multinationalen Studie in 27 Ländern mit 113 Intensivtherapiestationen traten Medikationsfehler (in der Anordnung: falsches Medikament, falsche Dosis, falscher Applikationsweg) signifikant häufiger auf, wenn das Arzt-zu-Patienten-Verhältnis schlechter war (1,12-facher Anstieg für jeden zusätzlichen Patienten, den ein Arzt zu betreuen hatte). Insgesamt konnten 32% der Medikationsfehler auf Arbeitsbelastung, Stress oder Müdigkeit zurückgeführt werden (Valentin et al. 2009a, b)

Die Minimalausstattung, um überhaupt eine ständige ärztliche Präsenz auf der Intensivstation zu

gewährleisten, ergibt sich aus einfachen Personalbedarfsrechnungen unter Berücksichtigung von Ausfallzeiten. Diese Berechnungen müssen ergänzt werden durch die Einbeziehung tatsächlicher Arbeitsbelastungen und Zeiterfordernisse, die sich aus dem kumulierten Zeitbedarf der durchschnittlich zu erledigenden ärztlichen Tätigkeiten unter Berücksichtigung des tageszeitlichen Auftretens dieser Tätigkeiten. Somit gibt es Tageszeiten, in denen mehr die Vorhaltung im Vordergrund steht (nachts) und Zeiten, in denen der Arbeitsanfall so hoch ist, dass er nicht regelmäßig von einem Arzt zu leisten ist. Weiterhin ist die Qualifikation der Ärzte zu berücksichtigen. Zusätzlich zu den ständig präsenten Ärzten, die in der Intensivmedizin erfahren sind und die aktuellen Probleme der Patienten kennen, ist die Notwendigkeit einer Präsenz oder die zumindest kurzfristigen Anwesenheit von Ärzten mit intensivmedizinischer Weiterbildung zu einzubeziehen. Daneben ist Stelle des ärztlichen Leiters der Intensivtherapiestation (und dessen Ausfallkompensation) erforderlich, der aufgrund seiner Aufsichts- und Führungsaufgaben nicht in die Grundversorgung eingebunden sein kann. Eine detaillierte Analyse des ärztlichen Personalbedarfs findet sich in der Arbeit von D. Vagts (2006): Ohne auf die Komplexität der Details und Rahmenbedingungen, die es zu beachten gilt näher einzugehen sei der Bedarf für eine Beispielintensivstation mit 16 Betten, und 1.700 Patienten pro Jahr mit einer durchschnittlichen Liegezeit von 3,1 Tagen zitiert. Zusätzlich werden ein Schockraum (200 Einsätze mit durchschnittlicher zeitlicher Bindung von 1,5 Stunden pro Einsatz) und innerklinische Notfälle (50 Einsätze mit durchschnittlicher zeitlicher Bindung von 1 Stunde) versorgt. Die Station führt alle Verlegungen (einschließlich Rehabilitationskliniken und anderer Krankenhäuser) und Transporte zu diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen sowie Tracheotomien, Bronchoskopien etc. selber durch. Hierbei werden pro Jahr 450 Transporte und Eingriffe mit einer durchschnittlichen Bindung von 2 Stunden durchgeführt. Es finden Studentenausbildung im Praktischen Jahr (20 Studenten mit jeweils 5-wöchiger Rotation pro Jahr), Untersuchungskurse, Seminare und Blockpraktika nach neuer Approbationsordnung und Berufspraktika auf der Station statt.

Folgender Personalbedarf ließe sich aus diesen Grunddaten errechnen:

- Bayerischer Kommunalen Prüfungsverband (1998): 8 Ärzte
- Empfehlungen der ESICM (1997): 10–13,3 Ärzte

- DKI (2004), berechnet auf Fälle: 13,6–17 Ärzte
- nach G-DRG 2005 erwirtschafteter Erlös für: 14,6–18 Ärzte
- G-DRG-Erlös 2005 abzüglich 10% Konvergenzphase: 13,1–16,2 Ärzte

Bei der niedrigen Zahl des Bayerischen Kommunalen Prüfungsverbandes ist zu berücksichtigen, dass sie keinen Schichtdienst, sondern nur einen Tagdienst mit nächtlichem Bereitschaftsdienst berücksichtigt.

