DIVI
Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin

Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen

- Hintergrundtext -

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

Erstellt von:
G. Jorch, S. Kluge, F. König, A. Markewitz, K. Notz, V. Parvu, M. Quintel, D. Schneider, G.W. Sybrecht, C. Waydhas

DIVI
Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung
für Intensiv- und Notfallmedizin

Inhalt

I. Methodik 3
II. Präambel 4
III. Definitionen 5
IV. Personelle Ausstattung 6
A. Leitung der Intensivstation 6
B. Ärztliche Ausstattung 8
1. Qualifikation und Präsenz 8
2. Stellenzahl 11
C. Pflege-Ausstattung 14
D. Sonstiges Personal 19
1. Physiotherapie 19
2. Hygienebeauftragte / Hygieneschwester 20
3. Mikrobiologie 20
4. Klinischer Pharmakologie 20
5. Sozialdienst 21
6. Psychologische Betreuung 21
7. Seelsorgerische Betreung 21
8. Administration und Technik 22
9. Reinigungspersonal 22
V. Bauliche Ausstattung 23
VI. Apparative Ausstattung 30
VII. Organisatorische Erfordernisse 33
VIII. Literatur 35

II. Methodik

Die Empfehlungen basieren auf einer systematischen Literaturrecherche mit der folgenden Suchstrategie (durchgeführt von Herrn PD Dr. S. Sauerland, vormals 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 1237 Zitate vor dem Jahr 2000 gefunden und auf ihre Relevanz geprüft. Zusätzlich wurden nationale und internationale Empfehlungen und Guidelines verwendet. Die verwendeten Quellen und Zitierungen sind in der Langversion aufgeführt. Dort, wo keine ausreichende wissenschaftliche Evidenz vorlag wurden Empfehlungen 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 incl. 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 [38] festgelegt:

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

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 Grundausstattung (1C)
- Dringend empfohlene Struktur und Ausstattung (2C)
- Fachspezifisch erforderliche Struktur und Ausstattung (5 Fachgruppen)

Besonderheiten für die Neonatologie werden, wo relevant, mit Fußnote benannt
Im folgenden Text (Kurzversion) sind die Empfehlungen zusammengefasst. Ein erläuternder Hintergrundtext und die verwendete Literatur finden sich in der Langversion.

III. 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.

IV. 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[23]:
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:

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

Sie betreffen explizit nicht Intermediate Care Stationen oder vergleichbare Organisationsformen.

Im Folgenden werden die Begriffe „Intensivtherapiestation“ und die Abkürzung „ITS“ synonym verwendet. Begriffe wie Leiter, Facharzt, Arzt u.ä., beziehen sich im Folgenden explizit auf Personen beiderlei Geschlechts.

V. Personelle Ausstattung

A. 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 Behandlungsprinzipen erfolgte [15, 47]. 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 [81]. 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 [34, 37]. Es wurde postuliert, dass durch die Einführung eines Intensivmediziners als Leiter einer Intensivstation in den USA über 53.000 Leben gerettet werden könnten [90]. Die ausführlichste Untersuchung stellt die Metaanalyse von Pronovost et al [67] dar1. 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

[1] Die von Pronovost et al. für die Metaanalyse verwendete Primärliteratur wird in diesen Hintergrundinformationen nicht im Detail beschrieben oder zitiert

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 [57].

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 [54]. 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 einen niedrigen Anteil beatmeter Patienten und einem für Deutschland nicht repräsentativen Patientengut. Deshalb wurde diese Studie nicht als auseichend angesehen den Empfehlungsgrad der Aussage von 1A herabzustufen. Mögliche Aufgaben des Leiters einer Intensivtherapiestation wurden von der American Society of Critical Care Medicine vorgeschlagen [4, 40]

B. Ärztliche Ausstattung

1. 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-Abrechnungsystem 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. [31] Für die Vergütung der neonatologischen Intensivmedizin nach DRG gelten die Vereinbarungen zur Qualitätssicherung des Gemeinsamen Bundesausschusses seit dem 20.9.2005 [36]. 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 verschiedenen 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 [42].
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 [5]. Zu gleichem Ergebnis kamen auch andere Untersucher für eine pädiatrischen Intensivstation [43]. 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 [59]. Ebenfalls ein gleichbleibendes Behandlungsergebnis konnte gewährleistet werden, wenn ein erfahrener Arzt mit mindestens 52 absolvierten Nachtdiensten die nächtliche ärztliche Präsenz auf der Intensivstation sicherstellte [56]

In einer prospektiven vorher-nachher-Studie einer internistischen Intensivstation führte die Einführung eines nächtlichen Päsenzdienstes 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 [35]. 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 [52]. 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 [41].

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 [57]. 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 [56]. 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 Intensivmedizinern kosteneffektiv sein kann [69].

2. Stellenzahl

Für 8 bis 12 Betten sind mindestens sieben Arztstellen erforderlich (40 Stundenwoche), neben der Stelle des Leiters und dessen Ausfallskompensation. Spezielle Situationen (schwere Verbrennungen, extrakorporale Organersatzverfahren, Reanimationsteam, Schockraumabdeckung, Intensivtransporte, u.ä.) bedingen einen 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 [53, 55].

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 [17]. 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 [83, 84]

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 [82]: 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 5wöchiger 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 Kommunaler 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 [27, 29]

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 [25]

Wenn nur die allgemeine intensivmedizinische Grundversorgung abgedeckt werden muss, ohne zusätzlich Aufgaben wie die Behandlung von Schwerstbrandverletzten, die Betreuung bei extrakorporalen Organersatzverfahren, die Beteiligung an einem Reanimationsteam, die Schockraumabdeckung oder die Durchführung von Intensivtransporten sind niedrigere Stellen(anteile) anzusetzen [82]. 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 [89]

C. 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 [28, 29] sowie der DIVI von 1984 [25] und 1994 [24]

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 [1, 63, 85], andererseits mit der Zufriedenheit am Arbeitsplatz und der Rate an Burn-out [1] 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 [22].

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 [76]. 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) [80]. In einer Untersuchung an 48 Intensivstationen konnte gezeigt werden, dass mit erhöhter Gesamtpflegezeit die Zahl der Medikationsfehler reduziert werden konnte [49]. 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 [83, 84]. 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 [45, 46]. 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-assoziierter Sepsis, Beatmungspneumonie und dem Auftreten von Dekubitalgeschwüren [78]. 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 [58]. In einer französischen Studie wurde ebenfalls festgestellt, dass eine reduzierte Zahl an Pflegekräften mir einem 3,8-fach erhöhten

Risiko (odds ratio 3,8) einhergeht [72]. Ein reduziertes Pflege-zu-Patient-Verhältnis resultierte bei Intensivpatienten nach abdomineller Aortenchirurgie einer erhöhten Rate an respiratorischen, kardialen und anderen Komplikationen [16]. Patienten nach abdomineller Aortenchirurgie wiesen signifikant mehr Komplikationen im Allgemeinen, häufiger eine respiratorische Insuffizienz und eine höhere Rate an Reintubationen auf [68]. 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 vergesellschaftet [3]. 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 [61].

