

Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht
Beleuchtung in Krankenhäusern

DIN
5035
 Teil 3

Artificial lighting of interiors; hospital lighting

Ersatz für Ausgabe 02.74

DIN 5035 „Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1 Begriffe und allgemeine Anforderungen
 Teil 2 Richtwerte für Arbeitsstätten
 Teil 3 Beleuchtung in Krankenhäusern
 Teil 4 Spezielle Empfehlungen für die Beleuchtung von Unterrichtsstätten
 Teil 5 Notbeleuchtung
 Teil 6 Messung und Bewertung
 Teil 7 Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen und mit Arbeitsplätzen mit Bildschirmunterstützung

Bei der künstlichen Beleuchtung in Krankenhäusern ist der besonderen Atmosphäre Rechnung zu tragen. Deshalb muß der Beleuchtung und der Farbgestaltung verstärkte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Sowohl die künstliche Beleuchtung als auch die farbliche Raumgestaltung dienen hier nicht nur dem mühelosen und fehlerfreien Bewältigen der arbeitsbedingten Sehaufgaben, sondern in allen Räumen, in denen sich Kranke aufhalten, auch den vielfältigen Bedürfnissen der Patienten und als therapeutische Mittel. Sie helfen mit, dem Kranken Beruhigung, Vertrauen und Hoffnung zu vermitteln.

Aus diesen Gesichtspunkten ergibt sich bei möglichst weitgehender Einhaltung der Gütemerkmale die Notwendigkeit, die Beleuchtung sorgfältig auf den vorherrschenden Raumzweck abzustimmen.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	1	3.2.2 Spezielle Untersuchungs- und Behandlungsräume	3
2 Aufgaben der Beleuchtung	1	3.3 Räume der Intensivmedizin	3
3 Anforderungen an die Beleuchtung	2	3.4 Operationsräume	3
3.1 Bettenräume	2	3.4.1 OP-Umfeld- und Allgemeinbeleuchtung	3
3.1.1 Allgemeinbeleuchtung	2	3.4.2 Beleuchtung am Operationsort	3
3.1.2 Lesebeleuchtung	2	3.5 Operationsnebenräume	4
3.1.3 Beleuchtung für Untersuchungen oder Behandlungen am Krankenbett	2	3.6 Therapieräume	4
3.1.4 Übersichtsbeleuchtung	2	3.7 Dialyseräume	4
3.1.5 Orientierungsbeleuchtung	3	3.8 Flure und Treppen	4
3.2 Untersuchungs- und Behandlungsräume	3	3.9 Toiletten und Schmutzarbeitsräume	4
3.2.1 Allgemeine Untersuchungs- und Behandlungsräume	3	3.10 Arzt- und Schwesterndienstzimmer	4
		4 Notbeleuchtung	4

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gibt im Zusammenhang mit DIN 5035 Teil 1 und Teil 2 Empfehlungen für die künstliche Beleuchtung in Krankenhäusern.

Räume des Krankenhauses, die in dieser Norm nicht berücksichtigt werden, sind nach DIN 5035 Teil 1, Teil 2, Teil 4 zu beleuchten.

2 Aufgaben der Beleuchtung

Bei allen Räumen, die ausschließlich dem Aufenthalt des Patienten, nicht aber seiner Untersuchung oder Behandlung dienen (Tagesräume, Warteräume usw.), ist in erster Linie dem Empfinden des Patienten in physiologischer und psychologischer Hinsicht Rechnung zu tragen. Deshalb spielen hier, neben einer geeigneten Beleuchtung, Farbgebung und Farbwiedergabe eine wesentliche Rolle.