Einige Grundlagen für diese Berechnungen seien hier aufgeführt:

- 1 Arztstelle pro 2 Betten, DKG (Deutsche Krankenhausgesellschaft 1974a,c)
- 1 Arztstelle pro 2 Betten (Beachtung der permanenten Präsenz) mit zusätzlichen Stellen, um in regelhaft arbeitsintensiven Zeiten eine doppelte ärztliche Abdeckung zu erreichen, DIVI 1994 (DIVI 2005c)

Wenn nur die allgemeine intensivmedizinische Grundversorgung abgedeckt werden muss, ohne zusätzlich Aufgaben wie die Behandlung von Schwerebrandverletzten, die Betreuung bei extrakorporalen Organersatzverfahren, die Beteiligung an einem Reanimationsteam, die Schockraumabdeckung oder die Durchführung von Intensivtransporten sind niedrigere Stellen(anteile) anzusetzen (Vagts 2006). Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin und der Berufsverband Deutscher Anästhesisten haben dazu ein Modell entwickelt, das eine Berechnung des ärztlichen Bedarfs auf der Basis der zu erbringenden Leistungen (in Minuten) erlaubt (Weiss et al. 2008).

1.4.3 Pflege-Ausstattung

Für zwei Behandlungsplätze ist pro Schicht eine Pflegekraft erforderlich (Empfehlungsgrad 1A)



Zusätzlich soll eine Stelle für die pflegedienstliche Leitung (mit der Qualifikation der Fachweiterbildung Anästhesie und Intensivtherapie) pro Intensivtherapieeinheit vorgesehen werden (Empfehlungsgrad 1C).

Bei speziellen Situationen (z.B. schwere Verbrennungen, extrakorporale Lungenersatzverfahren), einem hohen Anteil (> 60%) an Patienten mit Organersatzverfahren (z.B. Beatmung, Nierenersatzverfahren) oder zusätzlichen Aufgaben (z.B. Stellung des Reanimationsteam für das Krankenhaus, Begleitung der

Transporte der Intensivpatienten) soll eine erhöhte Präsenz von Pflegepersonal bis zu einer Pflegekraft pro Bettenplatz pro Schicht eingesetzt werden (Empfehlungsgrad 1C).

Der Anteil an qualifizierten Intensiv-Fachpflegekräften soll mindestens 30% des Pflegeteams der Intensivtherapieeinheit betragen. (Empfehlungsgrad 1C)

Grundlage für die Personalberechnungen für Pflegekräfte auf Intensivtherapiestationen sind auf Empfehlungen der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) von 1974 (DKG 1974b, c) sowie der DIVI von 1984 (DIVI 2005c) und 1994 (DIVI 2005b).

In mehreren Untersuchungen konnte für Krankenhäuser (internistische und chirurgische Patienten) im Allgemeinen gezeigt werden, dass das Verhältnis von Pflegekräften zu Patienten einerseits mit der Sterblichkeit (Aiken et al. 2002; Needleman et al. 2002; Van den Heede et al. 2009), andererseits mit der Zufriedenheit am Arbeitsplatz und der Rate an Burn-out (Aiken et al. 2002) korreliert. Traditionell ist die es Aufgabe der Pflege für das körperliche Wohlbefinden und die Hygiene der ihr anvertrauten Patienten zu sorgen. Sie umfasst u. a. die Sicherstellung der Flüssigkeits-, Nahrungs- und Medikamenteneinnahme, das Achten auf Bedürfnisse, (z. B. Schmerzbehandlung), das Lagern und Mobilisieren und die Körperhygiene. Auf Intensivstationen sind diese Tätigkeiten bei der häufig vollständigen Hilflosigkeit der Patienten und deren Erkrankungsschwere ungleich aufwendiger. Wesentliche zusätzliche Aufgaben sind u. v. a. die Überwachung (Monitoring) durch Beobachtung von Patient und Überwachungsgeräten, sowie die Bedienung und Überwachung von lebensnotwendigen Therapiegeräten (z. B. Beatmungsmaschine, Dialysegeräte, Infusionspumpen und Perfusoren) oder die Verabreichung von höchst wirksamen (und nebenwirkungsstarken) Medikamenten (DIVI 2005e).