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 [45]. In einer niederländischen Studie führte der Einsatz zusätzlicher Pflegekräfte zu einer signifikanten Reduktion kritischer Zwischenfälle um ca. ein Drittel [9]. 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 [68]. 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 [3]. 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 [58].

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 [32]. 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 [64].

Neuere Studien fanden allerdings höhere Überlebenschancen bei einer besseren Relation von Zahl der Pflegekräfte zu Patienten bei Patienten mit Schlaganfall [13] und in einer großen multizentrischen Untersuchung an über 15.000 Patienten aus 51

Erwachsenen-Intensivstationen [78]. Ein Review kam zu dem Schluss, dass ein Pflege-zu-Patient-Verhältnis von mindestens 1:2 die Sterblichkeit reduzieren kann [34]. 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 [79].

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 vitalen 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 [21])
- 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 [4, 40] sind nicht neben der Tätigkeit am Patienten zu erbringen. Dies ist unter Experten unstrittig [24, 25].

D. Sonstiges Personal

1. 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 [4, 40]. 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 mindesten 15 Minuten), an Wochenenden und Feiertagen 1 mal täglich geleistet werden.

2. Hygienebeauftragte / Hygieneschwester

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 [50].

3. 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 Mikrobiologen [40].

4. Klinischer 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 [48]. 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 [2]. Auf einer Verbrennungsintensivstation konnten durch eine regelmäßige Visite durch einen klinischen Pharmakologen 165 Interventionen bei 76 Patienten beobachtet werden, die Vermeidung eines potentiell lebensbedrohlichen

Ereignise und von 42 Dosierungsfehler sowie 121 allgemeine Verbesserungen der Pharmakotherapie bewirkten. Eine Kostenersparnis von US$ 11.000 in einem halben Jahr wurde erreicht [66]. 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 [51]. In mehreren Review-Artikeln wurde die Einbindung eines klinischen Pharmakologen oder eines vergleichbaren Fachmanns empfohlen [34, 40].

5. 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 [4, 40]

6. Psychologische Betreuung

Für spezielle Situationen soll eine fachspezifische psychologische Betreuung der Patienten zur Verfügung stehen (Empfehlungsgrad1C)

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.

7. 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 [4, 40]

8. 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) [4, 40]. Nur für den Bereich von Hilfsaufgaben wie Schreibarbeiten, Botengängen, Verlegungen, Desinfektionsmaßnahmen u.a. wird 1 Hilfskraft pro 4 Betten empfohlen [24, 25]. Die Deutsche Krankenhausgesellschaft empfiehlt ebenfalls Hilfskräfte [29], wobei die hier genannten 0,5 Kräfte pro 12 Betten schon offensichtlich nicht ausreichen, um die Kernarbeitszeit und Ausfallzeiten abzudecken.

9. Reinigungspersonal

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

Neben dem offensichtlichen Erfordernis ist diese Notwendigkeit in den Empfehlungen von Fachgesellschaften [24, 25] und der Deutschen Krankenhausgesellschaft [29] niedergelegt.

VI. 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 das hier im Wesentlichen die Einschätzung von Experten herangezogen wurde, basierend auf den Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes [73-75], der DIVI von 1999 [23] und des Committee of the American College of Critical Care Medicine and the Society of Critical Care Medicine von 1995 [14] sowie der Deutschen Krankenhausgesellschaft [29]. Weiterhin wurden die Empfehlungen der Working Group on Acute Cardiac Care of the European Society of Cardiology von 2005 berücksichtigt [39]. 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 Empfehlungen 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 [21]. 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 [20], 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.

Allgemeine Gesichtspunkte

Größe: mindestens 8 bis 12 Behandlungsplätze [8, 71] Größere Intensivtherapiestationen mit mehr als 12 Behandlungsplätzen können mit einer Mehrzahl von Stationen eine Intensivtherapieeinheit bilden. Neonatologische Intensivtherapiestationen: mindestens 6 Intensivtherapieplätze für Perinatalzentren Level 1 bzw. mindestens 4 Intensivtherapieplätze für Perinatalzentren Level 2 [36]	1B 2C 1A
Lokalisation in der Nähe und möglichst auf der gleichen Ebene mit OP-Einheit, Aufwachraum, Notaufnahme, Koronarangiographie, Radiologie, Intermediate Care Station Für Perinatalzentren Level 1 und 2 gilt dieses analog auch für die Nähe zum Entbindungsbereich.	2C
Transportwege für Patienten getrennt von Besucherwegen sowie den Versorgungswegen (Die Patientenschleuse sollte getrennt von der Personal- und Besucherschleuse angeordnet sein. Für die Versorgung mit Speisen, Verbrauchsmaterialien, Medikamenten etc. kann die Patientenschleuse genutzt werden, wenn kein eigener Zugang realisierbar ist. Für die Entsorgung ist ein eigener Weg (unrein!) über einen Entsorgungsraum zu schaffen. Der Zugang des ITS-Personals sollte über eine separate Schleuse erfolgen. Hier sind zwei Toiletteneinheiten sowie zwei Hygienewaschbecken mit Desinfektionsmittelspendern im direkten Zugang zu installieren. Für den evtl. notwendigen Wechsel von Bereichskleidung ist eine Bevorratungsmöglichkeit vorzusehen. Der Zugang sollte über Transponder- oder Code-Schlösser erfolgen.)	1C
Wartezimmer für Besucher außerhalb der Intensivtherapiestation und „kundenorientierte“ Ausstattung in unmittelbarer Nähe zur Besucherschleuse [19, 71]. Eine Wechselsprechanlage zu einem permanent besetzten Platz innerhalb der Station („Tresen“ / Leitstelle) ist integraler Bestandteil. Ausstattung: Kaffe/Tee/Wasser – Automat / Wertfächer für Mäntel und Taschen etc.. Besuchertoiletten in unmittelbarer Nähe. Die Besucherschleuse sollte als eigene Schleuse mit Schränken und Hygienewaschbecken sowie Desinfektionsmittelspendern ausgeführt werden)	1B
Lautstärke von Patientenrufanlage, Telefonen, Stationsrufanlage, Monitore etc den Erfordernissen der Patienten und dem Schutz des Personals anpassen [10, 65, 77] ≤ 45dB tagsüber; ≤ 40dB abends, ≤ 20dB nachts	1A

