DE

Light for recovery

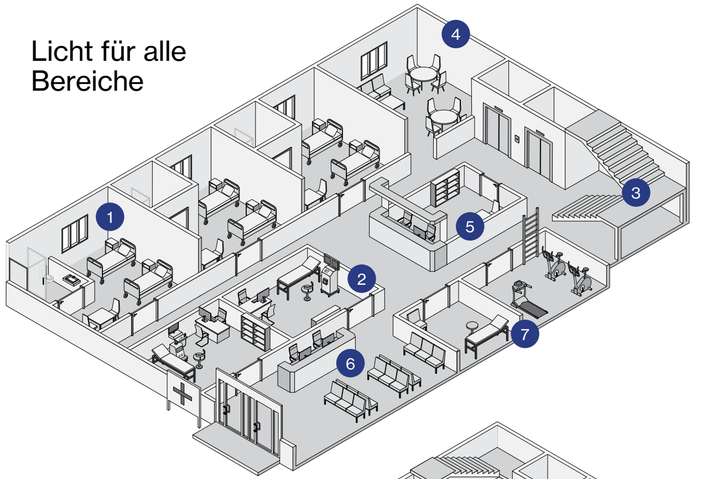
Licht für Gesundheitseinrichtungen

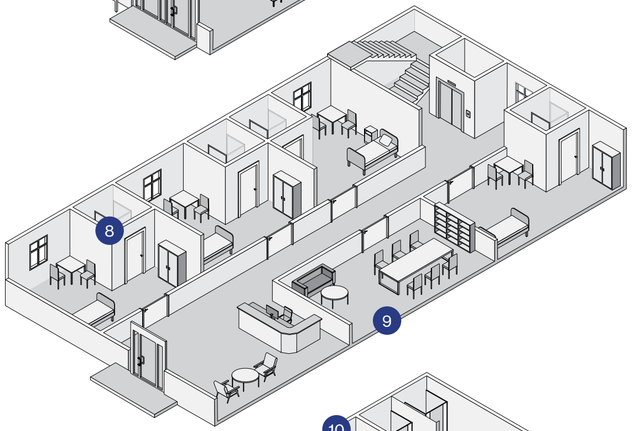
Geriatrics Simmering, AT –
by Josef Weichenberger architects + Partner

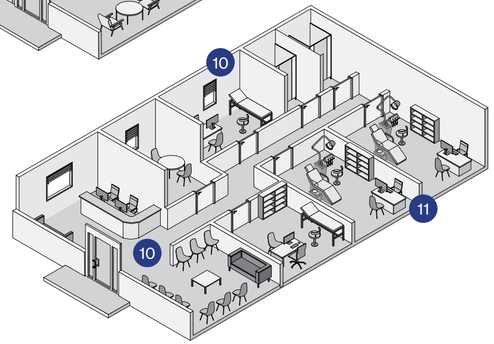
Genesungsfördernde Beleuchtung

Wie sehr Lichtbedingungen und der menschliche Organismus in Verbindung stehen, wird erst schrittweise erforscht. Sicher ist: Licht ist ein bedeutender Gesundheitsfaktor. Beleuchtung im Gesundheitswesen erfüllt vielfältige Funktionen. Für bestmögliche Behandlungsqualität und eine zuverlässige Diagnostik sind vielfältige Normvorgaben einzuhalten: von der vorgeschriebenen Helligkeit auf der Untersuchungsliege bis zur Leuchtenentblendung am Personal-Arbeitsplatz. In Zahnarztpraxen gelten beispielsweise andere Bestimmungen als in Pflegeheimen. Jedoch gilt immer: die Bedürfnisse des Menschen in den Mittelpunkt zu stellen, um einen optimalen Behandlungserfolg zu erzielen. Krankenhausbeleuchtung soll funktional sein, aber ein angenehmes Raumempfinden schaffen. Ein wesentliches Augenmerk liegt auf Human Centric Lighting. Natürliches Tageslicht beeinflusst unseren Hormonhaushalt und steuert eine Vielzahl an Prozessen im Körper. Daher erholen sich PatientInnen am besten, wo das künstliche Licht der „inneren Uhr“ angepasst wird. Dynamische Lichtverläufe wechseln sanft von Kaltweiß am Morgen zu Warmweiß am Nachmittag. Gepaart mit ausgewogener Raumakustik finden PatientInnen dadurch tieferen Schlaf und spürbar bessere Erholung – ein entscheidender Faktor, um sich zu regenerieren und den Spitalsaufenthalt zu verkürzen.

Licht für alle Bereiche





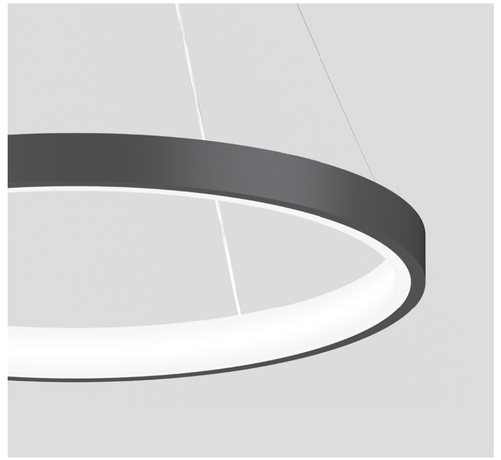


Krankenhäuser 16
1 Patientenzimmer 18
2 Untersuchungszimmer 22
3 Flure & Treppenhäuser 26
4 Aufenthaltsräume 32
5 24-Stunden-Stützpunkt 36
6 Anmeldung & Wartezimmer 38
7 Therapieräume & Fitnessbereiche 42

Pflege- und Altersheime 44
8 Bewohnerzimmer 46
9 Gemeinschaftsräume 50

Arztpraxen 52
10 Empfang, Wartebereich & Behandlungszimmer 54
11 Zahnarzt 58

Biologische Lichtwirkung 62
Akustik für Gesundheitseinrichtungen 64
Effizienz und Sensoren 66



XPECTRUM
Full-spectrum LED

Gesundes, biologisch wirksames Licht: XPECTRUM LEDs von XAL verfügen über ein tageslichtähnliches Lichtspektrum. Der reduzierte Blaulichtanteil schützt das Auge vor zu vielen kurzwellig-energiereichen Lichtstrahlen und damit vor Ermüdung. Durch die erhöhten Cyan-Werte wirkt das Licht zusätzlich nichtvisuell (melanopisch) auf den Hormonspiegel, was die Schlafqualität verbessert und die Genesung fördert. Eine hervorragende Farbwiedergabe von IES TM 30–15 R_f = 98 und R_g = 101 optimiert den Sehkomfort und schafft eine lebendige Umgebung.

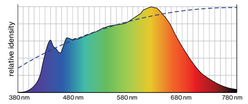
INO circle
suspended

Gipskartondecke / Betondecke
3000 K, 4000 K, TW (Tunable White)

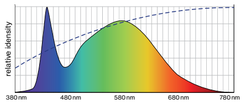
Idealer Anwendungsbereich
Flure & Treppenhäuser, Anmeldung & Wartezimmer

Farben
weiß, grau, schwarz, gold
und Spezialfarben

XPECTRUM LED



Commercially available LED 4000 K

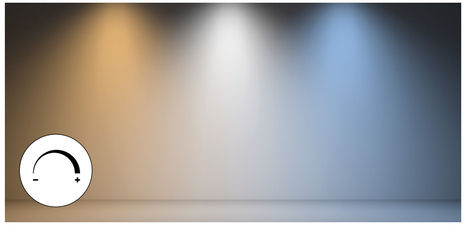


Light scenes

Über ein modernes Lichtmanagement können unterschiedliche Lichtszenen je nach Situation abgerufen werden. So kann kaltweißes Licht tagsüber zu Aktivierung und Steigerung der Konzentration beitragen, während warmweißes Licht abends auf Ruhe und Entspannung einstimmt. Auch Lichtszenen für verschiedene Bereiche eines Raumes sind möglich: wie indirekte Ambient-Beleuchtung, Akzentlicht und hohe Lichtstärken für anspruchsvolle Sehaufgaben.

TW – Tunable White

Körper und Biorhythmus reagieren stark auf Veränderungen der Lichtfarbe. Für optimales Wohlbefinden und einen gesunden Tag-Nacht-Ausgleich sollte sich die Beleuchtung unserer „inneren Uhr“ anpassen. Tunable White ermöglicht die stufenlose Verschiebung der Farbtemperatur von 2700 K (warmes Licht) bis 6500 K (kaltes Licht): für eine dynamische Adaption an die Tageszeit oder die Art der Tätigkeit.



For heavy-duty use

SONO
recessed / surface

Gipskartondecke / Betondecke
3000 K, 4000 K, TW (Tunable White)
IP 40, IP 50, IP 54

Idealer Anwendungsbereich
Patientenzimmer, Untersuchungszimmer, Flure & Treppenhäuser, Therapieräume & Fitnessbereiche

Farbe: weiß

Ultra-slim series

TASK S
surface / suspended

Gipskartondecke / Betondecke
3000 K, 4000 K, TW (Tunable White)
UGR ≤ 19

Idealer Anwendungsbereich
24-Stunden-Stützpunkt, Anmeldung & Wartezimmer, Therapieräume, Untersuchungszimmer

Farben
Leuchte: weiß, schwarz und Spezialfarben; Akustikelemente: weiß, filzgrau, marmorgrau und schwarz

Timeless perfection

VELA
surface / suspended / wall

Gipskartondecke / Rasterdecke
3000 K, 4000 K
UGR ≤ 19

Idealer Anwendungsbereich
Aufenthaltsräume, Anmeldung & Wartezimmer, 24-Stunden-Stützpunkt, Gemeinschaftsräume, Flure & Treppenhäuser

Farben
weiß, grau, schwarz und Spezialfarben

For the right kind of reflection

STRETTA
wall / ceiling

Gipskarton- / Betondecke & -wand
3000 K, 4000 K

Idealer Anwendungsbereich
Arztpraxen, Sanitärbereiche

Farben
Gehäuse: weiß/weiß, schwarz/schwarz und weiß/chrom
Endkappe: weiß, schwarz und chrom

Getting well with light

RECOVER wall
surface

Wandmontage
2200 K – 3100 K, TW (Tunable White)

Idealer Anwendungsbereich
Patientenzimmer, Bewohnerzimmer

Farbe
weiß

Light distributions

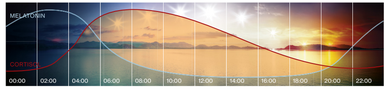
RECOVER

Die nächste Generation zeitgemäßer Beleuchtung im Gesundheitswesen: RECOVER wurde speziell entwickelt, um einen natürlichen Lichtverlauf zu simulieren. Das gelingt durch die dynamisch veränderliche Farbtemperatur, die von aktivierendem Morgenlicht bis zu schlafförderndem Abendrote wechselt. Indem das Licht den menschlichen Biorhythmus fördert, unterstützt die Leuchte die natürliche Regeneration der PatientInnen. Das 4-in-1-System umfasst Raumlicht, Leselicht, Schwestern-Nachtlicht und ein Untersuchungslicht mit hohem CRI-Wert für die perfekte Darstellung dreidimensionaler amorpher Flächen wie der Haut. Die Bedienung von RECOVER wurde besonders benutzerfreundlich gestaltet, sodass Lichtprogramme einfach und flexibel anpassbar sind.

Day-night rhythm
Licht beeinflusst das Wohlbefinden und die Gesundheit. Kühles Morgenlicht fördert das aktivierende Hormon Cortisol; abends, bei fehlendem Blauanteil, bildet sich das Schlafhormon Melatonin. Ist der nächtliche Melatoninspiegel hoch, schlafen wir erholsamer und starten durch eine erhöhte Ausschüttung des Glückshormons Serotonin positiv in den Tag. Die RECOVER Leuchte nutzt dieses Wissen und unterstützt so die natürliche Regeneration von PatientInnen, da die hohe indirekte Beleuchtungsstärke eine klare Taktung der inneren Uhr vorgibt.

Four lights in one
RECOVER vereint vier Leuchten: Indirekte, homogene Deckenbeleuchtung vermittelt dem PatientInnen Tageshelligkeit, während das Untersuchungslicht der Arztvisite dient. Ein Leselicht sorgt für eine reflexionsfreie Ausleuchtung des Lesebereichs. Das seitlich an der Leuchte montierte Schwestern-Nachtlicht wurde integriert, um den PatientInnen in der Nacht nicht zu blenden.

Schedule light moods
Ziel war es, RECOVER besonders benutzerfreundlich zu machen. Mit einer einfachen Software können Lichtstimmungen und Intensitätsstufen programmiert werden. So können Sie mehrere, variierende Programme sogar zu einem Jahresprogramm aneinanderreihen. Intensität und Farbtemperatur verändern sich automatisch mit der Jahreszeit. In den Werkseinstellungen sind bereits unterschiedliche Tagesverläufe gespeichert, die Sie einfach an Ihre zeitlichen Anforderungen anpassen können.



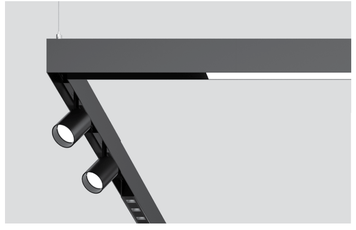
Everything on track

MOVE IT 25
recessed / surface / suspended

Gipskartondecke / Betondecke
3000 K, 4000 K

Idealer Anwendungsbereich
Aufenthaltsräume

Farben
schwarz, weiß/schwarz, gold/schwarz und Spezialfarben



Be free to sharpen your profile

FRAME 40 / 60 system
recessed

Gipskartondecke / Betondecke
3000 K, 4000 K, TW (Tunable White)
UGR ≤ 19, CRI 98

Idealer Anwendungsbereich
Patientenzimmer, Untersuchungszimmer, Gang, 24-Stunden-Stützpunkt

Farben
weiß, grau

Always and anywhere

SPADO round / square
recessed

Gipskartondecke / Rasterdecke
3000 K, 4000 K
UGR ≤ 19, IP 44

Idealer Anwendungsbereich
Flure & Treppenhäuser

Farben
weiß, schwarz

Combine with your design

SASSO 40 / 60 / 100
recessed / semi-recessed / surface

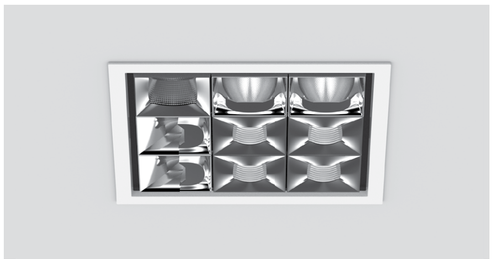
Gipskartondecke / Rasterdecke / Betondecke
2700 K, 3000 K, 4000 K, CWD (Colour Warm Dimming), UGR ≤ 16, IP 44

Idealer Anwendungsbereich
Patientenzimmer, Untersuchungszimmer, Aufenthaltsräume, 24-Stunden-Stützpunkt

Farben
Einbaurahmen: weiß, silber, schwarz
Gehäuse: weiß, schwarz
Reflektor: weiß, silber, schwarz, gold und chrom

Advanced sensor technology

Moderne Lichtmanagementsysteme setzen auf energieeffiziente Tageslichtnutzung. Sensoren an der Decke ermitteln, wo wie viel Licht benötigt wird und steuern einzelne Leuchten nach aktuellem Lichtbedarf an. So kann in Fensternähe eine geringere Lichtmenge zur Verfügung gestellt werden, als in dunkleren Bereichen des Raumes. Smarte Lichtsteuerungsanlagen bieten zudem die Möglichkeit, die Beleuchtung mittels Präsenzmelder zu regulieren und das Licht in ungenutzten Räumen zu dimmen oder auszuschalten. Darüber hinaus können IoT Sensoren von XAL Luftfeuchtigkeit, Luftqualität, Schalldruck und Temperatur erfassen, woraus sich weitere Anwendungsgebiete ergeben.