Der Beitrag der Pflege betrifft nicht nur die pflegerischen Maßnahmen im engeren Sinne und die Assistenz bei medizinischen Maßnahmen sondern hat auch einen ganz entscheidenden Sicherheitsaspekt. So konnte gezeigt werden dass die Pflegekräfte auf 2 Intensivstationen jährlich 2292 Komplikationen (adverse events) vermeiden konnten, was neben dem medizinischen Nutzen für die Patienten auch eine Kostenvermeidung von über 2 Mio. US\$ bedeutete (Rothschild et al. 2009). In einer britischen Studie wurde beobachtet, dass Komplikationen seltener auftraten, wenn die Intensivbetten weniger belegt waren und weniger gleichzeitige Aufgaben für die Pflegekraft bestanden (also indirekt einer besseren

personellen Ausstattung vorlag) (Tibby et al. 2004). In einer Untersuchung an 48 Intensivstationen konnte gezeigt werden, dass mit erhöhter Gesamtpflegezeit die Zahl der Medikationsfehler reduziert werden konnte (Kendall-Gallagher u. Blegen 2009). Diese Ergebnisse bestätigten sich in einer multinationalen Studie in 27 Ländern mit 113 Intensivtherapiestationen: In einer multivariaten Analyse war neben einer Reihe anderer Faktoren das Verhältnis von Patienten zu Pflegekräften (1,3-facher Anstieg für jeden zusätzlichen Patienten, den die Pflegekraft zu betreuen hatte) ein wesentlicher Risikofaktor für Medikationsfehler. Insgesamt konnten 32% der Medikationsfehler auf Arbeitsbelastung, Stress oder Müdigkeit zurückgeführt werden (Valentin et al. 2009a, b). Bei 2470 Intensivpatienten konnte festgestellt werden, dass ein günstigeres Pflege-zu-Patient-Verhältnis zu einer verminderten Häufigkeit von Pneumonien bei beatmeten Patienten und einer Verkürzung der Intensivstationsliegezeit führte (Hugonnet et al. 2007a, b). In dieser Studie konnte bei einer höheren Anzahl an Pflegekräften eine Reduktion von Infektionen von über 30% beobachtet werden. Bei über 50.000 Patienten von 51 Intensivstationen bestand ein direkter Zusammenhang zwischen besserer Ausstattung mit Pflegekräften und einer reduzierten Anzahl von Katheter-assoziiierter Sepsis, Beatmungspneumonie und dem Auftreten von Dekubitalgeschwüren (Stone et al. 2007). In der gleichen Studie wurde auch ein Zusammenhang zwischen der Überstundenzahl und der Rate an Harnwegsinfekten und Dekubitalgeschwüren beobachtet. In einer pädiatrischen Intensivstation war eine bessere Pflege-zu-Patient-Relation mit einer geringeren Rate an ungeplanten Extubationen vergesellschaftet (Marcin et al. 2005). In einer französischen Studie wurde ebenfalls festgestellt, dass eine reduzierte Zahl an Pflegekräften mit einem 3,8-fach erhöhten Risiko (odds ratio 3,8) einhergeht (Robert et al. 2000). Ein reduziertes Pflege-zu-Patient-Verhältnis resultierte bei Intensivpatienten nach abdominaler Aorten Chirurgie einer erhöhten Rate an respiratorischen, kardialen und anderen Komplikationen (Dang et al. 2002). Patienten nach abdominaler Aorten Chirurgie wiesen signifikant mehr Komplikationen im Allgemeinen, häufiger eine respiratorische Insuffizienz und eine höhere Rate an Reintubationen auf (Pronovost et al. 2001). Eine schlechtere Pflegebesetzung war in einer Untersuchung an Patienten nach Ösophagektomie mit einer um 39% verlängerten Krankenhausliegezeit, um 32% höheren Kosten und einer mehr als verdoppelten Rate an Pneumonien, Reintubationen und Septikämien ver-