Patientenzimmer

Einbettzimmer mit Schleuse und Zweibettzimmer [6, 71], Auf neonatologischen Intensivstationen können auch Zimmer mit mehr als 2 Betten (Inkubatoren) betrieben werden.	1B
Zimmergröße mindestens 25 m^2 (einschl. neonatologische Patienten und Kleinkinder) bei Einzelzimmer, mindestens 40 m^2 bei Zwei-Bettzimmer	1C
Einzelzimmer sollten generell mit einer Schleuse versehen sein oder es sollte zumindest ein Isolierzimmer mit Vorraum (2 qm) pro 6 Betten vorhanden sein	1C
Die Sichtrennung (Zweibettzimmer) zwischen den Patienten sollte durch Vorhangsysteme erfolgen, welche an speziellen Rohr/Schienensystemen geführt werden.	2C
Die Tür zum Patientenzimmer sollte als Schiebetür mit einer lichten Breite von mindestens 140 cm und einem Durchblickfenster mit innen liegender Jalousie (zwischen den Scheiben) und Bedienung vom Gangbereich ausgestattet sein. Eine Sichtverbindung zwischen den Patientenzimmern und vom Gangbereich aus muss die Einsicht zu den Patienten mit Durchblickfenstern mit innen liegender Jalousie ermöglichen [65, 71]. Die Wände der Patientenzimmer sollte eine hochwertige, desinfektionsmittelbeständige Oberfläche mit schallabsorbierenden Eigenschaften erhalten, welche auch farblich im Sinne der psychologischen Betreuung gestaltet werden kann. Revisionierbare Decken mit Integration der Klimaanlagen, Ein- und Auslässen (mit Filtergehäuse) sowie der direkten dimmbaren (oder in Stufen schaltbaren) Beleuchtung (max. 1.000 Lux!) sollten schallabsorbierende Eigenschaften aufweisen. Bei möglicher Sonneneinstrahlung sollten in den Behandlungszimmern Kühldecken integriert werden. Die Fußböden müssen mit einem elektrisch ableitfähigen fugenlosen Fußbodenbelag mit Hohlkehlanschluss zur Wandfläche ausgebildet werden. Der Trittschallschutz ist zu beachten!	1C
Die „Medienversorgung“ kann über Wandkanalsysteme (WK) oder Deckenversorgungseinheiten (DVE) realisiert werden	1C
Für die Geräte- und Armaturenaufnahme sind genügend Normschienen (10x20 mm) mit Geräteträgern zu planen. Die „Gasversorgung“ (O2 / DL / VAC / (NGA)) und die Versorgung mit Elektroenergie (230 V) müssen den geltenden Standards und Normen entsprechen und durch zertifizierte Betriebe errichtet werden!	1C

Pro Behandlungsplatz sind vorzuhalten: • 3 – 4 x Sauerstoff med. 5 bar • 3 – 4 x Druckluft med. 5 bar • 3 – 4 x Vakuum • (1 x Narkosegasableitung bei Bedarf !) • 12 x 230 V Wechselstrom „SV“ • (4 x 230 V Wechselstrom „USV“) • 16 x Potentialausgleichsanschluss • 4 x Datenanschlüsse • 1 x Schwesternruf • 1 x Telefon • 1 x Antenne	1C
Die Zuführung von Sauerstoff und Druckluft sollte mit je zwei Einspeisungen aus getrennten Kreisen erfolgen.	1C
Pro Behandlungszimmer ist ein Elektro-Anschluss für ein mobiles Röntgengerät zu installieren.	1A
Bettseitige mobile Arbeitsplatzleuchten für jeden Behandlungsplatz Zusätzlich ist eine dimmbare indirekte Beleuchtung an der Wand oder in die Medienschiene integriert vorzusehen [4, 40]. Die Bedienelemente für die Raumbeleuchtung (und für die Klimatisierung des Raumes – bei Einzelbereich) sollten unmittelbar an der Tür mittels eines Tableau erfolgen	1A 1C 1C
Die Klimatisierung der Patientenzimmer (separat für verschiedene Zimmer einstellbar) mit Über-und Unterdruckmöglichkeit, sowie Temperaturregelung muss gemäß den gesetzlichen Grundlagen (DIN), der RKI-Richtlinien, den Empfehlungen der Fachgesellschaften etc. [65]entsprechend dem Patientengut erfolgen. Hierzu sind unbedingt Fachplaner zu konsultieren, welche auch über aktuelle Änderungen der Vorschriften informiert sind! (Intensivtherapie Erwachsene allgemein / Verbrennungen / Kleinkinder / Neonatologie / Hämatologie (KTE) etc.)	1A
Laminar Airflow bzw. Überdruck-Isolierung für Hochrisikopatienten (medik. Immunsuppression, hämatologische Patienten) [7]	2C
Jedes Patientenzimmer sollte eine Arbeitstischanlage mit einem integrierten Hygiene-Spülbecken (ohne Überlauf, ausreichende Größe) sowie Abfallbehältnissen ausgerüstet sein. Die Armaturen müssen berührungsfrei öffnen und schließen. Eine Trennwand zwischen Becken und Arbeitstischanlage als Spritzschutz ist Standard [44, 71]. Oberschränke sind so anzuordnen, dass die Durchblickfenster ihre Funktion behalten.	1C 1A 1C
Desinfektionsmittelspender in oder vor jedem Patientenzimmer gut zugänglich	1A

Das Intensivbett muss von allen vier Seiten schnell zugängig sein. Die Liegefläche sollte elektrisch oder hydraulisch in 4 Segmenten verstellbar sein. Die gesamte Liegefläche muss unverzüglich auch in die Positionen „Kopf tief“ und „Kopf hoch“ gebracht werden können. Die Rollen müssen antistatisch sein und eine gute Beweglichkeit und eine problemlose Fixierung des Bettes garantieren. Am Patientenbett müssen Infusionsständer, Bettgitter, Lagerungshilfen und Geräte anzubringen sein. Dafür eignen sich z.B. Normschienen.	1A
Die Anbringung der Patientenmonitore, des PDMS, der Spritzenpumpen und Infusionspumpen sowie der Entnahmearmaturen mit deren Zubehör muss ergonomisch sinnvoll und ohne Platznot möglich sein. Dieses ist auch für die Stellflächen für Beatmungstechnik, Hämofiltration, - dialyse und weitere Geräte für die Assistenz bzw. den temporären Organersatz notwendig. Beistelltische für therapeutische und diagnostische Manipulationen sowie für die Pflege und orale Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme sowie für die Patientenkurve müssen integriert werden	1A
Spezielle Intensivbetten (Anbringung von Extensionen, Kinder, Säuglinge, Lagerungsbetten) auch für neonatologische Intensivstationen (Intensivinkubatoren und Intensivwärmebetten) sind je nach Bedarf vorzuhalten [4, 40]	1A
(Klapp) Stühle für Besucher in den Patientenzimmern	1C
Uhr , Radio, Fernseher, Telefon im Patientenzimmer (z.B. ein Bildschirm an der gegenüberliegenden Wand oder individuell mit einem am Bett aufrüstbaren Infotainment-System)	1C
Abwürfe für spitze Gegenstände müssen in allen Patientenzimmern und an allen Arbeitsplätzen, an denen mit spitzen Gegenständen gearbeitet wird, vorgehalten werden	1A
Spezielle Abwürfe für infektiöse Gegenstände müssen in allen Patientenzimmern und an allen Arbeitsplätzen, an denen mit infektiösen Gegenständen/Materialien gearbeitet wird vorgehalten werden	1A