UNICO square / linear
recessed

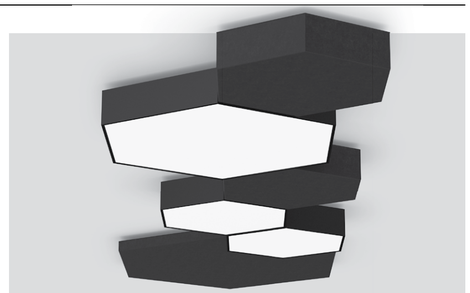
Gipskartondecke / Rasterdecke
2700 K, 3000 K, 4000 K,
TW (Tunable White), UGR ≤ 19

Idealer Anwendungsbereich
Flure & Treppenhäuser, 24-Stunden-Stützpunkt, Anmeldung & Wartezimmer, Gemeinschaftsräume, Therapieräume & Fitnessbereiche

Farben
weiß, schwarz

XCS Customised Solutions

Manche Visionen nehmen Raum ein – andere erschaffen ihn. Selbst das größte Produktportfolio kann nicht immer die spezifischen Anforderungen eines Entwurfs erfüllen. Daher entwickeln wir gemeinsam mit Ihnen individuelle Lichtlösungen, die sich exakt an die architektonischen und ästhetischen Erfordernisse Ihres Projekts anpassen. Abhängig von der Projektgröße realisieren wir sowohl kleine Anpassungen an bestehenden XAL-Produkten als auch komplette Neuentwicklungen.



Acoustics

Licht und Raumakustik gelten als die wichtigsten Faktoren für unser Wohlbefinden. Studien zeigten, dass die Akustik eines Raumes Auswirkungen auf die Genesung der PatientInnen hat. Indem angenehme raumakustische Verhältnisse erholsamen Schlaf unterstützen, können sie sogar die Verweildauer im Krankenhaus verkürzen. Akustikbeleuchtung von XAL schafft optimale Lichtbedingungen und eine ausgewogene Raumakustik, um Wohlgefühl und Gesundheit zu fördern.

HEX-O
surface / suspended

Gipskartondecke / Rasterdecke
3000 K, 4000 K, TW (Tunable White)
UGR ≤ 19

Idealer Anwendungsbereich
Flure & Treppenhäuser, Wartebereiche

Farben:
Leuchte: weiß, schwarz und Spezialfarben
Akustikelemente: weiß, schwarz

Design and flexibility

VITA MED

Als modulares Lichtsystem, welches die hohen Anforderungen im Kranken- und Pflegebereich erfüllt, bietet VITA MED zugleich planerische Freiheit in der Gestaltung von Patientenzimmern. Die kombinierten Indirekt/Direkt-Module ermöglichen ausgehend vom Bett eine angenehme Raumwirkung sowie den zielgenauen Einsatz als Lese – und Untersuchungslicht. Der Indirektanteil sorgt für eine angenehme Deckenaufhellung. Die Lichteinsätze sind getrennt steuerbar, wodurch sich Raumlicht und das Lese- und Untersuchungslicht individuell kombinieren lassen. Die Leuchte kann durch die Dimmfunktion auch als Nachtlicht verwendet werden. Durch diesen anforderungsgetreuen Funktionsumfang entspricht die Beleuchtung mit VITA MED auch den Anforderungen eines Behandlungsraums. Die für eine zirkadiane Taktung notwendige zylindrische Beleuchtungsstärke von 450 lx wird sowohl für 50-jährige PatientInnen als auch für 50-jähriges Pflegepersonal übererfüllt. Für ÄrztInnen und PflegerInnen ergeben sich verbesserte Arbeitsbedingungen, während die PatientInnen die optimale Lichtintensität für eine ausgeprägte Vitalfunktion und eine positive melanopische Wirkung erhalten. Die einzelnen Lichtfunktionen können über konventionelle Lichtschalter sowie das Bediengerät der PatientInnen genutzt werden. Mit der optional erhältlichen DALI-Steuerung können auch vorab definierte Lichtprogramme abgerufen werden. Der dezente Versorgungskanal des Lichtsystems integriert Starkstrom, Schwachstrom und medizinische Gaseinbauten und kann elegant durch eine Vorsatzwand an die gewünschte Gestaltungsvorstellungen angepasst werden. Die auf dem Versorgungskanal montierbaren Lichtmodule ermöglichen die passende und gewünschte Lichtstimmung. Die Normgerätetrageschiene nach ÖNORM EN ISO 19054 mit Indirekt-Licht ermöglicht zudem das Befestigen von medizinischem Equipment.

Quickinfo

3000 K, 4000 K
IRC ≥ 90, XPECTRUM IRC ≥ 98
L80 @ 50 000 h
jusqu'à 7200 lm/m
DALI-2
réflecteur

Modul Insets

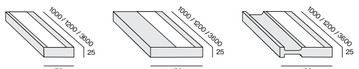
Lichteinsatz

Blindcover

Light distributions

indirekt | direkt / indirekt | direkt

Modules

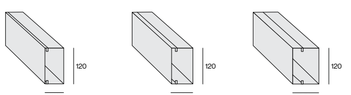


Indirekt-Modul | Direkt / Indirekt-Modul | Tragschienen-Modul

Colours

anodised aluminium | white

Supply channel



Versorgungskanal Cover small | Versorgungskanal Cover medium | Versorgungskanal Cover large

Mounting types

surface mounting | surface mounting with decor

Kaiser-Franz-Josef-Spital Vienna, AT –
by Nickl & Partner Architekten AG

Das Krankenhaus der Zukunft

Interview mit Studio Zweithaler
Für Architekt Markus Pernthaler von Studio Zweithaler geht der Trend in den Krankenhäusern von Vierbettzimmern zu Zwei- und Einbettzimmern. Damit rückt der Fokus eindeutig auf gestalterische Maßnahmen, die die Genesung der PatientInnen unterstützen. Aus medizinischer Sicht ist dabei der Einsatz von farbveränderlichem Licht unbestritten. Neben gesundheitsförderlichen Aspekten im intensivmedizinischen Bereich, ermöglicht Beleuchtung die Schaffung einer Atmosphäre, die gleichermaßen PatientInnen bei der Erholung unterstützt und dem Personal ein aktivierendes Arbeitsumfeld bietet. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Kombination von natürlicher und künstlicher Beleuchtung. Denn Licht ist der stärkste Taktgeber der inneren Uhr. Kein Medikament hat eine ähnlich starke Wirkung. Eine hohe Beleuchtungsstärke unterstützt die Genesung von PatientInnen die aus einem Tiefschlaf erwachen maßgeblich. Laut dem Krankenhausausstatter HT Health Tec GmbH aus dem deutschen Heideck sollen dazu über 2000 Lux horizontal auf der Bettoberfläche über mehrere Stunden zur Verfügung gestellt werden. Dafür eignet sich ein dynamischer Lichtverlauf besonders gut.

Durch die immer stärkere Digitalisierung und den gesunkenen Kosten gibt es bereits ein großes Angebot von intelligenten Beleuchtungssystemen mit dynamischen Lichtverläufen. Jedoch steht und fällt die Akzeptanz solcher komplexen Beleuchtungssysteme mit der Bedienung. Es bedarf daher angemessener Lösungen hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit: Wie werden mehrdimensionale Beleuchtungssysteme verstanden und – ohne Einschulung – bedient? Es hat sich herausgestellt, dass die Akzeptanz für komplexe Steuerungssysteme beim Pflegepersonal oft nicht gegeben ist. Denn nichts ist so intuitiv und ausfallsicher wie ein analoger Lichtschalter.

Hinsichtlich Epidemien und Pandemien zeichnen sich bereits Änderungen in Grundriss-Figurationen von Zugangsbereichen ab, die den epidemiologischen Anforderungen Rechnung tragen. Ansonsten sind Nachhaltigkeit und die ökologischen sowie ökonomischen Rahmenbedingungen die Themen, die uns beschäftigen werden: Energie- und ressourcenschonende Produkte sind nach wie vor eine akute Herausforderung. Das gilt auch für die Beleuchtung. Das Beleuchtungssystem und seine Einzelteile müssen wartungsfreundlich, vollständig recyclebar und letztlich auch bezahlbar sein.

Benjamin und Markus Pernthaler
Studio Zweithaler

Krankenhäuser

- Patientenzimmer
- Untersuchungszimmer
- Flure & Treppenhäuser
- Aufenthaltsräume
- 24-Stunden-Stützpunkt
- Anmeldung & Wartezimmer
- Therapieräume & Fitnessbereiche

Patienten-zimmer

Gesundheitsförderndes Licht im Patientenzimmer

Die Lichtstimmung hat großen Einfluss auf die Genesung von PatientInnen. In hellen, offenen Räumen mit natürlichen Lichtfarben kann sich der Körper besser erholen und regenerieren. Besonders angenehm wirkt indirektes Licht, da es den Raum größer wirken lässt. Da Menschen in Patientenzimmern viel Zeit im Bett verbringen, muss die Beleuchtung an diese Position angepasst sein. Die richtige Positionierung und die optische Abdeckung von Leuchten verhindert, dass bettlägerige PatientInnen durch das Raumlicht geblendet werden.

Für jedes Krankenbett sind kleine Leseleuchten vorgeschrieben, welche auf der Leseebene mindestens 300 Lux erreichen müssen. Die passende Lichtaustrittsrichtung verhindert, dass Bettnachbarn in Mehrbettzimmern gestört werden. Da sich PatientInnen in einer fremden Umgebung befinden ist Orientierungslicht und Nachtbeleuchtung besonders wichtig. Diese helfen nicht nur dem PatientInnen, sich zurechtzufinden, sondern bieten auch Pflegekräften ausreichend Licht für Routine-Checks. Für pflegerische Maßnahmen sollte die Beleuchtungsstärke zumindest 300 Lux auf der Untersuchungsebene betragen.

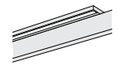
Um die Genesung bestmöglich zu unterstützen, sollte die Beleuchtung mit der „inneren Uhr“ des PatientInnen synchronisiert sein. Dazu ist es erforderlich, dass eine ausreichende Beleuchtungsstärke auf das Auge des PatientInnen trifft. Unterschiedliche Lichtfarben und Beleuchtungsstärken schaffen einen speziellen, biologisch wirksamen Lichtverlauf, in Anlehnung an die Tageslichtdynamik im Freien. Dadurch folgt die physiologische Leistungskurve der PatientInnen trotz ganztägigen Aufenthalts im Zimmer ihrem natürlichen Rhythmus. Das verbessert die Bewusstseinsaktivität, steigert die Gedächtnisleistung und stabilisiert den Tag-Nacht-Rhythmus. Vor allem nach einer Phase künstlichen Tiefschlafs oder einem Koma können PatientInnen so wieder rascher in ihren natürlichen Biorhythmus zurückfinden und sich körperlich wie psychisch regenerieren. Die DIN/TS 67600 empfiehlt über den Tag eine zylindrische Beleuchtungsstärke von mindestens 250 MEDI Lux (siehe Seite 66) an der Kopfposition des 32-jährigen Standard-Beobachters. Altersspezifische Korrekturfaktoren für 50-, 75- und 90-Jährige finden sich in der DIN/TS 5031-100.

Anforderungen

- Beleuchtungsstärke Mindestwert 100 Lux (Bodenhöhe)
- Indirektes Licht vergrößert den Raum und wirkt entspannend
- Die Beleuchtung der Wände sollte steuerbar sein
- Dynamische Lichtverläufe für einen natürlichen Schlaf-Wach-Rhythmus
- Zum Lesen eine Beleuchtungsstärke von 300 Lux (z.B. durch individuell einstellbares Leselicht im Bettbereich)
- Die vereinheitlichte Blendbewertung darf den Wert von UGR ≤ 19 nicht überschreiten

RECOVER

VITA MED



FRAME

SPADO

MITA

SASSO

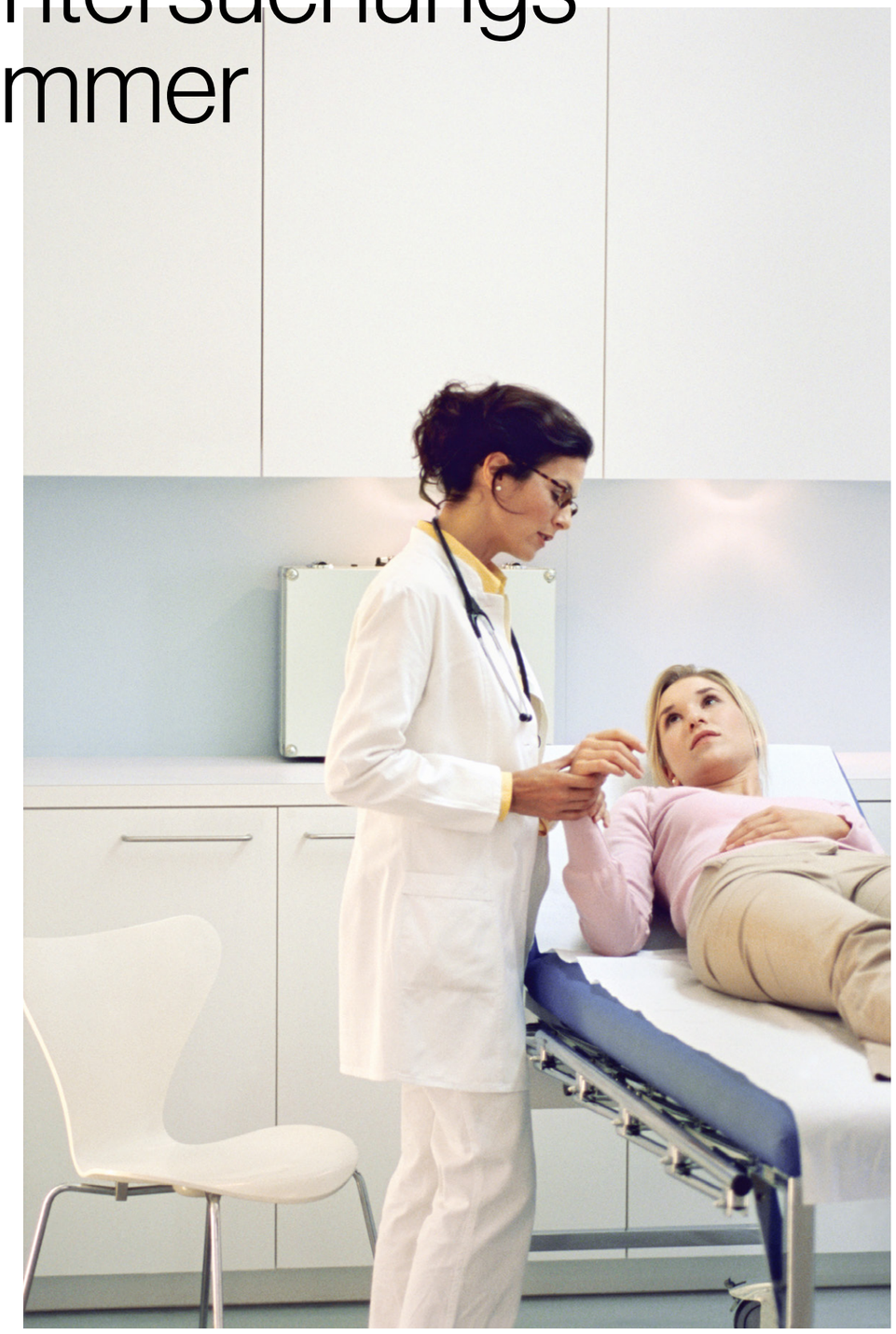
COMBO

VELA

TASK

EMCO private clinic
Bad Dürrnberg/Salzburg, AT –
by FLEOS architektur with
lighting design by Das Licht

Untersuchungs-zimmer



Höchste Farbtreue und Lichtqualität im Untersuchungszimmer

Im Untersuchungs- und Behandlungsraum vereint das Licht zwei wesentliche Aspekte. Eine warme, freundliche Atmosphäre hilft PatientInnen, sich ruhig und sicher zu fühlen und sich bei der Behandlung zu entspannen. Gleichzeitig benötigen untersuchende ÄrztInnen ausreichend Helligkeit und eine hohe Lichtqualität bei der Behandlung. Gemäß EN 12464-1 muss eine Untersuchungsbeleuchtungsstärke von 1000 Lux erreicht werden. Die richtige Beleuchtung im Untersuchungszimmer, in Verbindung mit einer wohnlichen und klar gestalteten Einrichtung, bilden hierfür die Grundlage.