gesellschaftet (Amaravadi et al. 2000). In einer Analyse eines „critical incident reporting systems“ wurden unerfahrene Pflegekräfte in Verbindung mit einem Mangel an Pflegekräften und hoher Aktivität auf der Station als eine der wichtigsten Ursachen von Komplikationen identifiziert (Morrison et al. 2001).

Zusammengefasst konnte eine *Vermeidung bzw. Reduktion folgender Komplikationen* durch eine bessere Relation von Pflege-zu-Patient aufgezeigt werden:

- Medikationsfehler
- beatmungs-assoziierte nosokomiale Pneumonie
- respiratorische Komplikationen
- ungeplante Extubationen
- Reintubationen
- Katheter-assoziierte Sepsis
- Harnwegsinfekte
- kardiale Komplikationen
- Dekubitalgeschwüre
- kritische Zwischenfälle

Alle diese Parameter sind Indikatoren für die Qualität von Intensivtherapiestationen und werden, teils freiwillig, teils gesetzlich gefordert regelmäßig überwacht und zu Qualitätsvergleichen heran gezogen. Viele zählen zu den vermeidbaren Komplikationen. Neben dem Anspruch der Patienten, große Anstrengungen zu unternehmen, um diese Komplikationen zu vermeiden führt deren Reduktion auch zur Einsparung von Behandlungskosten. Die ausreichende personelle Ausstattung einer Intensivstation mit Pflegepersonal ist ein wesentlicher Garant für eine gute Qualität und ein entscheidender Faktor für den Behandlungserfolg, die Patientensicherheit und letztendlich die Einsparung von Kosten durch die Reduktion von Komplikationen.

Eine Reihe von Studien hat untersucht, wie viele Pflegepersonen erforderlich sind, um eine gute Behandlungsqualität zu ermöglichen:

Eine Pflege-zu-Patient-Verhältnis von besser als 1:1,5 (1 Pflegekraft pro 1,5 Patienten; entspricht der in der zitierten Studie verwendeten > 2.2 bezogen auf die Gesamtzahl von eingesetzten Pflegekräften pro Tag und belegten Betten) führte zu einer Vermeidung von 26,7% der nosokomialen Infektionen in einem Schweizer Universitätsklinikum (Hugonnet et al. 2007a). In einer niederländischen Studie führte der Einsatz zusätzlicher Pflegekräfte zu einer signifikanten Reduktion kritischer Zwischenfälle um ca. ein Drittel (Binnekade et al. 2003). Die kritische Relation von mindestens 1 Pflegekraft für 2 Patienten, um die Komplikationsraten zu reduzieren bestätigte sich auch in

einer weiteren Untersuchung, in der die Komplikationsraten bei einer schlechteren Pflegebesetzung um ca. 1/3 höher lagen (Pronovost et al. 2001). Gleiche Beobachtungen (besseres Ergebnis bei 1 Pflegekraft zuständig für 2 Patienten im Vergleich zu 1 Pflegekraft zuständig für 3 Patienten) wurden bei Intensivpatienten nach Ösophagektomie aus 52 Intensivstationen gemacht (Amaravadi et al. 2000). In einer Untersuchung auf einer traumatologischen pädiatrischen Intensivstation mit einem Beatmungsanteil von 25 bis 30% (Patienten, die beatmet werden müssen) zeigte sich die Betreuung eines Patienten durch eine Pflegekraft (1:1) einer Betreuung von 2 Patienten durch eine Pflegekraft (1:2) überlegen (Marcin et al. 2005).