Eingriffsraum

Jede Intensivtherapiestation /-einheit soll über einen Eingriffsraum verfügen, welcher in den wesentlichen Standards einem Patientenzimmer (Medien, Klima, Hygiene) entspricht. Die minimale Grundfläche ist mit ca. 25m² zu beziffern. Eine Tageslicht-Belichtung ist nicht notwendig – hier müsste eine Verdunklung der Fenster integriert werden. Neben Arbeitstisch- und Schrankanlage sind mindestens zwei Hygiene-Waschplätze notwendig. Die Patientenauflage sollte entsprechend den Erfordernissen mobil sein (auch Stretcher oder Bett!). Für eine ausreichende Beleuchtungsmöglichkeit des OP-Feldes ist Sorge zu tragen.	2C

Stationsstützpunkt „Tresen“

Der Stationsstützpunkt muss in zentraler Lage der Patienteneinheit eine gute Einsehbarkeit zu den Patienten und zum direkten Flurbereich gewährleisten. Neben der Patientenüberwachungszentrale, mit Dokumentationsdruckern und freiem PDMS Zugang von allen Arbeitsplätzen aus, müssen an dieser Zentraleinheit die Befundungsbildschirme von PACS und RIS und deren Bedienung platziert werden. Eine gut sichtbare Wanduhr sowie ausreichend Arbeitsplatz (z.B. Bürotische) sowie ausreichende und für die Arbeitsabläufe angemessene Beleuchtung sind einzuplanen. An dieser zentralen Stelle laufen die wesentlichen Alarm-, Kommunikations- und Transportsysteme zusammen (Telefon, Rohrpost, Gegensprechanlagen, Patienten-, Schwesternruf, Fax, Kopierer etc.).	1A

Arbeitsräume „rein“

Die Lagerflächen/-räume für Verbrauchsmaterial, Medikamente, Blut und Blutprodukte sowie Pflegematerialien sollten in unmittelbarer Nähe der Patientenzimmer und des Stützpunktes angeordnet sein.	1C
Arbeitstischanlagen für die Medikamentenbereitstellung müssen ausreichend vorgesehen werden.	1C
Die Schrankanlagen sollten mit ISO Modulen bestückbar sein. Apothekenausziehschränke bieten ein Optimum für die Ausnutzung des Platzes und die Übersicht. Aus hygienischer Sicht ist dringend zu empfehlen, die Abdeckung der Schrankanlagen mit Schrägen zu versehen um Staubauflagerung etc. zu vermeiden.	1C
Kühlschränke mit Anschluss an die Gebäude-Leittechnik sind u.a. für Medikamente und Blutprodukte zwingend in ausreichender Zahl erforderlich.	1A
BTM-Tresore müssen vorgehalten werden.	1A
Die Aufstellung von Automaten zur Bedside-Labordiagnostik (BGA etc.) ist in diesen Räumen möglich. Dafür sind entsprechende Elektro- und Datenanschlüsse vorzusehen.	1C
Ein weiterer kleiner Arbeitsraum „rein“ für spezielle Aufgaben sollte in der Planungsphase mit bedacht werden.	2C
Je nach Profil der Station und den Belieferungszyklen sollten diese zentralen Flächen mindestens 50 m^2 betragen [65]	1B

Arbeitsräume „unrein“

Diese müssen in unmittelbarer Nähe der Patientenzimmer angeordnet werden, welche über keine eigene Fäkalentsorgung in der Schleuse verfügen	1C
Die Installation eines leistungsfähigen Steckbeckenspülautomaten sowie eines Fäkalausgusses und geeignete Aufnahmesysteme für gereinigte Schieber und Urinflaschen (Edelstahl) gehören ebenso wie Abfallsammelsysteme und ein Hygienewaschbecken zur Grundausstattung. (ca. 15 m^2)	1C

Geräteraum

Die Intensivtherapiestation muss über 1 – 2 Geräteräume (ca. 25 m^2) verfügen. Diese sind mit Schrank- und Regalanlagen auszustatten. Eine Arbeitstischanlage ist unbedingt erforderlich um Gerätebereitstellung und den Geräteservice zu ermöglichen.	1A
Dafür sind folgende Medien vorzuhalten: - 1 – 2 x Sauerstoff med. 5 bar - 1 – 2 x Druckluft med. 5 bar - (1 x Vakuum) - 6 x 230 V Wechselstrom - 3 x Datenanschluss - 1 x Telefon Normschienen (10 x 25 mm) in angemessener Zahl mit Elektroanschlüssen in unmittelbarer Nähe sind im System zu integrieren.	2C

Weitere Räume

Behindertengerechte kombinierte Toiletten-, Wasch- und Duscheinheit	1C
Die Stationsküche ist im Versorgungsweg sinnvoll anzuordnen. Entsprechend dem Küchenkonzept der Klinik sind Regenerier- und Kühlsysteme sowie die Geschirraufbereitung zu realisieren.	1C
Verfügt das Klinikum über kein Zentrallabor mit 24-stündiger Besetzung, ist ein Cito-Labor im Stationsbereich vorzuhalten (ca. 10 m^2). Die spezifische Ausstattung ist dann umzusetzen!	1A
Stationsarztzimmer mit min. 2 Computer-Arbeitsplätzen. Zugriff auf alle Patientendaten und Befunde erforderlich (tagesbelichtet)	1A
Oberarztzimmer (tagesbelichtet)	1A
Büro, Zimmer für Stationsleitung (tagesbelichtet)	1A
Personal-Aufenthaltsraum mit Hygiene-Waschbecken, Geschirrspüler, Mikrowelle, Kühlschrank, Schrankanlage mit Wertfächern entsprechend der Anzahl der Mitarbeiter pro Schicht (tagesbelichtet)	1A
Besprechungsraum (mit Anschluss an das Monitoringsystem)	1C
Putzraum (Mischautomat für Desinfektionsmittel, Regale für Verbrauchsmaterial, Stellfläche für Arbeitswagen)	1A
Toiletten für Personal	1A
Abschließbarer Schrank für Wertsachen der Patienten	1A
Platz für die Privatsachen der Patienten	
Besprechungsraum auch für Gespräche mit Angehörigen [71]	1A
Arbeitsraum für Physiotherapie	2C
Abschiedsraum für Verstorbene (individuelle Ausstattung)	2C

VII. Apparative Ausstattung

Zur apparativen Ausstattung liegen praktisch keine wissenschaftliche Untersuchungen vor. Somit wurde hier im Wesentlichen die Einschätzung von Experten herangezogen. Grundlage für die vorliegenden Empfehlungen sind bereits existierende Empfehlungen und Guidelines von nationalen und internationalen Fachgesellschaften und Expertengremien[4, 14, 21, 26, 29, 30, 36, 40]. Aus allgemeinen Überlegungen heraus, auf generellem Wissen basierend und auf der Erfahrung im Alltag gründend sind hier jedoch zahlreiche Empfehlungen mit einem starken Empfehlungsgrad auszusprechen (1C). Dort wo die Erfordernisse nicht zwingend erscheinen wurde eine schwache Empfehlung (2C) ausgesprochen. Um fachspezifischen Anforderungen von bestimmten Erkrankungen zu entsprechen wurde als zusätzliche Kategorie eine fachspezifische Empfehlung ausgesprochen:

1C : Zwingend erforderliche Grundstruktur und Grundausstattung
2C : Dringend empfohlene Struktur und Ausstattung
FS: Fachspezifisch erforderliche Struktur und Ausstattung (5 Fachgruppen)
- **FS1. Anästhesie**
- **FS2. Chirurgie (Allgemeine und Viszeralchirurgie, Herzchirurgie, Thoraxchirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie, Verbrennungsmedizin, Transplantationschirurgie)**
- **FS3. Innere Medizin**
- **FS4. Neuromedizin (Neurologie, Neurochirurgie)**
- **FS5. Kinder-/Jugendmedizin incl. Neonatologie**

a: an jedem Bettenplatz permanent vorhanden
v: auf der Station verfügbar und kurzfristig bzw. sofort an jedem Bettenplatz einsetzbar
s: mindestens ein Gerät/Gegenstand auf der Station einsatzbereit vorhanden

Monitoring mit gleichzeitiger Anzeige von ≥1 EKG-Ableitungen, ≥2 invasiven Drucken (arterieller Druck, zentralvenöser Druck), SpO2 (analog und digital=numerische Werte und Kurven) (für neonatologische Intensivtherapie zusätzlich tcpO2, und tcpCO2), nicht-invasiver Blutdruck, Temperatur, Alarmfunktionen	1Ca
Instrumentarium zum Atemwegsmanagement (Laryngoskop, Tuben, alternativer Atemweg, chirurgischer Atemweg..., Beatmungsbeutel)	1Cs
Einfache Sichtbarkeit und Zugänglichkeit der Monitore	1Ca
O_2-Insufflation (Druckregulierer, Schlauchsysteme, Gesichtsmasken)	1Ca
Beatmungsmöglichkeit (manuell, O_2-Anreicherung)	1Ca
Beatmungsgeräte mit Überwachungsfunktionen und der Möglichkeit der	1Ca[2]

[2] Ein Respirator muss nicht stets, also auch bei Behandlung eines nicht-beatmeten Patienten, am einzelnen Bettenplatz stationiert sein. Doch muss die Anzahl der

nicht-invasiven Beatmung bzw. zusätzliche Geräte, die die Möglichkeit der nicht-invasiven Beatmung bieten.	
Atemtherapiegerät (z.B. CPAP)	1Cv
EKG-Monitor (kontinuierlich, ≥1 Ableitung, Alarme)	1Ca
Invasive Drucke, arteriell und zentralvenös (mindestens 2 Kanäle)	1Ca
Nicht-invasiver Blutdruck	1Ca
Pulsoxymeter	1Ca
Kapnometrie	1Cv[3]
Temperatur (2 Kanäle)	1Ca
Hämodynamische Überwachung (ST-Segmentüberwachung, invasives oder nicht invasives hämodynamisches Monitoring (≥2 Verfahren, wie HZV, ScvO2, Widerstände, Füllungsdrucke oder Volumina...))	1Cv
Blutgasanalysegerät	1Cs
POC-Messung von Natrium, Kalium, Calcium, Hämoglobin, Laktat, Glukose im Blut	1Cs
POC-Messung Gerinnung	2Cs
Absaugpumpen	1Ca
Bronchoskopie	1Cv
Ultraschall - Sektorschallkopf 3,5MHz (Abd) - Sektorschallkopf 3,5 MHz (Cardio) - Linearschallkopf 5 bis 10 MHz (Gefässe, SMP) - TEE-Sonde - Incl. Farbcoderung - Gefäßdoppler - Für neonatologische Intensivtherapie Sektorschallkopf 5-10 MHz (Schädel), Linearschallkopf 7-14 MHz (Abdomen), Echokardiographieschallkopf 5-10 MHz mit CW und farbkodiertem PW Doppler	1Cv 1Cv 1Cv 1Cv 2Cv 2Cv 1Cv
Kontinuierliche bakteriologische Überwachung	1C
CVVHD, Nierenersatzverfahren (kontinuierlich, intermittierend)	1Cv
Fotodokumentation	2C
Intrakranielle Druckmessung	FS4:1Cv
Relaxometrie	2Cv
Infusionspumpen und Perfusorpumpen für alle Plätze	1Cv[4]
Blutwärmer, GFP-Auftaugerät	1Cs
Druckmanschetten für Druckinfusion	1Cs
Schnelltransfusionsgerät	2Cs
Kühlungsvorrichtung für Patienten extern	1Cv
Wärmedecken	1Cv
Möglichkeit für invasive Kühlung/Erwärmung	1/2Cv ?
PDMS	2Ca
Rufanlage	1Cs
Anschluss an ein 24-Stunden-Labor	1C

Respiratoren auf der Station der Intensivbettenzahl entsprechen (mit zusätzlichen Ersatzgerät(en))

[3] Die Zahl der Kapnometer soll der Zahl der Respiratoren entsprechen

[4] Mindestens 8 Geräte pro Bettenplatz

Lagerungsmaterialien (Spezialmatratzen..)	1Cv
Notfallwagen mit täglicher Kontrolle	1Cv
Mehrkanal-EKG	1Cv
Defibrillator (≥2) mit externem Herzschrittmacher	1Cv
Transvenöser Schrittmacher (Katheter, SM-Aggregat)	1Cv FS2:1Ca*
Transportmonitor (≥2)	1Cv
Transportbeatmungsgerät (≥1)	1Cv
Transport-Notfallkoffer/rucksack	1Cv
Mobile Röntgeneinheit	1Cs
Waage	2Cv
IABP (intraaortale Ballongegenpulsation) [12, 70]	2Cv FS3:1Cv FS2:1Cv*
EEG bzw. CFM [36]	FS5v
ECMO, ECLA, ILA und vergleichbare Verfahren [12]	FS1:1Cv# FS2:1Cv* FS3:1Cv#
Thrombelastographie (z.B. Rotem) [33, 60]	FS2:1Cv*
Impedanz-Aggregometrie (z.B. Multiplate) [33, 86, 87]	FS2:1Cv*

* Herzchirurgie
# Zentren

VIII. Organisatorische Erfordernisse

Für die Aufnahme, die Triage (im Falle von Bettenengpässen) und die Entlassung sollen Kriterien schriftlich formuliert sein (Empfehlungsgrad 1C).