Für die Allgemeinbeleuchtung eignen sich Deckenleuchten mit einer Kombination aus direkt und indirektem Licht. Indirekte Beleuchtung wirkt angenehm und entspannend, da sie den Raum größer erscheinen lässt. Im Bereich der Untersuchungsliege sorgt direkte Beleuchtung für optimale Lichtverhältnisse. Hier muss jedoch darauf geachtet werden, den PatientInnen, welcher den Blick zur Decke richtet, nicht zu blenden. Es gelten die EN 12464-1 Normvorgaben mit dem Farbwiedergabewert von $R_a \geq 90$. Die EN 12464-1 weist darüber hinaus auf die Möglichkeit hin, für spezielle Anforderungen einzelne Farbwiedergabe Indizes in höherer Qualität zu fordern. Im Untersuchungszimmer sollten die beiden Hautfarbtöne R13 und R15 ebenfalls ≥ 90 sein. Die hohe Farbtreue ermöglicht es ÄrztInnen, feinste farbliche Nuancen auf der Haut des Patienten zu differenzieren. Die neuen Vollspektrum LEDs von XAL bieten eine hervorragende Farbwiedergabe von R_a 97, bei gleichzeitig naturnahem Frequenzgehalt der Wellenlängen. Wie bei Tageslicht ist viel hellblaue Strahlung vorhanden, durch die die Pupillengröße naturkonform adaptiert wird. Das schont die Augen bei anstrengenden Sehaufgaben.

Für Arbeiten am Bildschirm gilt: Durch die Beleuchtung im Untersuchungsraum sollen weder Blend- noch Reflexionspunkte auf dem Bildschirm entstehen. Hier entscheidet die richtige Position der Leuchten: Werden diese nicht mittig über dem Arbeitsplatz, sondern links und rechts davon montiert, gewährleisten sie gute Sicht ohne störende Reflexe.

Anforderungen

- Direkt und indirekt strahlende Deckenleuchten sorgen für Wohlbefinden
- Im gesamten Raum eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux
- Untersuchungsebene ≥ 1000 Lux bei erhöhter Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke von $U_0 \geq 0{,}7$ und einem Farbwiedergabewert von $R_a \geq 90$
- Laut EN 12464-1 wird eine Farbtemperatur des Untersuchungslichtes zwischen 4000 K und 5000 K empfohlen
- Die Beleuchtung sollte steuerbar sein

SASSO

FRAME

MINIMAL

LENO

TASK

MINO

VELA

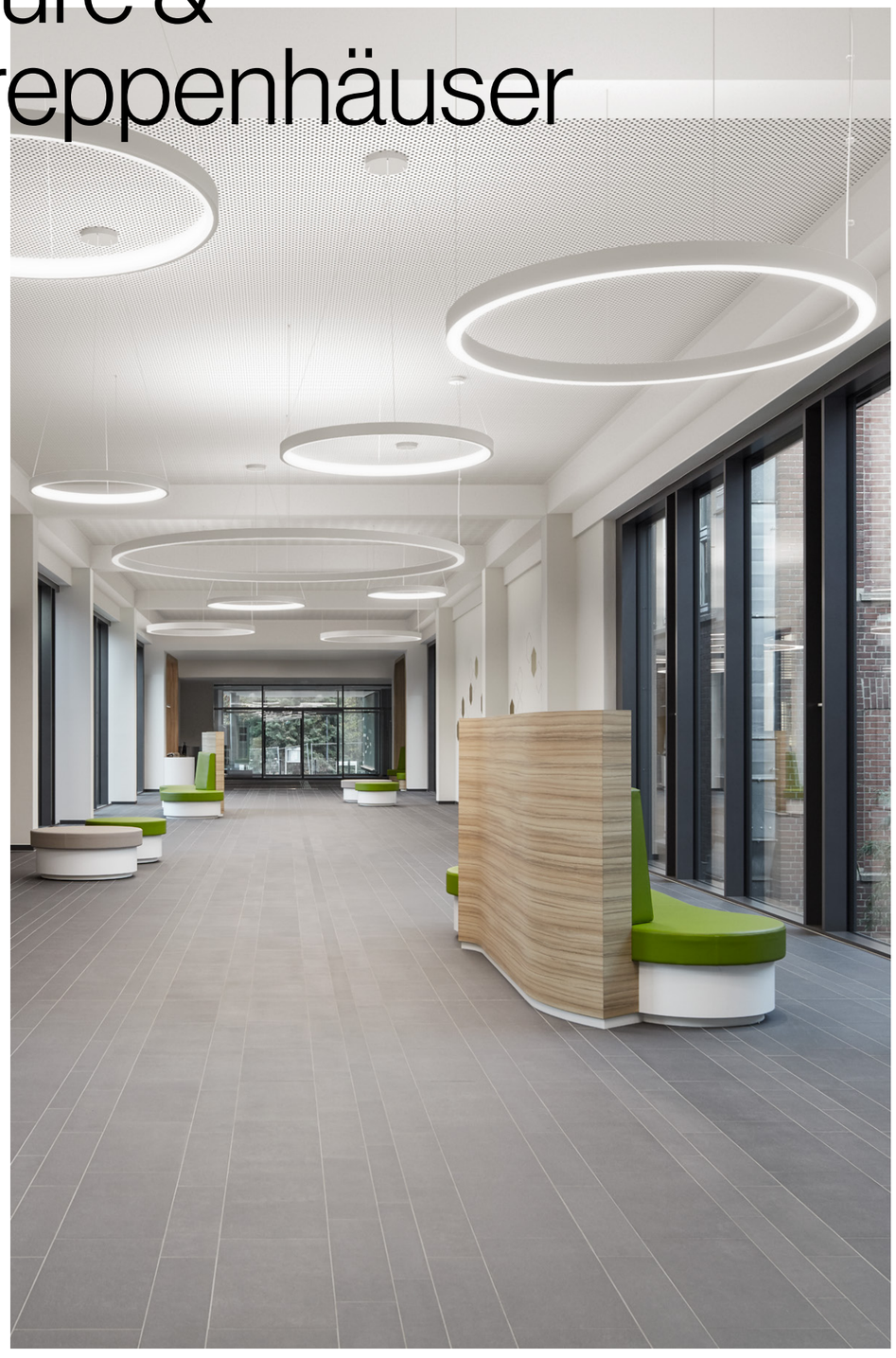
COMBO

TASK wall

Medbase Zürich Oerlikon, CH
by Outlog Architektur + Planung AG

Physiozentrum Zürich Oerlikon, CH
by Outlog Architektur + Planung AG

Flure & Treppenhäuser



Smarte und fachgerechte Orientierungsbeleuchtung

Flure und Treppenhäuser sind die Hauptverkehrswege im Krankenhaus. PatientInnen, BesucherInnen und Personal sollen sich hier rasch zurechtfinden und sicher bewegen können. Zudem tragen sie wesentlich zum ersten Eindruck bei, den Menschen im Krankenhaus gewinnen. Dazu ist eine helle, fachgerechte Ausleuchtung entscheidend. Tagsüber müssen Beleuchtungsstärken von mindestens 100 Lux (nach EN 12464-1) erreicht werden. Bei der Planung der Deckenbeleuchtung ist zu berücksichtigen, dass PatientInnen häufig liegend transportiert werden. Ein hoher Indirektanteil verhindert die Blendung, indem der Kontrast zwischen Decke und Lichtaustrittsfläche reduziert wird. Eine andere Möglichkeit besteht in der vertikalen Beleuchtung, bzw. Aufhellung der Wände, der Raum vergrößert sich hierdurch optisch. In hohen Räumen sind große Pendelleuchten mit Direkt/Indirekt-Lichtanteilen eine gute Wahl für eine angenehme Ausleuchtung.

Die biologischen Normvorgaben für die Beleuchtung sind in der DIN/TS 67600 festgehalten. Tagsüber wird eine melanopische und tagesäquivalente Beleuchtungsstärke von ≥ 250 MEDI Lux empfohlen. Das entspricht etwa 370 Lux auf Kopfposition für einen 32-jährigen Standard-Beobachter. Für ältere Personen sind deutlich höhere zylindrische Beleuchtungsstärken für eine biologische Wirkung notwendig. Um der natürlichen Hormonausschüttung des menschlichen Organismus zu entsprechen, eignen sich Lichtfarben bis 5300 K vormittags gut, während in der Nacht sehr warmweiße Farbtemperaturen von ≤ 2700 K vorherrschen sollen. Altersspezifische Korrekturfaktoren für 50-, 75- und 90-Jährige finden sich in der DIN/TS 5031-100. Da Flure und Treppenhäuser im Krankenhaus rund um die Uhr benutzt werden, sind sie auch nachts beleuchtet. Um Energie zu sparen, darf die Lichtstärke in der Nacht auf 50 Lux herabgedimmt werden. Eine automatische Lichtsteuerung passt die Helligkeit dynamisch an die Tageszeit an. Spezielle sensorgesteuerte Leuchten lassen sich einfach programmieren und schaffen natürlich dynamische Lichtverhältnisse, die zusätzlich den Energieverbrauch senken. XAL bietet mit der MASTER UNIT eine Steuerung an, mit der Tuneable White Verläufe einfach realisierbar sind.

Anforderungen

- Flure: tagsüber 200 Lux, Flure des OP-Traktes 300 Lux, nachts 50 Lux
- Automatische Anpassung der Lichtstärke für Energieeffizienz
- Planungsempfehlungen für biologisch wirksame Beleuchtung (DIN/TS 67600)
- Tagsüber 250 MEDI Lux beispielsweise bei 5700 K, nachts 50 Lux bei 2700 K

SPADO **MITA** **UNICO**

FRAME **MINO** **HEX-O**

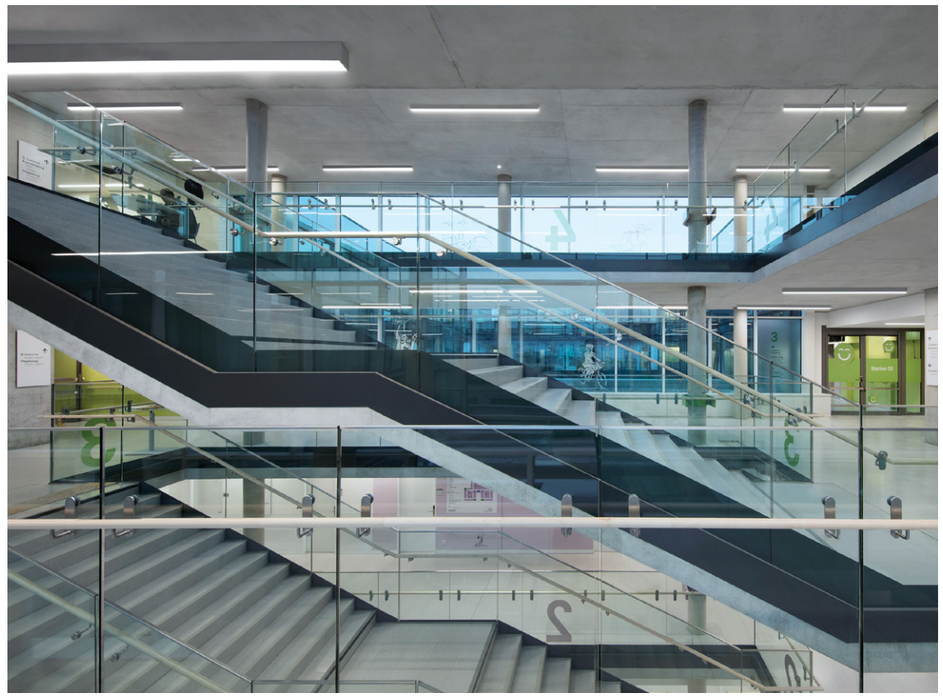
VELA **COMBO** **FLOW**

Harrods Wellnes Clinic London, UK –
by Stanton Williams with lighting
design by Nulty Lighting

Praxis Dr. Helga Raidl
Leopoldsdorf im Marchfelde, AT –
by ordinationsplanung.at, Architekt DI Andreas Kanzian

Medicover Clinic Budapest, HU –
by Plusdesign Studio

Kaiser-Franz-Josef-Spital Vienna, AT –
by Nickl & Partner Architekten AG



Aufenthalts-räume

Wohlfühl-Atmosphäre durch Lichtzonen und Farbspektren

Farbwechsel, variierende Helligkeit und indirektes Licht im Raum: Die Beleuchtung in Spitalsaufenthaltsräumen ist dazu in der Lage, PatientInnen ein Gefühl der Geborgenheit zu vermitteln und das Ambiente gemütlicher und weniger klinisch zu gestalten. Diese Zonen bieten Abwechslung vom Krankenbett und ermöglichen es, Besuch abseits des Bettenzimmers zu empfangen. Je gemütlicher die Atmosphäre im Aufenthaltsraum, desto positiver ihr Effekt auf Wohlbefinden und Genesung. Eine behagliche und wohnliche Lichtstimmung entsteht durch einen hohen Anteil indirekten Lichts. Je besser die Decke ausgeleuchtet wird, desto angenehmer das Raumempfinden. Wandfluter kreieren ebenfalls ein geschütztes, intimes Raumgefühl.

Bei PatientInnen, die während ihres Spitalaufenthalts kaum oder gar nicht ins Freie kommen, reicht die Lichtdosis zur Taktung der „inneren Uhr“ nicht aus. Durch circadiane Lichtverläufe kann dem vorgebeugt werden. Diese passen Beleuchtungsstärke und Farbtemperatur an das notwendige Maß an, durch das sich eine natürliche Hormon- und Leistungskurve einstellen kann. Eine Tagesdosis von 5000 bis 10000 Lux/h vertikal auf Kopfniveau gilt als Richtwert für eine ausreichende Lichtzufuhr. Das führt dazu, dass PatientInnen besser einschlafen und die Regeneration während des Schlafs, wie unter natürlichen Verhältnissen bei ausreichender Tageslichtexposition, verbessert wird.