Nicht so eindeutig ist der *Zusammenhang zwischen Pflege-zu-Patient-Verhältnis und Sterblichkeit*. In einer Studie von 569 Patienten nach Hepatektomie konnte ein Zusammenhang des Pflege-zu-Patient-Verhältnisses mit der Sterblichkeit nicht verifiziert werden (Dimick et al. 2001). In 9 Studien vor 2005 konnte eine verringerte Sterblichkeit beobachtet werden, wenn das Pflege-zu-Patient-Verhältnis günstig war. Allerdings kam eine Metaanalyse dieser Untersuchungen zu der Folgerung, dass dieser Unterschied nur bei 1 von 9 analysierten Studien nach Kontrolle von Kovariablen Bestand hatte (Numata et al. 2006).

Neuere Studien fanden allerdings höhere Überlebenschancen bei einer besseren Relation von Zahl der Pflegekräfte zu Patienten bei Patienten bei Schlaganfall (Cho u. Yun 2009) und in einer großen multizentrischen Untersuchung an über 15.000 Patienten aus 51 Erwachsenen-Intensivstationen (Stone et al. 2007). Ein Review kam zu dem Schluss, dass ein Pflege-zu-Patient-Verhältnis von mindestens 1:2 die Sterblichkeit reduzieren kann (Durbin 2006). Wenn eine Pflegekraft mehr als 1,6 Patienten zu versorgen hatte, war in einer britischen Untersuchung die Sterblichkeit dreimal so hoch, als in der günstigeren Personalsituation (Tarnow-Mordi et al. 2000).

Bei der Stellenbemessung ist der zwingend erforderliche Vorhaltebedarf zu berücksichtigen, so dass der Stellenbedarf nicht nur an der tatsächlichen Belegung sondern auch an den betriebsbereiten Behandlungsplätzen bemessen werden muss.

Besondere Situationen

Bei Patienten mit speziellen oder besonders schweren Erkrankungen oder Erkrankungszuständen kann eine 1:1 Betreuung erforderlich sein. Unzweifelhaft ist dies in akuten Situationen der Instabilität von vi-

1 Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen

talen Funktionen, ggf. auch über Stunden erforderlich (hier kann auch die Präsenz von 2 [oder mehr] Pflegekräften bei einem Patienten notwendig werden). Wissenschaftliche Untersuchungen zu dieser Frage sind uns allerdings nicht bekannt. Aufgrund der Erfahrungen und dem Konsens von Experten und Expertenkommissionen kann ein Pflege-zu-Patient-Verhältnis von 1:1 für folgende Situationen empfohlen werden (Empfehlungsgrad C):

- Schwer verbrannte Patienten (Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin 2009)
- Patienten mit extrakorporalen Organersatzverfahren
- Reanimationsteam wird durch die Intensivstation gestellt
- Patiententransporte erfolgen durch das Team der Intensivstation selbst

Die oben ausgesprochenen Empfehlungen beziehen sich ausschließlich auf die reine Pflegetätigkeit. Nicht enthalten sind darin administrative und Führungstätigkeiten, ebenso wenig wie Tätigkeiten des Bestellwesens, der technischen Wartung, der Reinigung und andere.

Deshalb ist es erforderlich eine zusätzliche Stelle für die pflegedienstliche organisatorische Leitung jeder Intensivstation vorzusehen. Die von dieser Position erwarteten Leistungen (American College of Critical Care Medicine 1999; Haupt et al. 2003) sind nicht neben der Tätigkeit am Patienten zu erbringen. Dies ist unter Experten unstrittig (DIVI 2005b,c).

1.4.4 Sonstiges Personal

Physiotherapie



Eine Physiotherapie für Patienten der Intensivtherapiestation soll täglich gewährleistet sein. (Empfehlungsgrad 1C)

In Bezug auf die personelle Ausstattung und Präsenz durch Physiotherapeuten auf Intensivtherapiestationen gibt es keine wissenschaftliche Evidenz. Unter Experten aus den Bereichen der Physiotherapie, Pflege und des ärztlichen Bereichs besteht jedoch Übereinstimmung, dass eine intensive physiotherapeutische Behandlung der kritisch kranken Patienten nicht nur während der Akutphase ihrer Erkrankung sondern insbesondere auch in der frühen Rekonvaleszenz dringend angezeigt ist (American College of Critical Care Medicine 1999; Haupt et al.