Die Intensivtherapiestation soll an einem externen Qualitätsvergleich oder einem externen Audit teilnehmen oder eine interne permanente Kontrolle von mindestens 2 der Qualitätsindikatoren der DIVI und DGAI durchführen (Empfehlungsgrad 1C).
Für Perinatalzentren Level 1 und 2 schreibt der GBA derzeit verbindlich die Teilnahme an der Perinatalerhebung, der Neonatalerhebung und am Neo-KISS (externe Qualitätssicherung) und eine mindestens 14tägige interdisziplinäre Fallkonferenz und entwicklungsneurologische Nachuntersuchung aller behandelten Frühgeborenen mit Geburtsgewicht < 1500 g im Alter von 2 Jahren (interne Qualitätssicherung) vor. Die so erhobenen Daten der Früh- und Spätmorbidität der letzten 5 Jahre müssen nach einem vorgegebenen Schema im Internet präsentiert werden. (Empfehlungsgrad 1A)

Folgende Dienstleistungen sollen innerhalb des Krankenhauses permanent auf Facharztniveau präsent sein: Anästhesiologie, Allgemein- bzw. Viszeral-Chirurgie, Innere Medizin (Empfehlungsgrad 1C). Folgende Dienstleistungen sollen permanent verfügbar sein: Klinisch-chemisches Labor, Radiologie (einschl. CT), Blutprodukte/Blutbank (Empfehlungsgrad 1C). Folgende Dienstleistungen sollten kurzfristig auf Facharztniveau verfügbar sein: Neurologie, TEE, Koronarangiographie, Notfallendoskopie, Urologie (Empfehlungsgrad 1C). Täglich verfügbar sollen sein: Mikrobiologisches Labor, MRT (Empfehlungsgrad 1C). In Abhängigkeit vom Versorgungsauftrag des Krankenhauses können erforderlich sein: Neurochirurgie, Herz- und Thoraxchirurgie, Nephrologie/Dialyse, Unfallchirurgie/Orthopädie, interventionelle Radiologie, Pädiatrie, zertifizierte Stroke Unit (Empfehlungsgrad 1C).

Für Perinatalzentren Level 1 und 2 schreibt der GBA derzeit verbindlich Konsiliardienste aus den Gebieten Kinderchirurgie, allgemeine Pädiatrie,

Kinderkardiologie, Neuropädiatrie, Mikrobiologie, Labormedizin, Radiologie, Augenheilkunde und Humangenetik vor (Empfehlungsgrad 1A)

Klar definierte Kriterien für die Aufnahme und Entlassung von Patienten auf und von Intensivstationen [62] sind nicht nur erforderlich, um Anhaltspunkte für die Bettenvergabe zu haben und dadurch Transparenz zu schaffen, wenn schwer kranke Patienten verlegt werden oder Operationen abgesetzt werden müssen. Sie sind auch erforderlich, um nachweisen zu können, ob Betten als Intensivtherapiebetten oder als Intensivüberwachungsbetten (Intermediate Care Betten) verwendet werden [40]

Grundlage für die Empfehlungen zur Qualitätssicherung sind die gesetzlichen Vorschriften nach Paragraphen 135a und 137 des Sozialgesetzbuch V (SGB V) und die Vorgaben des Gemeinsamen Bundesausschuss für die Neonatologie [36], sowie Empfehlungen von Fachgesellschaften [40]. Die speziellen Vorgaben orientieren sich an von Fachgesellschaften aktuell etablierten oder empfohlenen qualitätssichernden Instrumenten speziell für die Intensivmedizin [11, 88].
Kritisch kranke Patienten können eine Vielzahl von Problemen und Komplikationen bieten, die zeitkritisch sind und somit eine umgehende und kompetente Behandlung durch Ärzte (auf Facharztniveau), die im Krankenhaus präsent sind (für häufige, akut bedrohliche Probleme) , kurzfristig abrufbar (z.B. aus einem Rufdienst bei weniger häufigen und dringlichen Problemen) oder täglich verfügbar sein müssen, erfordern, um eine adäquate Behandlung gewährleisten zu können. In diesem Sinne ist eine abgestufte Vorhaltung innerhalb des Krankenhauses, in den sich die Intensivstation befindet, notwendig. Entsprechend der Prioritäten Häufigkeit, Dringlichkeit, Gefährlichkeit, Relevanz müssen die o.g. Leistungen im Krankenhaus angeboten werden. Die Empfehlungen basieren auf Ausführungen der DIVI [23], der European Society of Intensive Care Medicine [18] und der American Society of Critical Care Medicine [4, 40].

IX. Literatur

1. Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM et al. (2002) Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. JAMA : the journal of the American Medical Association 288:1987-1993
2. Al-Jazairi AS, Al-Agil AA, Asiri YA et al. (2008) The impact of clinical pharmacist in a cardiac-surgery intensive care unit. Saudi medical journal 29:277-281
3. Amaravadi RK, Dimick JB, Pronovost PJ et al. (2000) ICU nurse-to-patient ratio is associated with complications and resource use after esophagectomy. Intensive care medicine 26:1857-1862
4. American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine (1999) Critical care services and personnel: recommendations based on a system of categorization into two levels of care. American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. Critical care medicine 27:422-426
5. Arabi Y, Alshimemeri A, Taher S (2006) Weekend and weeknight admissions have the same outcome of weekday admissions to an intensive care unit with onsite intensivist coverage. Critical care medicine 34:605-611
6. Ben-Abraham R, Keller N, Szold O et al. (2002) Do isolation rooms reduce the rate of nosocomial infections in the pediatric intensive care unit? Journal of critical care 17:176-180
7. Benet T, Nicolle MC, Thiebaut A et al. (2007) Reduction of invasive aspergillosis incidence among immunocompromised patients after control of environmental exposure. Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America 45:682-686
8. Bertolini G, Rossi C, Brazzi L et al. (2003) The relationship between labour cost per patient and the size of intensive care units: a multicentre prospective study. Intensive care medicine 29:2307-2311
9. Binnekade JM, Vroom MB, de Mol BA et al. (2003) The quality of Intensive Care nursing before, during, and after the introduction of nurses without ICU-training. Heart & lung : the journal of critical care 32:190-196
10. Brandon DH, Ryan DJ, Barnes AH (2007) Effect of environmental changes on noise in the NICU. Neonatal network : NN 26:213-218
11. Braun JP, Mende H, Bause H et al. (2010) Quality indicators in intensive care medicine: why? Use or burden for the intensivist. German medical science : GMS e-journal 8:Doc22
12. Carl M, Alms A, Braun J et al. (2009) S3-Leitlinie zur intensivmedizinischen Versorgung herzchirurgischer Patienten. Hämodynamisches Monitoring und Herz-Kreislauf (AWMF Register 001/016): http://www.uni-duesseldorf.de/awmf/ll/.
13. Cho SH, Yun SC (2009) Bed-to-nurse ratios, provision of basic nursing care, and in-hospital and 30-day mortality among acute stroke patients admitted to an intensive care unit: cross-sectional analysis of survey and administrative data. International journal of nursing studies 46:1092-1101
14. Committee of the American College of Critical Care Medicine and the Society of Critical Care Medicine (1995) Guidelines for intensive care unit design. Guidelines/Practice Parameters Committee of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. Critical care medicine 23:582-588