Nicht nur PatientInnen, sondern auch ÄrztInnen und Pflegepersonal verbringen oft lange Schichten im Krankenhaus. Der Einsatz von Leuchten mit höherer Farbwiedergabe kann die Sehleistung positiv unterstützen und Ermüdung vorbeugen. XAL Vollspektrum-LEDs nutzen eine naturnahe Zusammensetzung von Wellenlängen, wodurch die kurzwellige Strahlung auf der Netzhaut reduziert wird. Sie sind somit augenschonender, bei gleicher Lichtstärke und gleicher farblicher Varianz. Ihre hervorragende Farbwiedergabe trägt außerdem dazu bei, Objekte im Aufenthaltsraum klar und äußerst farbtreu darzustellen. Das schafft ein lebendiges Umfeld, hebt die Stimmung und unterstützt so den Heilungsprozess.

Anforderungen

- Beleuchtungsstärke ≥ 300 Lux bei einer Gleichmäßigkeit von $U_0 \geq 0{,}6$

Empfehlungen

- Ein dynamischer Tageslichtverlauf
- Biologisch wirksam ist eine zylindrische Beleuchtungsstärke über den Tag von mind. 250 MEDI Lux, beispielsweise bei 5000 K, nachts 50 Lux bei 2700 K
- Ein möglichst hoher Farbwiedergabewert wirkt stimmungshebend, beispielsweise durch Vollspektrum-LEDs

SASSO

MITA

LINEA

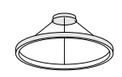
FRAME

COMBO

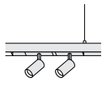
VELA

TASK

INO



MOVE IT



Clinique psychiatrique Königshof Krefeld, AL –
by a|sh sander.hofrichter architekten GmbH

24-Stunden Stützpunkt

Betreuung und Pflege rund um die Uhr

Der 24-Stunden-Stützpunkt im Krankenhaus ist die Anlaufstelle für PatientInnen – rund um die Uhr. Hier werden Medikamente verwahrt und ausgegeben sowie Bürotätigkeiten durchgeführt. Die Beleuchtung am medizinischen 24-Stunden-Stützpunkt muss teils suboptimale räumliche Voraussetzungen mit langen Schichten und hoher Personenfrequenz in Einklang bringen. Zugunsten seiner zentralen Erreichbarkeit befindet sich der rund um die Uhr erreichbare Stützpunkt oft tief im Gebäudeinneren. Daraus resultiert eine minimale natürliche Tageslichtversorgung. Da das Personal hier dennoch lange Dienste verrichtet, muss die künstliche Beleuchtung ein gesundes, tageslichtähnliches Lichtangebot zur Verfügung stellen. Großzügig bemessene Indirektbeleuchtung mit dynamischen Lichtfarbverläufen hilft bei der tageszeitlichen Orientierung.

In der EN 12464-1 ist eine Beleuchtungsstärke der Decke von lediglich 30 Lux vorgeschrieben. Gepaart mit quadratischen LED-Panels, entsteht durch den hohen Leuchtdichtekontrast ein fast beklemmender Raumeindruck. Demgegenüber schaffen runde oder ringförmigen Leuchten mit großem Indirektlicht-Anteil und einer Beleuchtungsstärke zwischen 500 und 1000 Lux einen offenen, freundlichen Raumeindruck. Dadurch entsteht nicht nur ein angenehmeres Umfeld für Personal und PatientInnen, sondern der 24-Stunden-Stützpunkt suggeriert ein Gefühl der Sicherheit – wesentliche Faktoren in stressigen oder angespannten Situationen.

In einigen Tätigkeitsbereichen kann die höhere modifizierte Beleuchtungsstärke sinnvoll sein. So können ÄrztInnen und PflegerInnen beispielsweise die Beipackzettel von Medikamenten oder Informationen zu medizinischen Utensilien besser lesen und schneller Auskunft geben. An den Bildschirmarbeitsplätzen des 24-Stunden-Stützpunktes sollte die Beleuchtung blendungs- und reflexionsfrei ausgeführt sein. Um Reflexionsblendung auszuschließen, werden Leuchten nicht oberhalb des Sehfeldes, sondern links und rechts vom Arbeitsplatz positioniert. Der Grad der Direktblendung wird durch den UGR-Wert beschrieben, welcher im Bürobereich maximal 19 beträgt. Hier lohnt sich der Einsatz hochwertiger Büroleuchten. Diese sorgen für angenehme und gesunde Arbeitsbedingungen an einem besonders herausfordernden Dreh- und Angelpunkt des Krankenhauses.

Anforderungen

- E_m auf dem Arbeitsplatz ≥ 500 Lux
- Direktblendung UGR ≤ 19
- Gleichmäßigkeit U_0 ≥ 0,6
- Farbwiedergabe R_a ≥ 80
- Zylindrische Beleuchtungsstärke E_z ≥ 150 Lux)
- Modelling E_z / E_{hoz} 0,3 – 0,6 (@H = 1,2 m)
- Reflexblendung: keine Leuchten oberhalb des Sehfeldes
- Direktblendung: anliegende Leuchtdichte optische Abdeckung oberhalb 65° ≤ 3000 cd / m²

SASSO

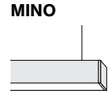
UNICO

BETO

FRAME

MILA

MINO



TASK

VELA

SONO

Anmeldung & Wartezimmer

Das richtige Licht für das erste Gespräch

Der Bereich der Anmeldung ist die erste Anlaufstelle für PatientInnen und Besucher im Krankenhaus. Dieser sollte einladend wirken und gleichzeitig der Orientierung dienen. Dazu empfiehlt es sich, über dem Empfangstresen mit höheren Beleuchtungsstärken zu arbeiten: So entsteht eine optische Trennung zwischen Anmeldung und Wartebereich, sowie eine Atmosphäre des Vertrauens. Gerade in Situationen von Stress oder Schmerz kann ein klar ausgeleuchtetes Gesicht PatientInnen Sicherheit vermitteln. Die richtige Ausleuchtung dazu ist in der EN 12464-1 mittels Modellingfaktor empfohlen. Auf Höhe des Kopfes sollte das Verhältnis zwischen zylindrischer und horizontaler Beleuchtungsstärke zwischen 0,3 und 0,6 liegen. Für eine stehende Position im Bereich der Anmeldung sollte dieses Verhältnis auf rund 1,6 Meter erreicht werden, im Wartebereich, wo Personen meist sitzen, liegt diese Höhe bei 1,2 Meter. Für MitarbeiterInnen im Anmeldebereich sind beste Sehbedingungen wichtig. Ein gut ausgeleuchteter und blendfreier Arbeitsbereich unterstützt Konzentration und Leistungsfähigkeit und wirkt Ermüdung entgegen.

Auch im Wartezimmer fühlt man oft Anspannung und Nervosität. Hier kann die Beleuchtung beruhigend auf PatientInnen wirken und ein entspannendes Ambiente schaffen. Wand- oder Deckenleuchten mit warmweißem Licht erzeugen eine angenehme Atmosphäre. Stehleuchten oder Ringleuchten mit weicher Abstrahlcharakteristik schaffen zusätzlich einen wohnlichen Charakter. Soll sich das Licht dynamisch mit der Uhrzeit verändern, sind Tunable White-Leuchten die Lösung: Deren Lichtfarbenverlauf verändert sich analog zum Tageslicht und schafft so eine angenehme Lichtstimmung. Da PatientInnen und Pflegepersonal die meiste Tageszeit in Innenräumen verbringen, ist eine Synchronisation der „inneren Uhr” umso wichtiger. Dies steigert das Wohlbefinden, erhöht die Aufmerksamkeit und verbessert die Schlafqualität.

Anforderungen Anmeldung / Rezeption

- Hohe Beleuchtungsstärke auf Wänden und Decken für einen einladenden Raumeindruck im Empfangsbereich
- Kommunikationsförderung durch eine zylindrische Beleuchtungsstärke von ≥150 Lux
- Gutes Modelling bei moderatem Verhältnis von zylindrischer zu horizontaler Beleuchtungsstärke (EN 12464-1)
- Erhöhte Beleuchtungsstärke im Anmeldebereich und reduzierte im Wartebereich zur optischen Trennung und Zonierung

Anforderungen Wartezimmer

- Warme Lichtfarben und dynamische Lichtverläufe für Wohlbefinden mit einer Grundhelligkeit von mind. 200 Lux

SASSO

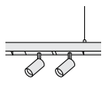
MITA

UNICO

FRAME

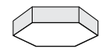
MINO

MOVE IT



VELA

HEX-O



INO

HNOplus Höhr-Grenzhausen, DE –
by two_space + product

Medbase Zürich Oerlikon, CH
by Outlog Architektur + Planung AG

Kaiser-Franz-Josef-Spital Vienna, AT –
by Nickl & Partner Architekten AG

Therapieräume & Fitnessbereiche

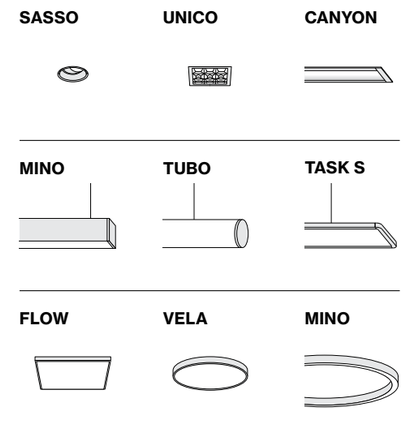
Biodynamisches Licht für die rasche Rehabilitation

Die Reha-Phase in einem Therapiezentrum folgt auf eine oft lang andauernde und beschwerliche Krankheitsgeschichte. Auftrag eines Rehabiliationszentrums ist es, PatientInnen durch spezielle Therapien zu stabilisieren, ihre Genesung zu beschleunigen und neue Strategien im Umgang mit Schmerz oder Beeinträchtigungen anzubieten. Außerdem werden PatientInnen wieder auf das Berufsleben oder ein selbstständiges Leben vorbereitet. In dieser Phase sind die Faktoren Wohlfühlen und Erholung besonders wichtig. Ein harmonisches Umfeld hat wesentlichen Einfluss auf die Genesung – und dafür ist die Qualität der Beleuchtung im Rehazentrum entscheidend. Mit einem ausgewogenen Mix aus Raum- und Akzentbeleuchtung in Therapieräumen wird eine angenehme Grundstimmung erzeugt, in der sich PatientInnen sicher und geborgen fühlen. Für diese Anregung auf der Sinnes- und Emotionsebene eignen sich Leuchten mit hohen Farbwiedergabewerten, da sie die Umgebung lebendiger darstellen. Idealerweise wird die Grundhelligkeit im Raum durch indirekte Beleuchtung, etwa über angestrahlte Wände oder Deckenflächen, erzielt. Zusätzliche direkte Beleuchtung erhöht die Plastizität des Raumes und erleichtert die Orientierung. Spots können Lichtakzente an der Wand setzen, den Blick führen und für visuelle Abwechslung sorgen.

Für Behandlungs- und Therapieräume im physikalischen, radiologischen und elektromedizinischen Bereich gibt es eigene Vorgaben. Eine Beleuchtungsstärke von mindestens 300 Lux bei einem Farbwiedergabeindex von $R_a \geq 80$ muss im Behandlungsraum erreicht werden. Um den Zustand eines PatientInnen präzise einschätzen zu können, empfiehlt sich die noch höhere Farbwiedergabe von Vollspektrum-LEDs, welche mit $R_a 98$ eine hervorragende Farbtreue bieten. Dynamisches Licht wirkt zusätzlich förderlich auf die Rehabilitation. Hohe tagesabhängige Beleuchtungsstärken, in Anlehnung an den natürlichen Tageslichtverlauf, unterstützen den menschlichen Biorhythmus und tragen so zur schnelleren Genesung des PatientInnen bei. Dazu werden Tunable White-Leuchten eingesetzt, deren Farbtemperatur tagsüber bis zu 5700 K erreicht. Abends eignen sich warmweiße Lichtfarben von 2700 K, um die Entspannung einzuleiten, den Organismus auf Ruhe einzustimmen und den Schlaf der PatientInnen im Rehazentrum zu verbessern.

Anforderungen

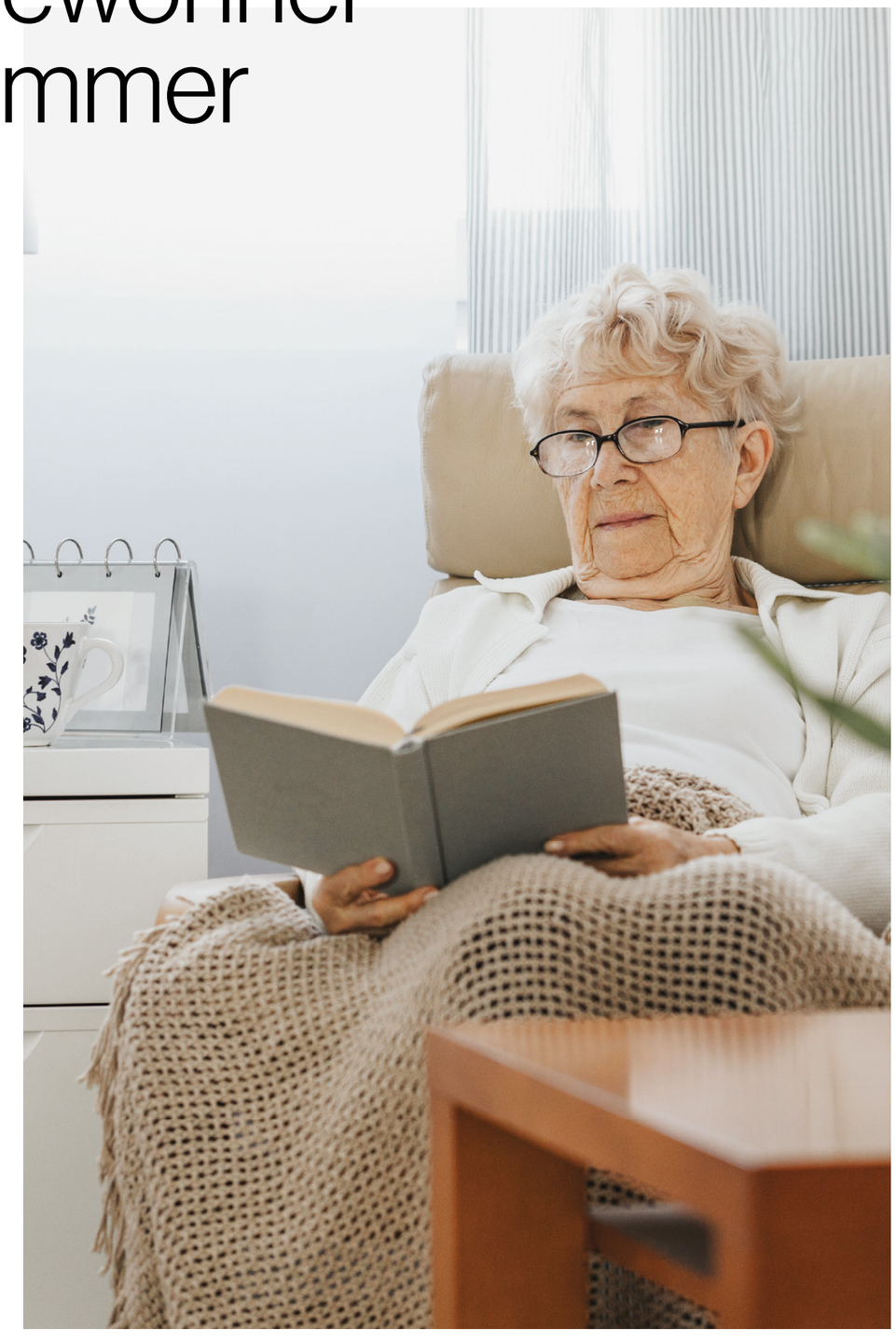
- Mix aus Raum- und Akzentbeleuchtung für eine angenehme Atmosphäre
- Grundhelligkeit über indirekte Beleuchtung oder eine direkte Beleuchtung mit flächigen Licht
- Akzente über Spots auf Wände, Bilder oder Pflanzen
- Therapieräume: Mindestbeleuchtungsstärke von 300 Lux bei einem Farbwiedergabeindex von $R_a \geq 80$ oder auch höher
- Warmweiße Lichtfarben für Wohlbefinden



Pflege- und Altersheime

- Bewohnerzimmer
- Gemeinschaftsräume

Bewohner-zimmer



Altersgerechte Beleuchtung im Bewohnerzimmer

Im Alter nimmt die Sehleistung ab, einhergehend mit einer stark reduzierten Farb- und Tiefenwahrnehmung sowie einer verschlechterten Adaptation der Augen. Die spektrale Linsendurchlässigkeit lässt nach, durch die altersbedingte Eintrübung, auch der Linsendurchmesser verringert sich, wodurch deutlich weniger Licht auf die Netzhaut fällt. 90-jährige BewohnerInnen benötigen etwa die fünffache Beleuchtungsstärke wie BewohnerInnen Anfang 30. Diese Beeinträchtigungen können durch die richtige Beleuchtung jedoch spürbar reduziert werden. In der DIN/TS 5031-100 finden sich Korrekturfaktoren, zur Berechnung der altersgerechten Beleuchtungsstärke, welche älteren Menschen die gleiche Sehleistung wie einem 32-jährigen Referenzbeobachter ermöglichen.