Schwierigkeiten für eine optimale Beleuchtung in Krankenhäusern ergeben sich immer dann, wenn die Sehaufgaben des Personals und die Bedürfnisse des empfindlicheren kranken Menschen miteinander in Widerspruch stehen. Die Bedürfnisse von Ärzten und Personal dominieren z. B. im Operationstrakt, aber auch in derartigen Bereichen sollte, soweit möglich, das Empfinden des Patienten berücksichtigt werden. Die Bedürfnisse des Kranken dominieren in Bettenräumen, sofern nicht die Dringlichkeiten der Behandlung oder Pflege zeitweilig dazu zwingen, die Anforderungen an die Beleuchtung für das behandelnde Personal in den Vordergrund zu stellen.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuß Lichttechnik (FNL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
 Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN

Die optimale Erfüllung gegensätzlicher Ansprüche ist durch die Installation mehrerer Beleuchtungssysteme möglich und sollte im Hinblick auf die Humanisierung und Rationalisierung des Krankenhausbetriebes angestrebt werden.

Wegen der besonderen hygienischen Erfordernisse im Krankenhaus ist in allen Räumen eine für Reinigungszwecke ausreichende Beleuchtung erforderlich.

3 Anforderungen an die Beleuchtung

Die Richtwerte für die Beleuchtung in Krankenhäusern sind in Tabelle 2 wiedergegeben. Daneben gelten die folgenden Ausführungen für die nachstehend genannten Raumarten.

Für die angegebenen Gütemerkmale gelten die Begriffe und Festlegungen in DIN 5035 Teil 1/10.79.

3.1 Bettenräume

Die Beleuchtung der Bettenräume soll einerseits dem Wohlbefinden des Patienten dienen, andererseits soll sie Untersuchungen oder Behandlungen ermöglichen. Diese Anforderungen können nur durch eine entsprechend differenzierte Beleuchtung erfüllt werden.

3.1.1 Allgemeinbeleuchtung

Die Allgemeinbeleuchtung soll eine wohnliche Atmosphäre schaffen und für einfache Tätigkeiten ausreichen. Die Nennbeleuchtungsstärke (siehe DIN 5035 Teil 1) beträgt 100 lx. Die Beleuchtung darf den Patienten und das Pflegepersonal nicht blenden. Die von dem im Bett befindlichen Patienten wahrgenommenen mittleren Leuchtdichten der Leuchten sind auf 1000 cd/m^2 zu begrenzen. Die Leuchtdichte der Raumdecke darf an keiner Stelle 500 cd/m^2 überschreiten.

In Bettenräumen für Säuglinge beträgt die Nennbeleuchtungsstärke wegen der intensiven Pflege- und Überwachungsarbeit durch das Krankenhauspersonal 200 lx; die Beleuchtungsstärke darf dabei an keinem Pflegeplatz zu keiner Zeit 160 lx unterschreiten.

3.1.2 Lesebeleuchtung

Jeder Bettenplatz muß mit einer ortsfesten oder beweglichen Leseleuchte versehen sein. Auf der Leseebene (siehe Bild 1) soll eine Nennbeleuchtungsstärke von 200 lx erreicht werden.

Bei einer beweglichen Leseleuchte ist es ausreichend, wenn die Anforderung hinsichtlich der Nennbeleuchtungsstärke in jedem innerhalb der Leseebene möglichen Lesefeld von $0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ erfüllt werden kann.

Als Leseebene wird eine um 75° gegen die Horizontale geneigte Fläche, $0,9 \text{ m}$ breit und $0,3 \text{ m}$ hoch, angenommen, deren Mittelpunkt $1,1 \text{ m}$ über dem Boden liegt und einen Abstand von $0,8 \text{ m}$ vom Kopfende des Bettes besitzt. Wenn der Abstand des Kopfendes von der Wand nicht bekannt ist, wird er mit $0,2 \text{ m}$ angenommen.

Um die Blendung in Mehrbettenräumen zu vermeiden, darf die Leuchtdichte der Leseleuchte im Umblickfeld von anderen Patienten 1000 cd/m^2 nicht überschreiten.

Anmerkung: Als Umblickfeld gilt die Gesamtheit aller Punkte, die bei ruhendem Körper auf dem Rücken in horizontaler Lage, bewegtem Kopf und bewegten Augen fixiert werden können.