2003). Im Sinne der (nicht nur neurologischen) frühzeitigen Rehabilitation kommt der Physiotherapie bereits während der intensivmedizinischen Behandlung eine entscheidende Bedeutung zu. Eine möglichst frühzeitige Einleitung von Rehabilitationsmaßnahmen wurde bereits 1974 im Reha-Angleichungsgesetz festgeschrieben (§ 4/2 RehaAnglG) und im Sozialgesetzbuch IX und V (§ 39 Abs. 1) verdeutlicht. Dabei wurde der Beginn sowohl für die fachübergreifende als auch für die neurologische Frührehabilitation in das Akutkrankenhaus vorverlagert. Explizit sind für die neurologische Frührehabilitation die Neurophasen a (Akutbehandlung) und B (Behandlungs-/Rehabilitationsphase, in der noch intensivmedizinische Behandlungsmöglichkeiten vorgehalten werden müssen) genannt. Aufgrund der Kontinuität des Erkrankungs- und Genesungsprozesses ist dabei eine Unterbrechung wie beispielsweise an Wochenenden nicht vertretbar und eine physiotherapeutische Therapie muss jeden Tag gewährleistet sein. Die Intensität soll im Bedarfsfall Wochentags 2-mal täglich zwischen 30 und 45 Minuten (aber mindestens 15 Minuten), an Wochenenden und Feiertagen 1-mal täglich geleistet werden.

Hygienebeauftragte/Hygienschwester



Ein ärztlicher und pflegerischer Hygienebeauftragter soll für die Intensivtherapiestation benannt und zuständig sein. (Empfehlungsgrad 1A)

Intensivstationen sind hygienisch kritische Bereiche in denen viele Infekt-anfällige Patienten behandelt werden. Von Robert-Koch-Institut werden für Einrichtungen mit mehreren Abteilungen ärztliche Hygienebeauftragte für jede Abteilung und eine hygienebeauftragte Pflegekraft für jede Station gefordert (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention 2009).

Mikrobiologie



Ein klinischer Mikrobiologe soll jeder Zeit konsiliarisch zur Verfügung stehen. (Empfehlungsgrad 1C)

Die Erkennung, Diagnostik und Behandlung von Infektionen und Sepsis stellen eine zentrale und großen Raum einnehmende Aufgabe in der Intensivtherapie dar. Voraussetzung für eine adäquate Therapie

ist neben dem schnellen Handeln auf der Intensivstation selbst eine jederzeit verfügbare kompetente mikrobiologische Diagnostik und Beratung durch eine Mikrobiologin (Haupt et al. 2003).

Klinische Pharmakologie

Ein klinischer Pharmakologe/Apotheker/Pharmazeut sollte mindestens einmal wöchentlich an der Visite auf der Intensivtherapiestation teilnehmen (Empfehlungsgrad 1B), er soll jeder Zeit konsiliarisch zur Verfügung stehen (Empfehlungsgrad 1C).

Durch die Anwesenheit eines klinischen Pharmakologen konnte die Rate an schweren Medikationsfehlern von 29 auf 6 pro 1000 Patiententage reduziert werden (Kaushal et al. 2008). Eine tägliche Visite durch einen klinischen Pharmakologen führte zu 0,66 Änderungen der Medikation (Ansetzen einer erforderlichen Medikation, Dosiskorrektur, Absetzen nicht-indizierter Medikation). In wieweit hierbei das Ergebnis beeinflusst werden konnte ist nicht untersucht (Al-Jazairi et al. 2008). Auf einer Verbrennungsintensivstation konnten durch eine regelmäßige Visite durch einen klinischen Pharmakologen 165 Interventionen bei 76 Patienten beobachtet werden, die Vermeidung eines potenziell lebensbedrohlichen Ereignisses und von 42 Dosierungsfehlern sowie 121 allgemeine Verbesserungen der Pharmakotherapie bewirkten. Eine Kostenersparnis von US\$ 11.000 in einem halben Jahr wurde erreicht (Patel et al. 2006). Eine 2-malige Visite pro Woche (0,73 Stunden pro Visite) durch einen klinischen Pharmakologen auf einer pädiatrischen Intensivstation resultierte in 35 Empfehlungen pro 100 Patiententage, die zu einer jährlichen Einsparung von US\$ 9.135 führten (Krupicka et al. 2002). In mehreren Review-Artikeln wurde die Einbindung eines klinischen Pharmakologen oder eines vergleichbaren Fachmanns empfohlen (Durbin 2006; Haupt et al. 2003).