Bei der Beleuchtung des Bewohnerzimmers muss allgemein auf den Gesundheitszustand älterer Menschen Rücksicht genommen werden. Zu der nachlassenden Sehkraft kommen zunehmend körperliche Einschränkungen. Damit SeniorInnen dennoch aktiv bleiben, sollte das Umfeld im Pflegeheim so wohnlich wie möglich sein. Die Minimalanforderung für die Allgemeinbeleuchtung im Bewohnerzimmer liegt laut Norm bei zumindest 100 Lux. Unter Berücksichtigung der Korrekturfaktoren nach DIN/TS 5031-100 sollte das altersgerechte Beleuchtungsniveau für einen über 90-jährigen BewohnerInnen oberhalb von 1000 Lux liegen, für Sicherheit und Orientierung, Wohlbefinden & Aktivierung, sowie nachweislich verbesserten Schlaf.

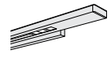
Ein Mix aus direktem und indirektem Licht erhöht die Wohnlichkeit des Bewohnerzimmers, zusätzliche Vielfalt entsteht durch die Kombination aus Decken-, Wand- und Tischleuchten. Dadurch können BewohnerInnen die Leuchten individuell zu- oder abschalten und es entsteht eine Wohlfühl-Atmosphäre. Tagsüber ist ein kühles, aktivierendes Licht mit idealerweise 5000 K empfehlenswert. Die beste Beleuchtung für die Nacht ist sehr warmweißes Licht mit einer Farbtemperatur von ≤ 2700 K. Durch vorprogrammierte Lichtszenen und dynamische Lichtverläufe kann die Beleuchtung den menschlichen Biorhythmus unterstützen. Vor allem für BewohnerInnen, die zustandsbedingt kaum noch natürlichem Tageslicht ausgesetzt sind, verbessert eine circadiane Beleuchtungsanlage spürbar das Wohlbefinden und die Schlafqualität.

Anforderungen

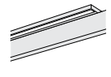
- Kontraste schaffen: Treppen, Kanten und Unebenheiten gut ausleuchten
- Individuelle Schaltbarkeit von Decken-, Wand- und Tischleuchten erhöhen den Wohlfühlfaktor
- Vorprogrammierte Lichtszenen erhöhen den Komfort für Personal und BewohnerInnen
- Min. 100 – 200 lx Beleuchtungsstärke auf dem Boden
- Die Beleuchtung der Wände sollte steuerbar sein

LINEA

RECOVER



VITA MED



TASK table

SASSO

ARY

VELA

COMBO

TASK

Residents' rooms
Visualisation

Gemein-schaftsräume

Natürliche Lichtstimmung im Gemeinschaftsraum

Der Gemeinschaftsraum spielt im Seniorenpflegeheim eine zentrale Rolle. Er ist ein Ort der Begegnung und des Austauschs. BewohnerInnen nutzen diesen Raum um soziale Kontakte zu knüpfen, Karten- oder Brettspiele zu spielen oder gemeinsam Filme zu schauen. Damit die Beleuchtung all diesen Anforderungen gerecht wird und eine angenehme Lichtstimmung erhalten bleibt, sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Die Normvorgaben nach EN 12464-1 sehen 300 Lux für die Beleuchtung in tagsüber genutzten Aufenthaltsräumen vor. Vor allem für ältere Menschen und anspruchsvollere Sehaufgaben ist dies jedoch nicht ausreichend. Durch zusätzliche Beleuchtungskörper sollte mindestens 1000 Lux Beleuchtungsstärke erreicht werden. Dies gelingt etwa durch individuell zuschaltbare Stehleuchten oder Leseleuchten. Ein wesentlicher Punkt bei der Lichtplanung sind die altersspezifischen Korrekturfaktoren nach DIN/TS 5031-100. Da sich die Sehkraft im Alter verschlechtert und die Adaptionsfähigkeit des Auges abnimmt, benötigen SeniorInnen eine deutlich höhere Beleuchtungsstärke.

Dazu kommt der Einfluss von Licht auf unseren Biorhythmus. Die Lichtfarben im Innenraum stehen in direktem Kontakt mit unserem Hormonsystem und steuern den Tag-Nacht-Rhythmus. Ältere, weniger mobile BewohnerInnen von Pflegeheimen verbringen oft den ganzen Tag in Innenräumen. Die biologischen Normvorgaben für die Beleuchtung sind in der DIN/TS 67600 festgehalten. Tagsüber wird eine melanopische und tagesäquivalente Beleuchtungsstärke von ≥ 250 MEDI Lux empfohlen. Das entspricht etwa 370 Lux auf Kopfposition für einen 32-jährigen. Da bei normgerechter Beleuchtung keine Synchronisation der inneren Uhr stattfindet, können die Folge Antriebslosigkeit, schlechter Schlaf oder depressive Verstimmungen sein. Um dem entgegen zu wirken werden biologisch wirksame Leuchten eingesetzt, deren Lichtfarbe sich dynamisch mit der Uhrzeit wandelt und die natürliche Veränderung des Tageslichts im Rauminneren reproduziert. Vollspektrum-LEDs von XAL ermöglichen diese Dynamik bei erhöhtem hellblauen Lichtanteil: Das gewährleistet neben hervorragender Farbwiedergabe auch einen hohen Sehkomfort und verringert die Ermüdung des Auges. Für ein angenehmes Raumgefühl sollte eine hohe Beleuchtungsstärke über große Decken- und Wandflächen mit indirekter Beleuchtung bereitgestellt werden. Dadurch wird eine Grundhelligkeit im Raum geschaffen, die um Akzentbeleuchtung ergänzt werden sollte. Zusätzliche Lichtquellen wie Wandfluter sorgen für eine wohnliche Raumatmosphäre.

Anforderungen

- Hohe Beleuchtungsstärke auf Wänden und Decken für einen einladenden Raumeindruck
- Kommunikationsförderung durch eine zylindrische Beleuchtungsstärke von ≥ 150 Lux
- Gutes Modelling bei moderatem Verhältnis von zylindrischer zu horizontaler Beleuchtungsstärke (EN 12464-1)
- Mind. 300 lx auf dem Boden, Beleuchtungsstärke anpassbar für verschiedene Aktivitäten
- Grundhelligkeit über indirekte Beleuchtung sollte durch Akzentbeleuchtung ergänzt werden
- Wand- oder Stehleuchten sorgen für eine wohnliche Atmosphäre

SASSO PRO

MITA

UNICO

SASSO wall

LINEA

FRAME

TASK

VELA

INO

Arztpraxen

- Empfang, Wartebereich & Behandlungszimmer
- Zahnarzt

Empfang, Wartebereich & Behandlungszimmer

Orientierung und Entspannung in der Arztpraxis

Sei es die Anmeldung am Empfang, der Wartebereich oder das Patientengespräch im Behandlungszimmer: In Arztpraxen sind verschiedene, spezifische Lichtlösungen gefragt. Der Empfang ist die Visitenkarte einer Arztpraxis und erste Anlaufstelle für PatientInnen. Er sollte hell und freundlich ausgeleuchtet sein und PatientInnen Orientierung bieten. Separate Akzentbeleuchtung kann den Empfangsbereich zusätzlich betonen und Besucher durch die Praxis führen.

MitarbeiterInnen wiederum verbringen viele Stunden am Computer, weshalb auf eine ergonomische, normgerechte Gestaltung der Bildschirmarbeitsplätze geachtet werden muss. Ein UGR-Wert von maximal 19 gewährleistet eine moderate Kontrastblendung. Ein augenschonender UGR Wert von ≤ 16 bzw. ≤ 13 kann durch einen hohen Indirekt-Lichtanteil erzeugt werden. Generell empfiehlt sich eine höhere Beleuchtungsstärke über dem Arbeitstisch. Das schafft nicht nur gute Sichtverhältnisse, sondern eine optische Trennung zwischen Empfang, Eingangs- und Wartebereich. Vor allem ist der Empfang ein Bereich der Kommunikation, umso wichtiger ist eine Atmosphäre des Vertrauens und der Sicherheit. Die zylindrische Beleuchtungsstärke sollte zumindest 150 Lux auf Höhe der Augen betragen. Besser geeignet ist der modifizierte Wert von 300 Lux. Dies lässt sich durch Pendelleuchten oberhalb des Tresens bzw. durch indirektes Licht von Wand oder Decke realisieren. Für eine gute Kommunikation ist das Verhältnis von zylindrischer zu horizontaler Beleuchtungsstärke zwischen 0,3 und 0,6 in der Beleuchtungsnorm definiert. Dieser Modelling-Indikator gibt an, wie gut Gesicht und Mimik erkennbar sind, was entscheidenden Einfluss auf unsere Interaktionen hat.

Im Wartebereich kommt der Beleuchtung eine beruhigende Aufgabe zu. Laut EN 12464-1 muss eine Grundhelligkeit von 200 Lux vorhanden sein. Damit PatientInnen auch beim Lesen oder Ausfüllen von Fragebögen ausreichend Licht zur Verfügung steht, wird allerdings eine deutlich höhere Beleuchtungsstärke empfohlen. Warmtoniges Licht im Wartebereich wirkt entspannend, senkt das Stresslevel und vermittelt Geborgenheit. In ärztlichen Sprechzimmern sind zumindest 500 Lux gefordert, in den Behandlungsräumen sind es 1000 Lux auf den Untersuchungsflächen. Wichtig ist die Verwendung gut entblendeter Praxis-Leuchten, damit PatientInnen im Liegen nicht von oben geblendet werden. Ein hoher Indirektlichtanteil verbessert den UGR-Wert und verringert den Kontrast zur Lichtaustrittsfläche.

Anforderungen

- Empfang: Tresen mit höheren Beleuchtungsstärken zur Trennung von Anmeldung und Wartebereich
- Wartebereich: warme Lichtfarben und dynamische Lichtverläufe für Wohlbefinden
- Wartebereich: Grundhelligkeit mind. 200 Lux
- Sprechzimmer: Beleuchtungsstärke von 500 Lux
- Untersuchungsflächen: bis 1000 Lux und teilweise mehr

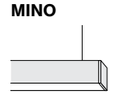
SASSO

MITA

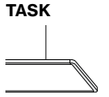
UNICO

FRAME

MINO



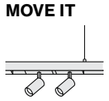
TASK



COMBO

INO

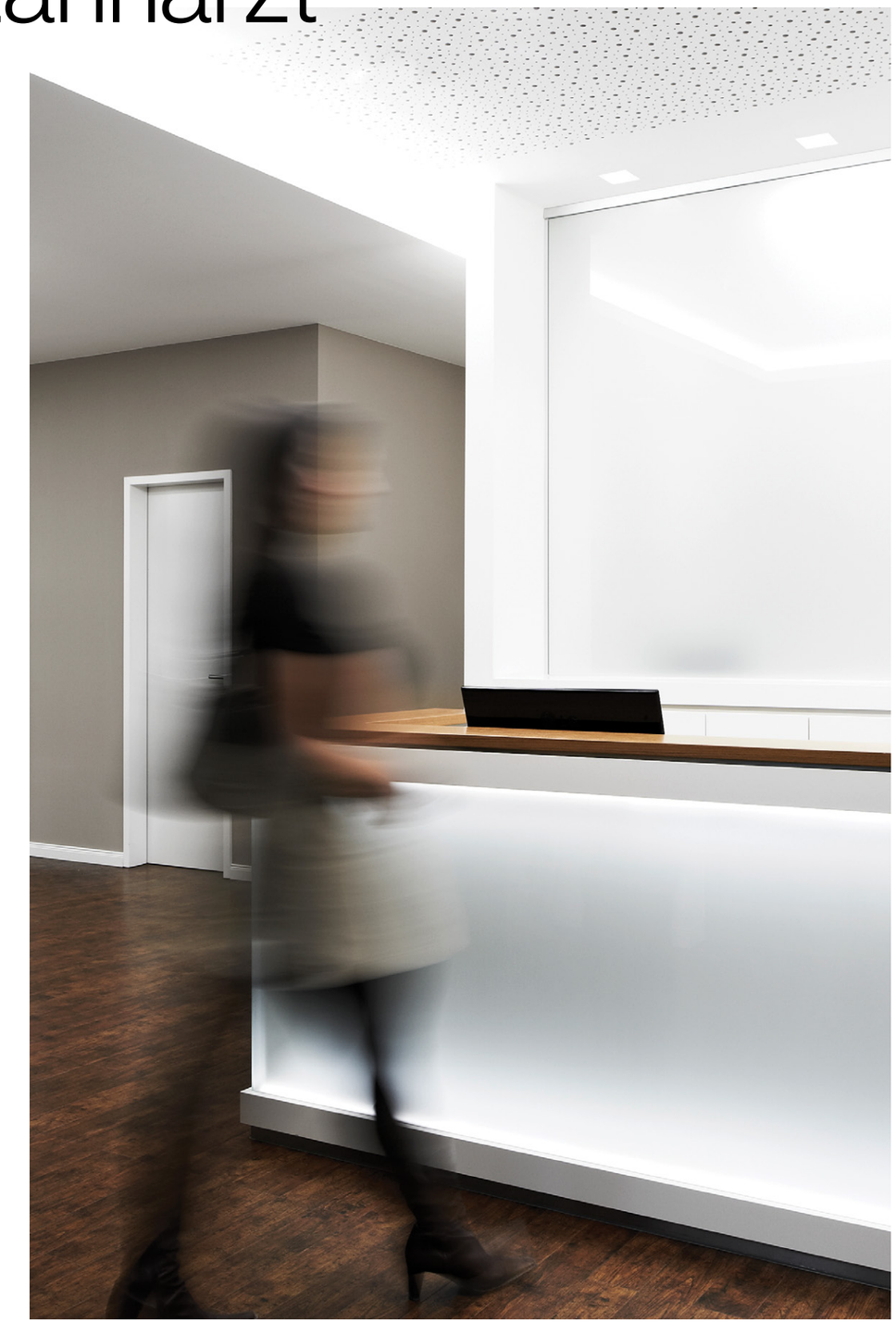
MOVE IT



Anima Mentis Vienna, AT –
by ROOMS GmbH

Pallas Klinik für Augenheilkunde Olten, CH –
by BFB Architekten AG

Zahnarzt



Hohe Farbwiedergabe und Lichtqualität in Zahnarztpraxen

In der Zahnarztpraxis arbeitet man meist mit drei Lichtzonen. Im Patientenbereich zur Behandlung ist eine Beleuchtungsstärke von 1000 Lux festgelegt (gemäß EN 12464-1), während für die Allgemeinbeleuchtung im Behandlungsumfeld 500 Lux ausreichend sind. Für die Ausleuchtung des Operationsbereiches kommen spezielle Leuchten zum Einsatz, die punktuell 5000 – 10000 Lux bereitstellen. Der Anspruch an die Farbwiedergabequalität ist in einer zahnärztlichen Praxis besonders hoch: Bei kosmetischen Korrekturen oder beim Abgleich künstlicher dritter mit den eigenen Zähnen können schon minimale Farbunterschiede zwischen Zähnen das ästhetische Gesamtbild beeinträchtigen. Daher braucht es hier im ganzen Raum eine neutral- oder tageslichtweiße Ausleuchtung durch hochwertige LED-Leuchten. Diese erreichen R_a-Werte von bis zu 98 – für ein nahezu farbechtes Ergebnis.