15. Cooke CR, Watkins TR, Kahn JM et al. (2008) The effect of an intensive care unit staffing model on tidal volume in patients with acute lung injury. Critical care 12:R134
16. Dang D, Johantgen ME, Pronovost PJ et al. (2002) Postoperative complications: does intensive care unit staff nursing make a difference? Heart & lung : the journal of critical care 31:219-228
17. Dara SI, Afessa B (2005) Intensivist-to-bed ratio: association with outcomes in the medical ICU. Chest 128:567-572
18. De Lange S, Van Aken H, Burchardi H (2002) European Society of Intensive Care Medicine statement: intensive care medicine in Europe--structure, organisation and training guidelines of the Multidisciplinary Joint Committee of Intensive Care Medicine (MJCICM) of the European Union of Medical Specialists (UEMS). Intensive care medicine 28:1505-1511
19. Deitrick L, Ray D, Stern G et al. (2005) Evaluation and recommendations from a study of a critical-care waiting room. Journal for healthcare quality : official publication of the National Association for Healthcare Quality 27:17-25
20. Dettenkofer M, Seegers S, Antes G et al. (2004) Does the architecture of hospital facilities influence nosocomial infection rates? A systematic review. Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America 25:21-25
21. Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (2009) Empfehlungen zur strukturellen und personellen Ausstattung von Brandverletztenzentren. http://www.verbrennungsmedizin.de/leitlinien_1.htm (download vom 30.11.2009).
22. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) (2005) Zum Tätigkeitsbereich der Intensivpflegekraft (26.10.1990) In: Karimi A, Burchardi H (eds) Stellungnahmen, Empfehlungen zu Problemen der Intensiv- und Notfallmedizin. 5. Auflage Köln, pp 146-147
23. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) (2005) Zur baulichen Gestaltung und Einrichtung von Intensivbehandlungsstationen (18.4.1989; aktualisiert 26.3.1999) In: Karimi A, Burchardi H (eds) Stellungnahmen, Empfehlungen zu Problemen der Intensiv- und Notfallmedizin. 5. Auflage Köln, pp 183-191
24. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) (2005) Zur Besetzung von Intensiveinheiten mit Pflegepersonal (3.4.1998) In: Karimi A, Burchardi H (eds) Stellungnahmen, Empfehlungen zu Problemen der Intensiv- und Notfallmedizin. 5. Auflage Köln, pp 125-129
25. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) (2005) Zur den Richtzahlen für den Bettenbedarf und die Personalbesetzung von Intensiveinheiten in Akut-Krankenhäusern (20.11.1984) In: Karimi A, Burchardi H (eds) Stellungnahmen, Empfehlungen zu Problemen der Intensiv- und Notfallmedizin. 5. Auflage Köln, pp 151-157
26. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) (2005) Zur patientenorientierten apparativen Ausstattung von Intensivbehandlungsstationen (3.4.1998) In: Karimi A, Burchardi H (eds) Stellungnahmen, Empfehlungen zu Problemen der Intensiv- und Notfallmedizin. 5. Auflage Köln, pp 191-197
27. Deutsche Krankenhausgesellschaft (1974) Anhaltszahlen für die Besetzung der Krankenhäuser mit Ärzten. Empfehlung der Deutschen Krankenhausgesellschaft vom 9. September 1974. Das Krankenhaus 66:59-61

28. Deutsche Krankenhausgesellschaft (1974) Anhaltszahlen für die Besetzung der Krankenhäuser mit Pflegekräften. Empfehlung der Deutschen Krankenhausgesellschaft vom 9. September 1974. Das Krankenhaus 66:420-426
29. Deutsche Krankenhausgesellschaft (1974) Richtlinien für die Organisation der Intensivmedizin in den Krankenhäusern vom 9. September 1974. Das Krankenhaus 66:457-459
30. DGAI und BDA (1997) Apparative Ausstattung für Aufwachraum, Intensivüberwachung und Intensivtherapie. Anästh Intensivmed 38:470-474
31. DIMDI (2010) OPS-Katalog: http://www.dimdi.de/static/de/klassi/prozeduren/ops301/opshtml2010/block-8-97...8-98.htm. vol 2010
32. Dimick JB, Swoboda SM, Pronovost PJ et al. (2001) Effect of nurse-to-patient ratio in the intensive care unit on pulmonary complications and resource use after hepatectomy. American journal of critical care : an official publication, American Association of Critical-Care Nurses 10:376-382
33. Dunning J, Versteegh M, Fabbri A et al. (2008) Guideline on antiplatelet and anticoagulation management in cardiac surgery. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery 34:73-92
34. Durbin CG, Jr. (2006) Team model: advocating for the optimal method of care delivery in the intensive care unit. Critical care medicine 34:S12-17
35. Gajic O, Afessa B, Hanson AC et al. (2008) Effect of 24-hour mandatory versus on-demand critical care specialist presence on quality of care and family and provider satisfaction in the intensive care unit of a teaching hospital. Critical care medicine 36:36-44
36. Gemeinsamer Bundesausschuss zur Versorgung von Früh- und Neugeborenen (2010) http://www.gqhnet.de/Projekte/Geburtshilfe/g_ba_versorgung_tabelle.pdf. vol 2011
37. Gutsche JT, Kohl BA (2007) Who should care for intensive care unit patients? Critical care medicine 35:S18-23
38. Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH et al. (2006) Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an american college of chest physicians task force. Chest 129:174-181
39. Hasin Y, Danchin N, Filippatos GS et al. (2005) Recommendations for the structure, organization, and operation of intensive cardiac care units. European heart journal 26:1676-1682
40. Haupt MT, Bekes CE, Brilli RJ et al. (2003) Guidelines on critical care services and personnel: Recommendations based on a system of categorization of three levels of care. Critical care medicine 31:2677-2683
41. Hawari FI, Al Najjar TI, Zaru L et al. (2009) The effect of implementing high-intensity intensive care unit staffing model on outcome of critically ill oncology patients. Critical care medicine 37:1967-1971
42. Higgins TL, McGee WT, Steingrub JS et al. (2003) Early indicators of prolonged intensive care unit stay: impact of illness severity, physician staffing, and pre-intensive care unit length of stay. Critical care medicine 31:45-51
43. Hixson ED, Davis S, Morris S et al. (2005) Do weekends or evenings matter in a pediatric intensive care unit? Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies 6:523-530

44. Hota S, Hirji Z, Stockton K et al. (2009) Outbreak of multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa colonization and infection secondary to imperfect intensive care unit room design. Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America 30:25-33
45. Hugonnet S, Chevrolet JC, Pittet D (2007) The effect of workload on infection risk in critically ill patients. Critical care medicine 35:76-81
46. Hugonnet S, Uckay I, Pittet D (2007) Staffing level: a determinant of late-onset ventilator-associated pneumonia. Critical care 11:R80
47. Kahn JM, Brake H, Steinberg KP (2007) Intensivist physician staffing and the process of care in academic medical centres. Quality & safety in health care 16:329-333
48. Kaushal R, Bates DW, Abramson EL et al. (2008) Unit-based clinical pharmacists' prevention of serious medication errors in pediatric inpatients. American journal of health-system pharmacy : AJHP : official journal of the American Society of Health-System Pharmacists 65:1254-1260
49. Kendall-Gallagher D, Blegen MA (2009) Competence and certification of registered nurses and safety of patients in intensive care units. American journal of critical care : an official publication, American Association of Critical-Care Nurses 18:106-113; quiz 114
50. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (2009) Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen. Bundesgesundheitsbl 52:951–962
51. Krupicka MI, Bratton SL, Sonnenthal K et al. (2002) Impact of a pediatric clinical pharmacist in the pediatric intensive care unit. Critical care medicine 30:919-921
52. Kumar K, Zarychanski R, Bell DD et al. (2009) Impact of 24-hour in-house intensivists on a dedicated cardiac surgery intensive care unit. The Annals of thoracic surgery 88:1153-1161
53. Landrigan CP, Rothschild JM, Cronin JW et al. (2004) Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in intensive care units. The New England journal of medicine 351:1838-1848
54. Levy MM, Rapoport J, Lemeshow S et al. (2008) Association between critical care physician management and patient mortality in the intensive care unit. Annals of internal medicine 148:801-809
55. Lockley SW, Cronin JW, Evans EE et al. (2004) Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. The New England journal of medicine 351:1829-1837
56. Luyt CE, Combes A, Aegerter P et al. (2007) Mortality among patients admitted to intensive care units during weekday day shifts compared with "off" hours. Critical care medicine 35:3-11
57. Manthous CA (2004) Leapfrog and critical care: evidence- and reality-based intensive care for the 21st century. The American journal of medicine 116:188-193
58. Marcin JP, Rutan E, Rapetti PM et al. (2005) Nurse staffing and unplanned extubation in the pediatric intensive care unit. Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies 6:254-257
59. Meynaar IA, van der Spoel JI, Rommes JH et al. (2009) Off hour admission to an intensivist-led ICU is not associated with increased mortality. Critical care 13:R84