3.1.3 Beleuchtung für Untersuchungen oder Behandlungen am Krankenbett

Für Untersuchungen oder Behandlungen, die am Krankenbett durchgeführt werden, soll $0,15 \text{ m}$ über der Längsachse der Liegeebene eine horizontale Nennbeleuchtungsstärke von 300 lx einschließlich der Allgemeinbeleuchtung herrschen. An keiner Stelle der Längsachse dürfen 150 lx unterschritten werden. Die Gleichmäßigkeit dieser Beleuchtung $E_{\min}/\bar{E}$ soll 1 : 2 nicht unterschreiten. Die Beleuchtung muß für den Arzt, braucht aber nicht für Patienten blendfrei zu sein. Für Untersuchungen mit höheren Anforderungen an die Beleuchtung sind die Anforderungen an die Beleuchtung am Untersuchungsort (siehe Abschnitt 3.2) zu erfüllen, z. B. durch ortsveränderliche Untersuchungsleuchten.

3.1.4 Übersichtsbeleuchtung

Die Übersichtsbeleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von etwa 5 lx im Bettenbereich soll im Bedarfsfall dem Pflegepersonal während der Nachtstunden ermöglichen, sich im Krankenzimmer zu bewegen und die Kranken zu überwachen. Die Übersichtsbeleuchtung darf die Patienten nicht blenden. In Bettenräumen für Säuglinge wird eine Nennbeleuchtungsstärke von 20 lx empfohlen.

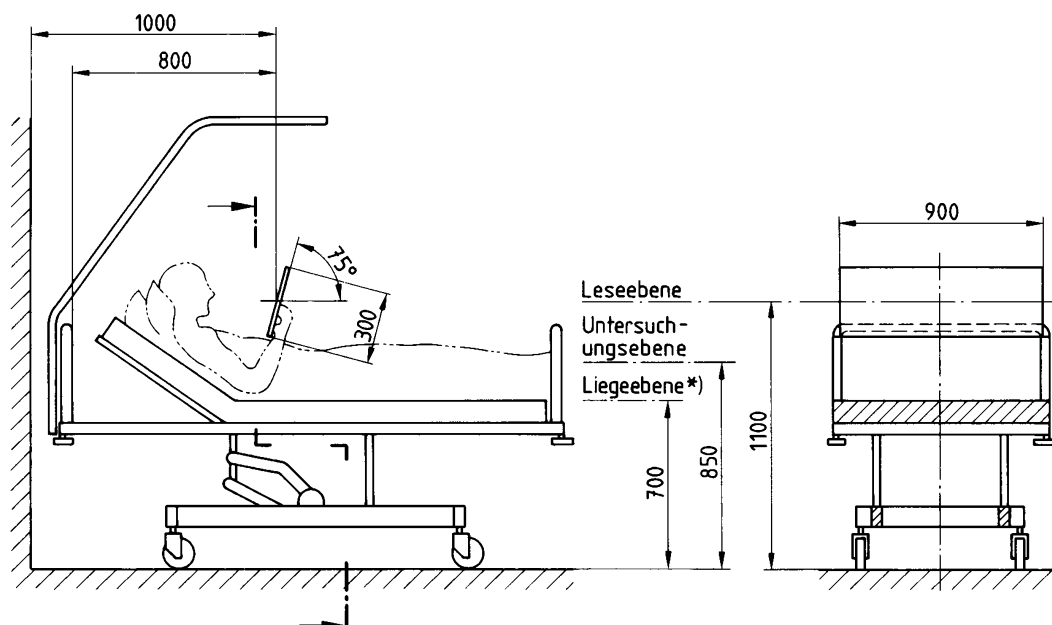


Bild 1. Bezugsebenen am Krankenbett

*) Die Höhe der Liegeebene kann bei höhenverstellbaren Betten zwischen $0,55 \text{ m}$ und $0,95 \text{ m}$ variieren.