Oberhalb der Untersuchungsliege ist eine beidseitig-seitliche oder umlaufend rechteckig-quadratische Leuchtenanordnung vorzusehen. Dadurch werden PatientInnen im Liegen nicht geblendet. Vollspektrum-LEDs schaffen durch ihre hohe Farbtreue außerordentlich natürliche Arbeits- und medizinische Bewertungsbedingungen.

Anforderungen

- Durchgängig wird ein Farbwiedergabewert von $R_a \geq 90$ verlangt
- Darüber hinaus sind noch höhere Farbwiedergabewerte zur Überprüfung von Farbnuancen bei Zahnersatz sinnvoll
- Im Bereich der Sehaufgabe sind ≥ 500 Lux als horizontale Beleuchtungsstärke vorgeschrieben
- Im Patientenbereich bei der Behandlung sind ≥ 1000 Lux als horizontale Beleuchtungsstärke vorgeschrieben
- Ein hoher Indirektanteil der Beleuchtung verringert die für den PatientInnen unangenehme Blendung
- Im OP-Bereich gelten die besonderen Anforderungen der EN ISO 9680

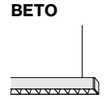
VELA

FRAME

TASK

FLOW

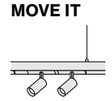
BETO



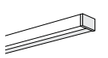
INO

MINO

MOVE IT



STRETTA



Dental practice Coornaert (Tandartscentrum Atlas)
Kortrijk, BE –
by Maison Jane

Dental practice Wachtebeke, BE

Dental practice Coornaert (Tandartscentrum Atlas)
Kortrijk, BE –
by Maison Jane

Biologische Lichtwirkung

Beleuchtung zur Taktung der „inneren Uhr“
Licht steht mit dem Menschen schon immer in enger Verbindung. Ungeachtet zivilisatorischer und technologischer Fortschritte übt das Licht Einfluss auf viele Prozesse aus, die tagtäglich im menschlichen Körper ablaufen.

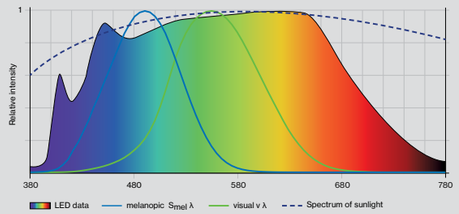
Aus diesem Grund orientiert sich künstliche Beleuchtung zunehmend am circadianen Rhythmus – dem Tag-Nacht-Rhythmus – des Menschen. Diese so genannte „innere Uhr“ wird maßgeblich von den beiden Hormonen Melatonin und Cortisol getaktet. Cortisol, auch Stresshormon genannt, wird morgens in hoher Konzentration ausgeschüttet und ist Basis für Wachheit, Fokus sowie körperliche und mentale Leistungsfähigkeit. Demgegenüber ist das Schlafhormon Melatonin für die Regeneration zuständig, indem es tiefen und entspannenden Schlaf unterstützt.

Beide Hormone werden im Zentralhirn gebildet und ihre Ausschüttung direkt durch die blauen Lichtanteile, die auf der Netzhaut auftreffen, reguliert. Das bedeutet: Die Menge an hellblauem Licht, dem wir ausgesetzt sind, hat direkten Einfluss auf unser Hormonsystem. Durch die blauen Lichtanteile, die auf die Netzhaut im Auge auftreffen, wird die Produktion des Schlafhormons Melatonin unterdrückt. Als direkte Folge steigt der Melatonin-Spiegel nachts deutlich in die Höhe. Wenn der Melatonin-Anstieg abends stark ist, ergibt sich daraus auch ein deutlicher Cortisol-Anstieg am Morgen. Wir sind tagsüber leistungsfähig und nachts schlafen wir entspannt.

Orientiert sich künstliche Beleuchtung an diesen Vorgängen, wird sie nicht nur als angenehmer empfunden, sondern fördert die körperliche Gesundheit. So belegen Langzeitstudien in Pflegeheimen, dass sich BewohnerInnen deutlich aktiver, offener und selbstständiger verhalten, wenn sie sich in Räumen mit einer circadian gesteuerten Beleuchtungsanlage aufhalten. Hohe Beleuchtungsstärken mit vermehrt blauen Wellenlängen tagsüber und warme, langwellige Lichtfarben in den Abendstunden reproduzieren den natürlichen Tageslichtverlauf im Rauminneren.

Human Centric Lighting (HCL)
Ein Beleuchtungskonzept nach HCL-Aspekten stellt den Menschen in den Mittelpunkt. Welche Bedürfnisse wir in Hinblick auf Licht haben zeigt uns die Forschung seit vielen Jahrzehnten. Dennoch wird Beleuchtung vielerorts noch als Zweckmäßigkeit betrachtet, anstatt als Faktor für unsere kognitive und physische Gesundheit.

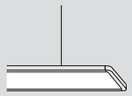
Human Centric Lighting bedeutet: Ein Lichtkonzept bietet die Veränderlichkeit, nach der der menschliche Organismus verlangt. Die Bereitstellung der Lichtmenge variiert nach Tageszeit, aber auch nach Jahreszeit – sie passt sich dem Verlauf des natürlichen Tageslichts in der jeweiligen Gegend an. Dabei spielt nicht nur die Lichtmenge, sondern auch die Lichtfarbe eine Rolle.



Kunstlicht in Abstimmung mit Tageslicht
Die beste Lichtquelle ist immer natürliches Licht. Daher sollte dieses soweit als möglich genutzt und in das Beleuchtungskonzept integriert werden, vor allem bei Gebäuden im Gesundheitssektor. Große Fensterflächen und Lichthöfe ermöglichen den Einfall natürlichen Tageslichts ins Gebäudeinnere. Mittels smarter Sensorik können moderne Lichtsteuerungen bereits messen, wie viel Licht in den Raum einfällt und die ergänzende Beleuchtung daran anpassen. Diese dynamische Regulierung schafft ein Maximum an natürlicher Helligkeit, gepaart mit klug konzipierten Kunstlichtszenen. XAL bietet mit der MASTER UNIT eine clevere Lichtsteuerung, die sowohl dynamische Tuneable White Lichtverläufe wie auch dynamische Jahreslichtverläufe durch einfaches parametrieren ermöglicht.

MINO
surface / suspended

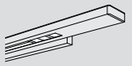
TASK S
suspended

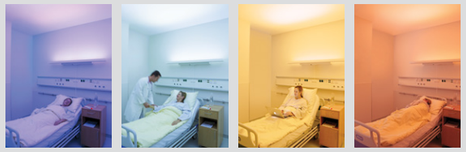


INO
surface / suspended

STRETTA
surface

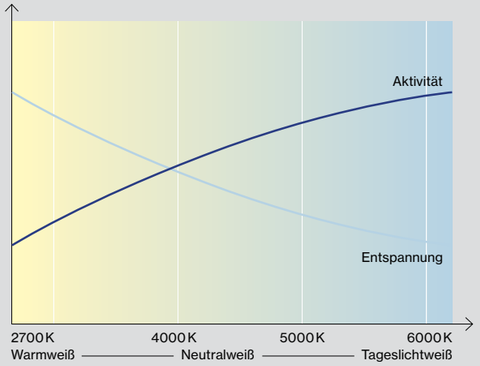
RECOVER
wall





Im biologisch wirksamen Lichtspektrum
Basis eines biologisch wirksamen Lichtkonzepts ist die Nachahmung der Natur durch künstliche Beleuchtung. Dies wird sowohl über die Lichtstärke als auch die Lichtfarben erreicht. Unter freiem Himmel beträgt die Lichtstärke mehrere tausend Lux – im Innenraum haben bereits 1000 – 2000 Lux eine Wirkung auf unser Hormonsystem. Wichtig dabei sind große Flächen mit hoher Leuchtdichte, damit die empfindlichen Rezeptoren großflächig auf der Netzhaut erreicht werden.

Um das Tageslicht farblich zu imitieren, müssen das gesamte Lichtspektrum abgedeckt sowie die Dynamik und Variabilität natürlichen Lichts abgebildet werden. Die Lichtfarbe wird als Farbtemperatur in Kelvin (K) angegeben. Bereiche unter 3300 K gelten als Warmweiß wohingegen Lichtfarben über 5300 K als Kaltweiß oder Tageslichtweiß bezeichnet werden. Je kühler der Weißton, desto höher der Anteil an blauen, kurzwelligen Anteilen, welche die aktivierende Wirkung auf den Organismus haben. In modernen Leuchten mit Vollspektrum-LEDs wurde gezielt darauf geachtet, einen naturnahen Frequenzgehalt der Wellenlängen zu erreichen. Dadurch erzielt Kunstlicht einen tageslichtähnlichen biologischen Effekt.



Erhöhter Lichtbedarf im Alter
Mit zunehmendem Alter treffen immer weniger Lichtreize auf die Netzhaut. Von Geburt an nimmt die Linsentrübung und die Pupillenverkleinerung zu, wodurch speziell weniger blaue Wellenlängen auf die Netzhaut gelangen. Dieses Blaulicht ist jedoch nötig, um den Tag-Nacht-Rhythmus des Körpers zu regulieren und die abendliche Ausschüttung von Melatonin anzustoßen.

In Altersheimen und Pflegezentren lässt sich eine Abnahme der Aktivität durch Lichtmangel beobachten. Wird der Körper tagsüber nicht ausreichend aktiviert, verschlechtert sich der Schlaf – Antriebslosigkeit bis hin zu depressiven Verstimmungen sind die Folge. Ein Forschungsprojekt in der Grazer Albert-Schweitzer Klink hat eine biologische Wirkung nachgewiesen. Über 12 Stunden wurde die kombinierte Kunst- und Tageslicht-Menge gemessen. Durchschnittlich konnten ~ 530 lx / h gemessen werden. Damit kommt man auf eine Tagesdosis von 6360 lx / h. Je nach Aufenthaltsort zu Fenster und Patientenalter wird mit einer Tagesdosis von 5000 – 10000 lx / h eine biologische Wirkung erzielt. Eine tägliche Synchronisation der „inneren Uhr" ist für ein aktives Leben im Alter essentiell.

Faktoren für die naturnahe Lichtplanung
Das Vorbild ist die Natur: Am Menschen orientierte Lichtplanung ist inspiriert von Lichtverhältnissen unter freiem Himmel und ihren positiven Auswirkungen auf die Gesundheit. Dazu reproduziert die künstliche Beleuchtung das Tageslicht im Gebäudeinneren und ermöglicht es dem menschlichen Organismus, seinen natürlichen Rhythmus beizubehalten.

Die wichtigsten Faktoren für ein biodynamisches Beleuchtungskonzept sind:

- Hohe zylindrische Beleuchtungsstärken: > 370 lx
- Altersspezifische Korrekturfaktoren berücksichtigen: Bei einem MR von 0,75 bedeutet das für einen 50-jährigen 554 lx, für einen 75-jährigen 1153 lx und für einen 90-jährigen 1907 lx an zylindrischer Beleuchtungsstärke
- Fläche: Das Licht sollte möglichst über große leuchtende Flächen (ähnlich dem Tageshimmel) abgegeben werden
- Lichtrichtung: Diese muss so gewählt werden, dass das circadian wirksame Licht von vorne und oben kommt
- Melanopischer Wirkungsgrad: Der nichtvisuelle Wirkungsgrad der Leuchten sollte MR > 0,75 betragen
- Dynamische Verläufe: Eine langsame und möglichst stufenlose Anpassung der Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke entspricht dem natürlichen Tageslichtverlauf

Akustik für Gesundheitseinrichtungen

Raumakustik im Health Sector
Weltweit nimmt die Lärmbelastung in Krankenhäusern zu. Dazu tragen einerseits die technisierte Gebäudeausstattung, andererseits die zunehmend komplexen medizinischen Geräte bei. Behandlungs- und Überwachungsapparate erzeugen einen konstanten Grundgeräuschpegel mit einem Schalldruckpegel von rund 70 dB – etwa der Geräuschkulisse einer Kantine mit 50 Personen. Studien haben gezeigt, dass die durchschnittliche Lärmbelastung in großen Krankenhäusern, jener Belastung auf einer Hauptverkehrsstraße entspricht.

Besserer Schlaf und verkürzte Regenerationszeit
Schon lange wissen wir, dass Lärm mitverantwortlich für psychischen und körperlichen Stress ist. Der Lärmpegel der Umgebung wirkt nachweislich auf unser Nervensystem, unsere Konzentration und unser Wohlbefinden aus. Bereits ab 58 dB wird die Herzfrequenz erhöht und es kann zu Schlafstörungen kommen. Ruhe und Schlaf sind jedoch die wichtigsten Faktoren bei der Genesung und Rehabilitation. So, wie ein langfristig erhöhter Geräuschpegel uns in Anspannung versetzt, wirkt Stille entspannend und gesundheitsförderlich.

Eine ausgewogene Raumakustik ist der Genesung ebenso zuträglich wie eine Stabilisierung des circadianen Rhyhtmus von PatientInnen. Biodynamische Beleuchtungskonzepte unterstützen den natürlichen Hormonspiegel im Tagesverlauf und regulieren so die Kurven von Wachheit und Müdigkeit. Je höher die Aktivierung tagsüber, desto entspannter und regenerativer der Schlaf. Unterstützend dazu ist eine reduzierte Lärmbelastung im Spital förderlich für die Regeneration von PatientInnen und verringert ihre Verweildauer im Krankenhaus.