Sozialdienst

Der Sozialdienst soll jeden Werktag für die Patienten, deren Angehörige, Pflegekräfte und Ärzte zur Verfügung stehen. (Empfehlungsgrad 1C)

Die Verfügbarkeit eines Sozialdienstmitarbeiters an allen Wochentagen für die Patienten, deren Angehörige

sowie als Ansprechpartner für die Pflegekräfte und Ärzte ist erforderlich (American College of Critical Care Medicine 1999; Haupt et al. 2003).

Psychologische Betreuung

Für spezielle Situationen soll eine fachspezifische psychologische Betreuung der Patienten zur Verfügung stehen. (Empfehlungsgrad 1C)

Die Verfügbarkeit einer fachspezifischen psychologischen Betreuung der Patienten ist aufgrund der hohen Rate an posttraumatischen Stressstörungen und ähnlichen Krankheitsbildern bei Intensivpatienten mit und ohne Unfalltrauma erforderlich.

Seelsorgerische Betreuung

Für Situationen am Lebensende sollte eine seelsorgerische Betreuung kurzfristig verfügbar sein.

Die Verfügbarkeit einer seelsorgerischen Betreuung für Konfessionen, die in Deutschland häufig vorzufinden sind, ist für Situationen am Lebensende erforderlich (American College of Critical Care Medicine 1999; Haupt et al. 2003).

Administration und Technik

Zusätzliche Personalkapazität soll für folgende Aufgaben eingeplant werden: Training und Einarbeitung von Personal, Material- und Medikamentenversorgung, Reinigung von Geräten, Gerätewartung, Gerätereparatur, MedGV-Einweisung, Sekretariatstätigkeiten. (Empfehlungsgrad 1C)

Die Personalkapazität für Aufgaben wie Training und Einarbeitung von Personal, Material- und Medikamentenversorgung, Reinigung von Geräten, Gerätewartung, Gerätereparatur, MedGV-Einweisung, Sekretariatstätigkeiten, Telefondienst, Botengängen und andere ist vorzuhalten, da die Erledigung dieser Tätigkeiten Grundvoraussetzung für das Funktionieren einer Intensivstation darstellt und durch die Personalberechnungen im Pflege- und ärztlichen Bereich nicht abgedeckt sind (siehe oben) (American College of Critical Care Medicine 1999; Haupt et al.

2003). Nur für den Bereich von Hilfsaufgaben wie Schreibarbeiten, Botengängen, Verlegungen, Desinfektionsmaßnahmen u. a. wird 1 Hilfskraft pro 4 Betten empfohlen (DIVI 2005b,c). Die Deutsche Krankenhausgesellschaft empfiehlt ebenfalls Hilfskräfte (Deutsche Krankenhausgesellschaft 1974c), wobei die hier genannten 0,5 Kräfte pro 12 Betten schon offensichtlich nicht ausreichen, um die Kernarbeitszeit und Ausfallzeiten abzudecken.

Reinigungspersonal



Reinigungspersonal, das mit den speziellen Hygieneanforderungen der Intensivstation vertraut ist, soll die Intensivstation täglich komplett reinigen. Außerdem soll das so qualifizierte Reinigungspersonal jederzeit zur Verfügung stehen. (Empfehlungsgrad 1C)

Neben dem offensichtlichen Erfordernis ist diese Notwendigkeit in den Empfehlungen von Fachgesellschaften (DIVI 2005b,c) und der Deutschen Krankenhausgesellschaft (1974c) niedergelegt.