3.1.5 Orientierungsbeleuchtung

Die Orientierungsbeleuchtung (auch Pantoffellicht genannt) soll ein Zurechtfinden im Raum während der Nachtstunden ermöglichen, ohne die schlafenden Patienten zu stören; die Leuchten sollen unterhalb der Liegeebene und im Türbereich angebracht sein; eine breitstrahlende Lichtverteilung im unteren Halbraum der Leuchte ist anzustreben. Die Orientierungsbeleuchtung muß unabhängig von der übrigen Beleuchtung eingeschaltet werden können.

3.2 Untersuchungs- und Behandlungsräume

Für Untersuchungs- und Behandlungsräume soll eine Allgemeinbeleuchtung mit einer Nennbeleuchtungsstärke von 500 lx und mit Stufe 1 der Farbwiedergabeeigenschaften vorgesehen werden.

3.2.1 Allgemeine Untersuchungs- und Behandlungsräume

Neben der Allgemeinbeleuchtung muß am Untersuchungsort in der Regel eine Beleuchtungsstärke ≥ 1000 lx vorhanden sein. Hierzu ist sowohl eine arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung als auch eine spezielle Untersuchungsbeleuchtung geeignet.

3.2.2 Spezielle Untersuchungs- und Behandlungsräume

Für spezielle Untersuchungs- und Behandlungsräume sind, je nach der Art der durchzuführenden Untersuchung und dem dafür erforderlichen Adaptationsniveau, sehr unterschiedliche Anforderungen zu stellen.

Zur Vorbereitung endoskopischer Untersuchungen ist eine Allgemeinbeleuchtung von 500 lx erforderlich. Für die eigentliche endoskopische Untersuchung muß die Allgemeinbeleuchtung auf 20 bis 50 lx reduziert werden können.

Besondere Anforderungen bestehen auch bei augenärztlichen Untersuchungen. So sind für die Skiaskopie, für die Refraktometrie, für Ophtalmoskopie und Ophtalmometrie Beleuchtungsstärken der Allgemeinbeleuchtung von 50 lx angemessen, für die Perimetrie und die Adaptometrie sind – je nach der speziellen Untersuchungsart – Beleuchtungsstärken der Allgemeinbeleuchtung ≤ 5 lx erforderlich.

Bei der Beleuchtung von Räumen für Röntgen-Untersuchungen richtet sich die Höhe der Allgemeinbeleuchtung nach dem Untersuchungsverfahren. Werden ausschließlich Röntgenaufnahmen angefertigt, sind keine ungewöhnlichen Anforderungen an die Beleuchtung zu stellen. Bei Arbeiten mit Bilddarstellung auf einem Sichtgerät (Monitor) ist eine Herabsetzung der Allgemeinbeleuchtung auf 10 bis 30 lx vorzusehen.

Zahnärztliche Untersuchungs- und Behandlungsräume sind nach DIN 67 505 zu beleuchten.

In Räumen für dermatologische Untersuchungen sind besonders hohe Anforderungen an die Farbwiedergabeeigenschaften der Beleuchtung zu stellen, weshalb $R_a \geq 90$ erreicht werden muß.

Bei allen Untersuchungsmethoden, die ein besonders niedriges Beleuchtungsniveau erfordern, sind Anpassungsmöglichkeiten für den Patienten vorzusehen, damit dieser nicht, vom hellen Tageslicht kommend, ohne Übergang in einen sehr niedrig beleuchteten Raum eintreten muß. Diese Anpassung erfolgt am besten und sichersten in einer Anpassungszone, deren Allgemeinbeleuchtung, je nach den örtlichen Verhältnissen, 3- bis höchstens 10mal so hoch ist als diejenige im Dunkelraum.

Angaben über Nennbeleuchtungsstärke, Lichtfarbe, Stufe der Farbwiedergabe, Eigenschaften sowie Bemerkungen sind in Tabelle 2 enthalten.

3.3 Räume der Intensivmedizin

Die Beleuchtung von Räumen der Intensivmedizin muß in erster Linie die Behandlung und ständige Überwachung schwerkranker Patienten ermöglichen.

Den unterschiedlichen Anforderungen entsprechend muß die Nennbeleuchtungsstärke variabel sein. Im Bereich der Betten muß eine Nennbeleuchtungsstärke von 300 lx vorhanden sein und bei Bedarf auf 1000 lx erhöht werden können.