Moderne Akustikprodukte
Räume so zu gestalten, dass Menschen sich darin wohlfühlen, ist ein zentraler Anspruch von moderner Architektur, Licht- und Akustikplanung. Dies gilt besonders im Gesundheitssektor, denn für viele Menschen sind Arztbesuche und Krankenhausaufenthalte mit Angst und Nervosität verbunden. Hier kann eine vorausschauende Raumplanung dazu beitragen, den Stresspegel zu senken, die Anspannung zu reduzieren und es Menschen ermöglichen, sich im Behandlungsumfeld sicher zu fühlen. Dies beginnt am Empfang bzw. im Wartebereich und setzt sich im Untersuchungsraum ebenso fort wie am 24-Stunden-Stützpunkt oder im Patientenzimmer.

Helle, ruhige und freundliche Räume wirken der klinischen Sterilität einer Spitalsumgebung entgegen. Neben einer angenehmen, homogenen Beleuchtung trägt die Raumakustik ihren Teil dazu bei. Je ausgewogener die Geräuschkulisse, desto besser kann der Organismus zur Ruhe kommen. Moderne, designorientierte Akustikelemente optimieren nicht nur die Akustikverhältnisse im Raum, sondern wirken auch als dekorative Gestaltungselemente, die den Blick des PatientInnen führen.

Optimierte Kommunikation im Krankenhaus
Darüber hinaus verbessert eine ausbalancierte Akustikplanung die Qualität der Kommunikation. Im medizinischen Umfeld ist es essentiell, dass ÄrztInnen, PflegerInnen und Sprechstundenhilfe füreinander klar verständlich sind und der Informationsfluss nicht durch Nachhall, störende Schallausbreitung oder Hintergrundgeräusche beeinträchtigt wird. Vor allem die Sprachverständlichkeit spielt eine große Rolle. Zum einen muss diese ausreichend sein, um die klare und schnelle Weitergabe von Informationen zu ermöglichen. Zum anderen muss bei vertraulichen Arztgesprächen die Privatsphäre gewahrt sein. So geht es beispielsweise am 24-Stunden-Stützpunkt darum, schnell das Wichtigste zu kommunizieren, dabei aber auch sensible Daten austauschen zu können, ohne, dass dies von anderen PatientInnen gehört wird. Eine gute Raumakustik wirkt also nicht nur positiv auf Wohlbefinden und Genesung der PatientInnen, sondern optimiert auch die Abläufe in Gesundheitseinrichtungen selbst.

Stressreduktion für das Personal
MitarbeiterInnen im Gesundheitswesen arbeiten unter stressigen Bedingungen. Sie führen sehr verantwortungsvolle Tätigkeiten aus und müssen folgeschwere Entscheidungen treffen – und das oft unter hohem Druck. Präzision bei jedem Handgriff ist Voraussetzung, ebenso wie Effizienz in der Behandlung, um alle PatientInnen schnellstmöglich adäquat zu versorgen.

Ein hoher Geräuschpegel wirkt als zusätzlicher Stressfaktor. Er beeinträchtigt nicht nur das Wohlbefinden des Personals, sondern auch die Qualität ihrer Arbeit. Studien haben gezeigt, dass sich Lärm im klinischen Umfeld negativ auf Konzentration und Leistung auswirkt, sowie Ermüdung beschleunigt. Schlechte Verständlichkeit, Gereiztheit und ein Gefühl der Überforderung belasten somit die medizinische Unterstützung ebenso wie das Verhältnis zum PatientInnen. Bedarfsgerechte Raumakustik wirkt dem entgegen, indem sie auch dort ein harmonisches Arbeitsumfeld schafft, wo ein hoher Geräuschpegel unvermeidbar ist. Das steigert die Arbeitsqualität und die Zufriedenheit des Personals.

Altersgerechte akustische Verhältnisse
Ältere Menschen sind aufgrund ihrer körperlichen Konstitution in Krankenhäusern und Pflegeheimen in hoher Zahl vertreten. Da die Seh- und Hörleistung mit dem Alter abnimmt, müssen Beleuchtung und Raumakustik daran angepasst sein. Durch passende raumakustische Maßnahmen können ältere PatientInnen ihre Umgebung besser wahrnehmen und ihren Tag aktiver gestalten. Bessere Akustik fördert außerdem die Kommunikation und die Teilhabe am sozialen Leben im Pflegeheim.

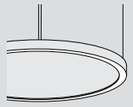
Schallabsorbierende Oberflächen sind ideal, da sie die Nachhallzeit reduzieren und so die Sprachverständlichkeit optimieren. Dies hat zunächst erheblichen Einfluss auf die Beziehung zwischen ÄrztInnen und PatientInnen, für welche das Verstehen und Verstanden werden elementar sind.

Individuelle Akustikplanung für Gesundheitseinrichtungen
Im Health Sector ist Akustikplanung unverzichtbar: An Orten, wo Menschen nach Krankheit oder Unfällen wieder auf die Beine kommen oder sich neu orientieren, braucht es Umgebungen, die das ermöglichen.

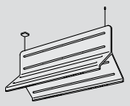
Die Anforderungen an eine umfassende raumakustische Planung im Gesundheitssektor sind vielseitig. Zahlreiche Normen müssen ebenso berücksichtigt werden wie die individuellen Bedürfnisse von PatientInnen. Um dieser Komplexität zu entsprechen, arbeiten wir mit einem Netzwerk unterschiedlicher Partner: So können wir Licht und Akustik perfekt aufeinander abstimmen. Zudem bieten wir Akustikplanung in drei Leistungspaketen, die – abhängig von Raumgröße und spezifischen Projektanforderungen – unterschiedliche Services beinhalten. Für jeden Auftrag entwerfen wir verschiedene Varianten, einschließlich einer akustisch optimierten Idealsituation für Ihr Krankenhaus, Ihre Arztpraxis oder Ihre Pflegeeinrichtung. Bei Fragen oder zur Vereinbarung eines individuellen Beratungstermins zu Ihrem Projekt kontaktieren Sie uns unter akustikplanung@xal.com

HEX-O
surface / suspended

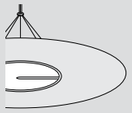
MINO CIRCLE
surface / suspended



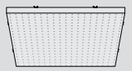
MUSE
suspended



SONIC
free standing / susp.



MOVE IT acoustic
system inlay



TASK
surface / suspended

Effizienz und Sensorik

Effizienz und Komfort durch moderne Lichtsteuerung
Eine funktionale Beleuchtungsanlage ist von zentraler Wichtigkeit für PatientInnen und Personal. Für MitarbeiterInnen in Gesundheitseinrichtungen muss das Licht den Anforderungen an die Sehaufgabe entsprechen – von Untersuchungen über Pflege und Service bis hin zu Labortätigkeiten. Damit sich PatientInnen in ihren Zimmern wohlfühlen, soll die Beleuchtung nicht nur normgerecht umgesetzt, sondern auch individuell anpassbar sein.

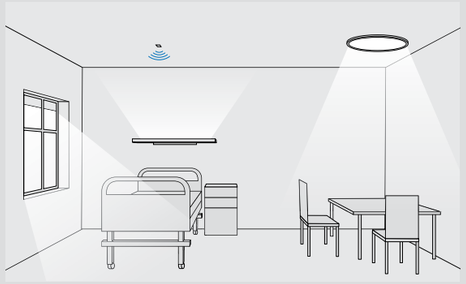
Zusätzlich sollte die Beleuchtung einfach und intuitiv steuerbar sein. Dabei helfen simple, selbsterklärende Bediengeräte. Spezielle Funktionen sind zwar für den Benutzer nicht sofort ersichtlich, dafür umso hilfreicher für die Haustechnik: wie integrierte Leistungsmessung, Systemdiagnosen, Betriebsstundenzähler und Statusreports.

Lichtoutput nach Bedarf
In großen Krankenhäusern oder Pflegeheimen herrscht rund um die Uhr Betrieb. Neben medizinischen Geräten ist die Beleuchtung ein wesentlicher Kostenfaktor. Sensorgesteuerte Leuchten erhöhen nicht nur Komfort und Sicherheit, sondern senken langfristig die Energiekosten, indem sie den Lichtoutput nach Bedarf regulieren.

Durch Sensoren werden Bewegung und Umgebungshelligkeit gemessen und die Beleuchtung nur dort eingeschaltet, wo sie gerade gebraucht wird. Modernes Lichtmanagement kann jede einzelne Leuchte getrennt ansteuern und so das Licht in ungenutzten Räumen oder in durch Tageslicht ausgeleuchteten Bereichen dimmen oder ausschalten. Bei fensternahen Leuchten spart dies bis zu 50 % Energie ein. Orientierungsbeleuchtung in Fluren oder Treppenhäusern kann zusätzlich nach Uhrzeit geplant und in Ruhezeiten herabgedimmt werden.

Smarte Sensoren tragen wesentlich zur Genesung von PatientInnen bei, indem sie wichtige Raumklima-Werte messen. Luftfeuchtigkeit, Luftqualität, Schallpegel und Raumtemperatur sind Einflussfaktoren auf das Wohlbefinden der Personen im Raum – was besonders entscheidend ist, wenn sich PatientInnen tage- oder wochenlang in ihren Zimmern befinden. Wird das Raumklima anhand dieser Parameter optimiert, kann das die Erholungszeit und den Aufenthalt im Krankenhaus spürbar verkürzen.

Raumklimaanalyse mit IoT Pro
Sollen die Werte mehr als nur eine Momentaufnahme sein, empfiehlt sich eine Erweiterung durch den DALI gesteuerten IoT Sensoren von XAL. Diese bieten die Möglichkeit einer umfassenden Raumklimaanalyse. Dabei werden die Messwerte über einen bestimmten Zeitraum aufgezeichnet und ausgewertet, wodurch Trendverläufe sichtbar werden. Analysen der Präsenzsensoren erheben beispielsweise die Bettenauslastung oder die Aktivität von PatientInnen, was wiederum in der Reinigung oder Zimmereinteilung berücksichtigt werden kann. Auf Basis von Raumklimabewertungen lassen sich sinnvolle, kosten- und zeitsparende Pläne für die Belüftung oder die Schaltung von Klimaanlagen erstellen.



HCL: Schnellere Genesung durch circadianen Tageslichtverlauf
PatientInnen erholen sich umso schneller, je wohler sie sich in einer Geundheitseinrichtung fühlen. Passende Lichtanlagen schaffen ein Gefühl von Ruhe, Sicherheit und unterstützen die Regeneration von Körper und Psyche, indem sich die Beleuchtung nach den Bedürfnisssen des menschlichen Organismus richtet. Da PatientInnen und BewohnerInnen oft lange Zeit in geschlossenen Räumen verbringen, ist es essentiell, Lichtverhältnisse zu schaffen, die dem natürlichen Tageslicht so nahe wie möglich kommen.

Dazu dient Human Centric Lighting (HCL): Dynamische Farbverläufe imitieren den natürlichen Tageslichtverlauf von kaltweißem, aktivierendem Licht am Morgen bis hin zu entspannenden, warmweißen Lichtfarben in den Nachmittags- und Abendstunden. Langsames Dimmen und sanfte Wechsel zwischen Lichtszenen gestalten die Beleuchtung angenehm und lebendig. Helligkeit und Lichtstimmung variieren nicht nur von morgens bis abends – sondern auch mit den Jahreszeiten. Vorprogrammierte oder manuell steuerbare Algorithmen einer modernen Lichtanlage erlauben es, die Beleuchtung mit unterschiedlichen Verläufen auszustatten und so das Licht zu jedem Zeitpunkt bestmöglich an sein natürliches Äquivalent anzugleichen.

Bereichsangepasste, flexible Lichtsteuerung
In einem Krankenhaus stellt jeder Bereich unterschiedliche Anforderungen an die Beleuchtung. Es gelten eine Vielzahl von Beleuchtungsnormen, deren Grenzwerte eingehalten werden müssen. So sind am 24-Stunden-Stützpunkt, wo MitarbeiterInnen Computerarbeit ausführen, andere Lichtverhältnisse erforderlich als in einem Warteraum oder auf einem zahnärztlichen Behandlungsstuhl. Von administrativen Schreibtischtätigkeiten über Diagnostikgespräche bis zur Beleuchtung im Gemeinschaftsraum eines Pflegezentrums: Die Lichtanlage muss flexibel sein. Damit diese Komplexität auch für die Haustechnik gut handzuhaben ist, können die Steuerungssysteme zentral gewartet werden. Funklösungen ermöglichen die Fernansteuerung und somit rasche Reaktion auf den individuell veränderten Bedarf in einzelnen Trakten der Gesundheitseinrichtung.

Einfach bedienbar und zentral verwaltet
Auch, wenn Licht im Gesundheits- und Pflegebereich eine wichtige Rolle spielt, sollte es MitarbeiterInnen nicht mehr Aufmerksamkeit kosten, als nötig. Es gilt also, komplexe Technik in simplen Systemen zu realisieren. Die Lichtsteuerungsanlage muss einfach bedienbar sein. Je intuitiver ein System, desto kürzer die nötige Einschulungszeit und desto schneller kann es in Betrieb genommen werden. Wird dennoch Unterstützung benötigt, sparen Fernwartung und -konfiguration zeitaufwändige Anfahrtswege. Bei mehreren Anlagen bietet Cloud Support einen schnellen Überblick. In großen Spitälern, in einer Arztpraxis oder einem Pflegezentrum sollte Beleuchtung am besten in einem System zusammengeführt werden, welches einfach und zentral verwaltet werden kann.

Data Mining im Gesundheitsbereich
Im Health Care-Sektor wird mit besonders aufschlussreichen Daten gearbeitet. Genau hier können Lichtsysteme, die mit smarter Sensorik ausgestattet sind, wertvolle Erkenntnisse liefern: beispielsweise über Bewegung oder Luftverhältnisse in Patientenzimmern, woraus sich wiederum Reinigungspläne oder Klimasteuerung ableiten lassen. Hier liefert die Lichtanlage mehr als „nur“ die passende Beleuchtung. Erhobene Werte und Datenanalysen tragen zur smarten, energieeffizienten Gebäudenutzung bei und ermöglichen Einblicke in den Regenerationsprozess der BewohnerInnen.

Anforderungen
- Energy Monitoring Converter
- Stromwandler an Messkreisen
- Errechnen des Stromverbrauchs aus Dimmlevel

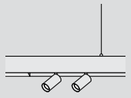
Messwerte
- Stromverbrauch
- Netzqualität
- Anwesenheitsverlauf von PatientInnen
- Aktivität von Personen (die bewusst aktiviert werden müssen oder sich nicht bewegen dürfen)

UNICO
recessed / ceiling

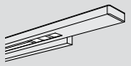
VELA
surface / suspended

MINO
surface / suspended

MOVE IT 25 system
suspended



RECOVER
wall



Planungsbeispiel Patientenzimmer

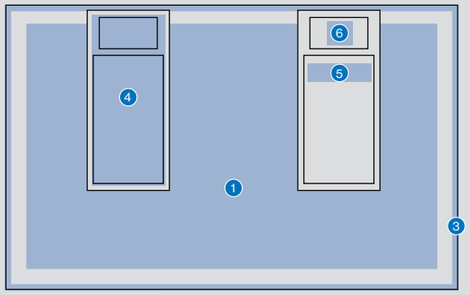
Die Beleuchtung eines Patientenzimmers muss vielen Anforderungen genügen. Wir haben zwei Stück RECOVER PRO mit 1350 mm Länge in diesem Beispiel gewählt. Die Mindestanforderungen der Beleuchtungsnorm genügen nur um die jeweiligen Sehaufgabe erfüllen zu können. Da speziell für Patientinnen und Patienten die biologische Lichtwirkung zum Heilungserfolg beiträgt, stehen in diesem Beispiel deutlich höhere Beleuchtungsstärken am Patientenauge zur Verfügung.