1.5 Bauliche Ausstattung

Zur baulichen Ausstattung bzw. Erfordernissen liegen nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen vor. Dort wo solche Daten existieren wurden sie sowohl inhaltlich als auch für die Ausprägung des Empfehlungsgrades herangezogen. Zu der überwiegenden Mehrzahl der Ausstattungsmerkmale gibt es solche Daten allerdings nicht, so dass hier im Wesentlichen die Einschätzung von Experten herangezogen wurde, basierend auf den Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes (RKI 1995; 1998; 1999), der DIVI von 1999 (DIVI 2005a) und des Committee of the American College of Critical Care Medicine and the Society of Critical Care Medicine von 1995 (1995) sowie der Deutschen Krankenhausgesellschaft (1974c). Weiterhin wurden die Empfehlungen der Working Group on Acute Cardiac Care of the European Society of Cardiology von 2005 berücksichtigt (Hasin et al. 2005). In der folgenden tabellarischen Aufstellung wird deshalb nicht bei jeder Einzelempfehlung speziell auf diese beiden Empfehlungen verwiesen. Dort wo zusätzliche wissenschaftliche Evidenz vorliegt wird diese an entsprechender Stelle zitiert.

Aus allgemeinen Überlegungen heraus, auf generellem Wissen basierend und auf der Erfahrung im Alltag gründend sind hier jedoch zahlreiche Emp-

fehlungen mit einem starken Empfehlungsgrad auszusprechen (1C). Dort wo die Erfordernisse nicht zwingend erscheinen wurde eine schwache Empfehlung (2C) ausgesprochen. Einige Empfehlungsgrade wurde aufgrund vorliegender wissenschaftlicher Evidenz oder aufgrund ihres offensichtlich zwingenden Erfordernisses, auch ohne Vorliegen wissenschaftlicher Evidenz, auf einen höheren Empfehlungsgrad hoch gestuft. Für Spezialeinrichtungen (z.B. Verbrennungsintensivtherapiestationen) können zusätzliche bauliche Voraussetzungen erforderlich sein (Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin 2009). Die meisten wissenschaftlichen Daten resultieren aus Untersuchungen, die Auswirkungen der baulichen Struktur auf die Hygiene oder infektiöse Komplikationen analysierten. In einem systematischen Review aus dem Jahr 2004 konnten zwar keine klaren baulichen Kriterien bzw. Maßnahmen identifiziert werden, die zu einer Reduktion von Infektionen führen würden (Dettenkofer et al. 2004), spätere Studien zeigten allerdings in einzelnen Aspekten solche Zusammenhänge auf.

Über die hier gemachten Empfehlungen hinaus finden sich im Anhang eine Reihe gesetzlicher Vorschriften, Normen und anderer verbindlicher Anforderungen an die bauliche Infrastruktur. Ein Anspruch auf Vollständigkeit und Aktualität besteht nicht.

1.5.1 Allgemeine Gesichtspunkte

Größe: mindestens 8 bis 12 Behandlungsplätze (Bertolini et al. 2003; Rashid 2006)	1B
Größere Intensivtherapiestationen mit mehr als 12 Behandlungsplätzen können mit einer Mehrzahl von Stationen eine Intensivtherapieeinheit bilden.	2C
Neonatologische Intensivtherapiestationen: mindestens 6 Intensivtherapieplätze für Perinatalzentren Level 1 bzw. mindestens 4 Intensivtherapieplätze für Perinatalzentren Level 2 (Gemeinsamer Bundesausschuss zur Versorgung von Früh- und Neugeborenen 2010)	1A
Lokalisation in der Nähe und möglichst auf der gleichen Ebene mit OP-Einheit, Aufwachraum, Notaufnahme, Koronarangiographie, Radiologie, Intermediate Care Station	2C
Für Perinatalzentren Level 1 und 2 gilt dieses analog auch für die Nähe zum Entbindungsbereich.	