Für Patienten, die sich zur Beobachtung in den Räumen der Intensivmedizin befinden (z. B. infarktgefährdete Patienten), empfiehlt sich eine dritte Stufe der Allgemeinbeleuchtung, die denselben Anforderungen genügen sollte wie die Allgemeinbeleuchtung für Bettenräume. Auch hier ist eine zusätzliche Lesebeleuchtung zweckmäßig.

Zur Überwachung der Patienten während der Nacht und Beobachtung von medizinischen Geräten genügt eine Überichtsbeleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von 20 lx. Angrenzende Räume mit Beobachtungsfenstern müssen dann ein daran angepaßtes Beleuchtungsniveau mit einer blendungs- und reflexblendungsfreien Beleuchtung besitzen.

3.4 Operationsräume

3.4.1 OP-Umfeld- und Allgemeinbeleuchtung

Die Beleuchtung in Operationsräumen muß stets im Zusammenhang mit der Operationsfeld-Beleuchtung geplant werden. Bedingt durch Beleuchtungsstärken von 20 000 bis zu 100 000 lx im Operationsfeld muß eine Operationsumfeld-Beleuchtung vorgesehen werden, die Adaptationsstörungen durch zu hohe Leuchtdichteunterschiede zwischen OP-Feld und OP-Umfeld einschränken soll. Als Operationsumfeld wird eine Fläche mit den Ausmaßen $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ zentral um den OP-Tisch angeordnet definiert. Die Beleuchtungsstärke im OP-Umfeld darf in einer Höhe von 1 m über dem Boden 1000 lx nicht unterschreiten; eine Nennbeleuchtungsstärke von 2000 lx ist anzustreben.

Deckenleuchten für diese Umfeldbeleuchtung sollen möglichst nahe rings um den OP-Tisch angeordnet werden, um die Blendung zu reduzieren und die Abschattung durch das OP-Team gering zu halten.

Im gesamten OP-Raum sollte die Umfeldbeleuchtung oder eine zusätzliche Allgemeinbeleuchtung eine Nennbeleuchtungsstärke von 1000 lx erzeugen.

Reflexionsgrade der Decke über 0,7, der Wände über 0,5, des Bodens über 0,2, der Abdecktücher, der Kleidung und der Handschuhe des Operationsteams unter 0,3 sollten angestrebt werden. Alle Oberflächen, insbesondere die der OP-Instrumente, sollen matt sein.

Die Umfeld- und die Allgemeinbeleuchtung sollten der Lichtfarbe der OP-Leuchte weitgehend angeglichen sein. Lampen müssen eine neutralweiße Lichtfarbe besitzen und die Anforderungen an die Stufe 1 der Farbwiedergabeeigenschaften erfüllen.

3.4.2 Beleuchtung am Operationsort

Am Operationsort muß wegen des geringen Reflexionsgrades des Körpergewebes eine wesentlich höhere Beleuchtungsstärke vorhanden sein. Sie soll 20 000 bis 100 000 lx betragen. Die Größe des ausgeleuchteten Feldes (10 %-Wert) soll dabei mindestens einen Durchmesser von 20 cm haben, der Durchmesser für den 50 %-Wert soll nicht unter 10 cm liegen. Für besondere chirurgische Eingriffe sind auch andere Felddurchmesser zulässig. Die ähnlichste Farbtemperatur soll zwischen 4000 K und 5000 K liegen, wobei die Stufe 1 der Farbwiedergabe zu erreichen ist. Dabei ist anzustreben, daß alle speziellen Farbwiedergabeindizes nicht unter dem Grenzwert liegen. Bei Kontinuumsstrahlern wird dies in der Regel erreicht, wenn der Farbort innerhalb des in Tabelle 1 angegebenen Farbbereiches liegt.

Anmerkung: Es ist vorgesehen, DIN 5035 Teil 6 um die Messung und Bewertung der Operationsfeldbeleuchtung zu erweitern.