60. Mittermayr M, Velik-Salchner C, Stalzer B et al. (2009) Detection of protamine and heparin after termination of cardiopulmonary bypass by thrombelastometry (ROTEM): results of a pilot study. Anesthesia and analgesia 108:743-750
61. Morrison AL, Beckmann U, Durie M et al. (2001) The effects of nursing staff inexperience (NSI) on the occurrence of adverse patient experiences in ICUs. Australian critical care : official journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses 14:116-121
62. Nasraway SA, Cohen IL, Dennis RC et al. (1998) Guidelines on admission and discharge for adult intermediate care units. American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. Critical care medicine 26:607-610
63. Needleman J, Buerhaus P, Mattke S et al. (2002) Nurse-staffing levels and the quality of care in hospitals. The New England journal of medicine 346:1715-1722
64. Numata Y, Schulzer M, van der Wal R et al. (2006) Nurse staffing levels and hospital mortality in critical care settings: literature review and meta-analysis. Journal of advanced nursing 55:435-448
65. O'Connell NH, Humphreys H (2000) Intensive care unit design and environmental factors in the acquisition of infection. The Journal of hospital infection 45:255-262
66. Patel NP, Brandt CP, Yowler CJ (2006) A prospective study of the impact of a critical care pharmacist assigned as a member of the multidisciplinary burn care team. Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association 27:310-313
67. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T et al. (2002) Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. JAMA : the journal of the American Medical Association 288:2151-2162
68. Pronovost PJ, Dang D, Dorman T et al. (2001) Intensive care unit nurse staffing and the risk for complications after abdominal aortic surgery. Effective clinical practice : ECP 4:199-206
69. Pronovost PJ, Needham DM, Waters H et al. (2004) Intensive care unit physician staffing: financial modeling of the Leapfrog standard. Critical care medicine 32:1247-1253
70. Ramnarine IR, Grayson AD, Dihmis WC et al. (2005) Timing of intra-aortic balloon pump support and 1-year survival. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery 27:887-892
71. Rashid M (2006) A decade of adult intensive care unit design: a study of the physical design features of the best-practice examples. Critical care nursing quarterly 29:282-311
72. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM et al. (2000) The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit. Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America 21:12-17
73. Robert-Koch-Institut (1995) Anforderungen der Hygiene an die funktionelle und bauliche Gestaltung von Einheiten für Intensivmedizin* (Intensivtherapie). In: Robert-Koch-Institut (ed) Richtlinie für Krankenhaushygiene. Elesevier, Urban & Fischer München, p 4.3.4
74. Robert-Koch-Institut (1998) Anforderungen der Hygiene an die funktionelle und bauliche Gestaltung von Einheiten für Intensivmedizin – Abmessungen für Krankenräume. Bundesgesundheitsbl 41:271

75. Robert-Koch-Institut (1999) Kommentar zu Punkt 8 der oben genannten Anlage Anforderungen an RLT-Anlagen in Krankenhäusern. Bundesgesundheitsbl 42:612
76. Rothschild JM, Bates DW, Franz C et al. (2009) The costs and savings associated with prevention of adverse events by critical care nurses. Journal of critical care 24:471 e471-477
77. Smykowski L (2008) A novel PACU design for noise reduction. Journal of perianesthesia nursing : official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses / American Society of PeriAnesthesia Nurses 23:226-229
78. Stone PW, Mooney-Kane C, Larson EL et al. (2007) Nurse working conditions and patient safety outcomes. Medical care 45:571-578
79. Tarnow-Mordi WO, Hau C, Warden A et al. (2000) Hospital mortality in relation to staff workload: a 4-year study in an adult intensive-care unit. Lancet 356:185-189
80. Tibby SM, Correa-West J, Durward A et al. (2004) Adverse events in a paediatric intensive care unit: relationship to workload, skill mix and staff supervision. Intensive care medicine 30:1160-1166
81. Treggiari MM, Martin DP, Yanez ND et al. (2007) Effect of intensive care unit organizational model and structure on outcomes in patients with acute lung injury. American journal of respiratory and critical care medicine 176:685-690
82. Vagts D (2006) Ärztliche Bedrafsermittlung in der Intensivmedizin. http://www.wi.hs-wismar.de/~wdp/2006/0610_Vagts.pdf Wiesmar
83. Valentin A, Capuzzo M, Guidet B et al. (2009) Errors in administration of parenteral drugs in intensive care units: multinational prospective study. BMJ 338:b814
84. Valentin A, Capuzzo M, Guidet B et al. (2009) Fehler bei der parenteralen Medikamentenverabreichung auf Intensivstationen. Dt Ärzteblatt 106:771-777
85. Van den Heede K, Lesaffre E, Diya L et al. (2009) The relationship between inpatient cardiac surgery mortality and nurse numbers and educational level: analysis of administrative data. International journal of nursing studies 46:796-803
86. Velik-Salchner C, Maier S, Innerhofer P et al. (2009) An assessment of cardiopulmonary bypass-induced changes in platelet function using whole blood and classical light transmission aggregometry: the results of a pilot study. Anesthesia and analgesia 108:1747-1754
87. Velik-Salchner C, Maier S, Innerhofer P et al. (2008) Point-of-care whole blood impedance aggregometry versus classical light transmission aggregometry for detecting aspirin and clopidogrel: the results of a pilot study. Anesthesia and analgesia 107:1798-1806
88. Waydhas C, Ökonomie fdDIVfI-nNudSQu (2010) Kerndatensatz Intensivmedizin 2010 der DIVI und DGAI. DIVI Zeitschrift 4:135-137 oder http://www.divi-org.de
89. Weiss M, Iber T, Leidinger W et al. (2008) Personalbedarfsplanung in der Intensivmedizin im DRG-Zeitalter – ein neues leistungsorientiertes Kalkulationsmodell. Anästh Intensivmed 49:s41-s51
90. Young MP, Birkmeyer JD (2000) Potential reduction in mortality rates using an intensivist model to manage intensive care units. Effective clinical practice : ECP 3:284-289