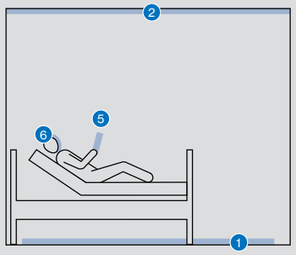
In diesem Beispiel wird die biologisch notwendige vertikale Beleuchtungsstärke und altersbedingte Korrekturfaktoren berücksichtigt. Die RECOVER Leuchten spielen einen vollständigen Tagesablauf, von der Morgendämmerung bis zur Abenddämmerung, in einem Raum ab. Das aktiviert die Patientinnen und Patienten morgens und entspannt am Abend.

Mindestanforderung der Beleuchtungsnorm EN 12646-1

- Boden, Wand und Decke mit Mindestbeleuchtungsstärke von 100 lx, 50 lx und 30 lx
- Lesebereich: mindestens 300 lx. Die Größe des Lesebereiches ist in der DIN 5035-3 definiert
- Für einfache Untersuchungen: mindestens 300 lx. Die Größe des Untersuchungsbereiches entspricht der Matratzengröße. Die Höhe des Untersuchungsbereiches ist in der DIN 5035-3 mit 85 cm definiert
- Für Untersuchungen und Behandlungen: mindestens 1000 lx auf der Untersuchungsebene, bei einem Farbwiedergabe Wert von $R_a \geq 90$
- Blendbegrenzung UGR ≤ 19

Spezifikationen





Messflächen
1 Boden
2 Decke
3 Wände
4 Untersuchungsebene
5 Lesebereich
6 Gesichtsfeld

Raumabmessungen Zweibettzimmer
5,66 × 3,6 m
Raumhöhe: 3 m
Leuchtenhöhe: 1,80 m

Reflexion
Boden 40 %, Wände 80 %, Decke 90 %
Wartungsfaktor: 0,8

MEDI Lux – welche biologische Beleuchtungsstärke ist vertikal am PatientInnen Auge notwendig?

Lt. DIN/TS 67600 müssen vertikal am Auge, über den Tag ≥ 250 MEDI Lux (Melanopic Equivalent Daylight Illuminance) vorhanden sein. Unter MEDI Lux versteht man die melanopisch- und tageslicht-äquivalent bewertete Beleuchtungsstärke.

Wie rechnet man auf visuelle Lux um?
In unserem Beispiel gehen wir von 4000 K mit einem MDER von 0,68 aus. Die 250 MEDI Lux werden durch MDER (Melanopic Daylight Equivalent Ratio) dividiert, so erhält man die notwendige visuelle Beleuchtungsstärke. (250 / 0,68 = 368 lx). Diese 368 lx ist die biologisch notwendige vertikale Beleuchtungsstärke für einen 32-jährigen Standard-Beobachter.

In der DIN/TS 5031-100 finden sich zwei altersspezifische Korrekturfaktoren. Multipliziert ergeben beide Faktoren 0,664 für einen 50-jährigen Beobachter. Dividiert man die notwendige Beleuchtungsstärke von 368 lx durch den Korrekturfaktor für 50-jährige, erhält man die biologisch wirksame Beleuchtungsstärke für 50-jährige [368 lx / 0,664 = 554 lx].

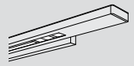
Die altersspezifischen Korrekturfaktoren für einen 75-jährigen Beobachter ergeben den Faktor 0,319. So errechnen sich 1153 lx vertikale Beleuchtungsstärke [368 lx / 0,319 = 1153 lx].

In diesem Beispiel ist genügend vertikale Beleuchtungsstärke für einen 75-jährigen Patient vorhanden.

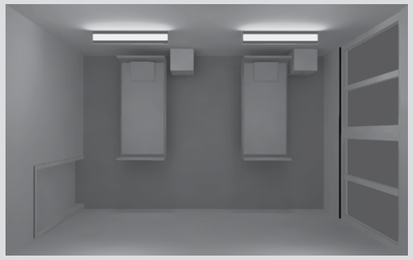
RECOVER PRO

Ambient light / 5500 K aktivierende Lichtstimmung

RECOVER PRO
wall



Ambient light /
2500 K entspannende Lichtstimmung, abends



Ambient & Examination light

Deckenuntersicht

Anzahl	Leuchte
2	RECOVER PRO 1350 / 2200 K – 31000 K - ambient light 14600 lm (160 W) - examination light 1969 lm (35 W) - reading light 626 lm (12 W) - nurse night light 2 × 147 lm (2 × 2,3 W)

Messfläche	Normanforderung (EN 12464-1)	Beleuchtungsstärke (berechnet bei 4000 K ambient & examination light)
1 **Boden**	E_m 100 lx	E_m 662 lx
2 **Decke**	E_m 30 lx	E_m 1348 lx
3 **Wände** (ø aller Wände)	E_m 50 lx	E_m 756 lx
4 **Untersuchungsebene:**		
a) einfache Untersuchung	E_m 300 lx	✓
b) Untersuchung & Behandlung	E_m 1000 lx	E_m 1199 lx
5 **Lesebereich**	E_m 300 lx	E_m 364 lx (reading light)
6 **Gesichtsfeld:**		
- für Kommunikation	E_z 150 lx	E_z 1292 lx
- biologisch wirksam für:	**Empfehlung** (DIN/TS 67600 / 5031-100)	
a) 32-jährigen Patient	$E_z \geq 368$ lx	✓
b) 50-jährigen Patient	$E_z \geq 554$ lx	✓
c) 75-jährigen Patient	$E_z \geq 1153$ lx	✓

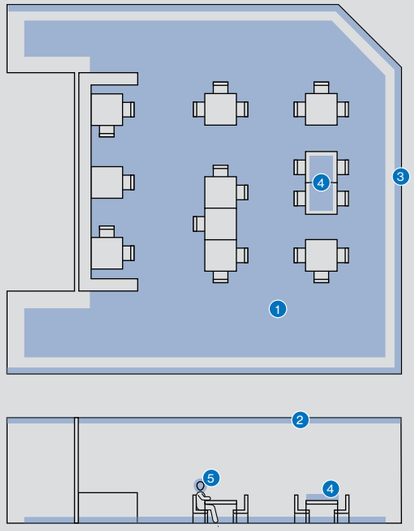
Planungsbeispiel Aufenthaltsraum

Die Beleuchtung eines Aufenthaltsraumes muss vielen Anforderungen genügen. Da Altersheimbewohner in der Regel sehr viel Zeit im Aufenthaltsraum verbringen, haben wir uns in diesem Beispiel für eine HCL Lichtplanung entschieden. Human Centric Lighting erfordert neben den Mindestanforderungen für die jeweilige Sehaufgabe auch die Erfüllung der biologischen Bedürfnisse, in unserem Fall die von 75-jährigen BewohnerInnen. Ferner müssen auch emotionale Lichtkomponenten zur Verfügung stehen. Für die Erfüllung der emotionalen Bedürfnisse haben wir eine dynamische Lichtsteuerung gewählt, die eine sehr hohe Farbwiedergabe von $R_a/R_9 \geq 90$ über alle Farbtemperaturen bietet. An den Wänden sorgen engstrahlende CWD (Colour Warm Dimming) Strahler für eine wohlige Atmosphäre in den Tagesrandzeiten.

Mindestanforderung der Beleuchtungsnorm EN 12646-1

- Boden, Wand und Decke mit Mindestbeleuchtungsstärke von 300 lx, 75 lx und 50 lx
- Da der Aufenthaltsraum ein Kommunikationsraum ist, muss eine zylindrische Beleuchtungsstärke von $E_z \geq 150$ lx vorhanden sein
- Blendbegrenzung UGR ≤ 22

Spezifikationen



Messflächen
1 Boden
2 Decke
3 Wände
4 Nutzebene
5 Gesichtsfeld

Raumabmessungen Aufenthaltsraum
Fläche: 114,39 m²
Raumhöhe: 3 m
Leuchtenhöhe: LINEA system 2,05 m / VELA 2,3 m

Reflexion
Boden 40 %, Wände 80 %, Decke 90 %
Wartungsfaktor: 0,8

MEDI Lux – welche biologische Beleuchtungsstärke ist vertikal am PatientInnen Auge notwendig?

Lt. DIN/TS 67600 müssen vertikal am Auge, über den Tag ≥ 250 MEDI Lux (Melanopic Equivalent Daylight Illuminance) vorhanden sein. Unter MEDI Lux versteht man die melanopisch- und tageslicht-äquivalent bewertete Beleuchtungsstärke.

Wie rechnet man auf visuelle Lux um?
In unserem Beispiel gehen wir von 4000 K mit einem MDER von 0,68 aus. Die 250 MEDI Lux werden durch MDER (Melanopic Daylight Equivalent Ratio) dividiert, so erhält man die notwendige visuelle Beleuchtungsstärke. (250 / 0,68 = 368 lx). Diese 368 lx ist die biologisch notwendige vertikale Beleuchtungsstärke für einen 32-jährigen Standard-Beobachter.

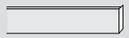
In der DIN/TS 5031-100 finden sich altersspezifische Korrekturfaktoren für die Linsentrübung und die Pupillenverkleinerung. Multipliziert ergibt sich für einen 75-jährigen Beobachter der Faktor 0,319. Für einen 75-jährigen Beobachter errechnen sich 1153 lx vertikale Beleuchtungsstärke [368 lx / 0,319 = 1153 lx].

In diesem Beispiel ist genügend vertikale Beleuchtungsstärke für einen 75-jährigen Beobachter vorhanden.

LINEA | VELA | SASSO PRO

5500 K aktivierende Lichtstimmung

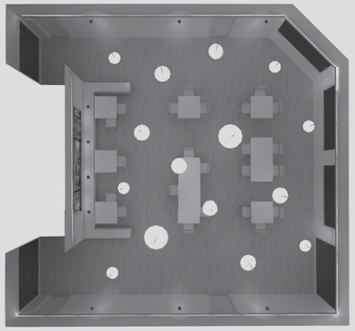
LINEA system
wall

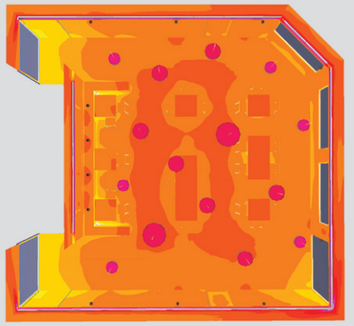


VELA 450 / 600 / 900
suspended

SASSO PRO 100
recessed

2500 K entspannende Lichtstimmung, abends





Anzahl	Leuchte
35	LINEA system biodynamic (indirect 15° + 30°), 9327 lm (92 W) | XCS
7	VELA 450 (direct / indirect), TW, 4975 lm (7 W / 27 W)
5	VELA 600 (direct / indirect), TW, 8546 lm (14 W / 45 W)
3	VELA 900 (direct / indirect), TW, 15524 lm (25 W / 71 W)
12	SASSO PRO 100, CWD, 1412 lm (14,5 W)

Messfläche	**Normanforderung** (EN 12464-1)	**Beleuchtungsstärke** (berechnet bei 4000 K)
1 **Boden**	E_m 300 lx	E_m 2448 lx
2 **Decke**	E_m 50 lx	E_m 3294 lx
3 **Wände** (ø aller Wände)	E_m 75 lx	E_m 2642 lx
4 **Nutzebene** (Tisch 0,8 m)	E_m 300 lx	E_m 3265 lx
5 **Gesichtsfeld** sitzend - für Kommunikation	E_z 150 lx	E_z 2133 lx
- biologisch wirksam für:	**Empfehlung** (DIN/TS 67600 / 5031-100)	
75-jährigen Beobachter	$E_z \geq 1153$ lx	✓

Planungsbeispiel 24-Stunden-Stützpunkt

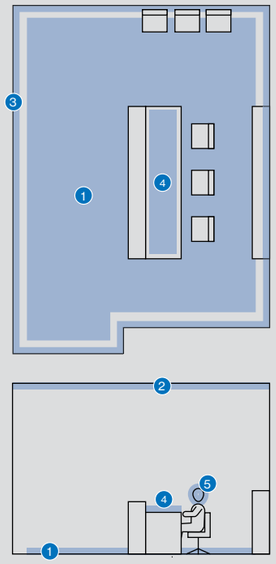
Die Beleuchtung eines 24-Stunden-Stützpunktes muss vielen Anforderungen gerecht werden. Dieser Bereich muss für Bürotätigkeiten ebenso wie für kommunikativen Austausch geeignet sein. Ferner gehört die Beleuchtungssituation während der Nacht geregelt. Aus diesen Gründen haben wir für dieses Beispiel eine HCL Lichtplanung erwogen. Human Centric Lighting erfordert neben den Mindestanforderungen für die jeweilige Sehaufgabe auch die Erfüllung der biologischen Bedürfnisse, in diesem Fall sind wir von 50-jährigen Pflegepersonal ausgegangen. Ferner müssen auch emotionale Lichtkomponenten zur Verfügung stehen. Für die Erfüllung der emotionalen Bedürfnisse haben wir eine dynamische Lichtsteuerung gewählt, die eine sehr hohe Farbwiedergabe von $R_a/R_e > 90$ über alle Farbtemperaturen bietet. An den Wänden sorgen eng-strahlende CWD (Colour Warm Dimming) Strahler für eine wohlige Atmosphäre in den Tagesrandzeiten.

Während der Nacht wird die Farbtemperatur auf ≤ 2700 K gesenkt. Die Arbeitsplatzbeleuchtung ist über einen Dimm-Regler individuell einstellbar. Im Gangbereich kann die Beleuchtungsstärke auf 50 lx gesenkt werden.

Mindestanforderung der Beleuchtungsnorm EN 12646-1

- Für den Arbeitsplatz werden die Anforderungen eines Büros, für den Bereich um den Stützpunkt die Anforderungen eines Flures mit Mehrfachnutzung herangezogen
- Boden, Wand und Decke mit Mindestbeleuchtungsstärke von ≥ 200 lx, ≥ 75 lx und ≥ 50 lx
- Im Bereich der Sehaufgabe sind ≥ 500 lx gefordert
- Da der Stützpunkt ein Kommunikationsraum ist, muss eine zylindrische Beleuchtungsstärke von $E_z \geq 150$ lx vorhanden sein
- Blendbegrenzung UGR ≤ 19

Spezifikationen



Messflächen
1. Boden
2. Decke
3. Wände
4. Arbeitsfläche
5. Gesichtsfeld

Raumabmessungen 24-Stunden-Stützpunkt
Fläche: 40,05 m²
Raumhöhe: 3,3 m
Leuchtenhöhe: LINEA system 2,35 m

Reflexion
Boden 40 %, Wände 80 %, Decke 90%
Wartungsfaktor: 0,8

MEDI Lux – welche biologische Beleuchtungsstärke ist vertikal am PatientInnen Auge notwendig?

Lt. DIN/TS 67600 müssen vertikal am Auge, über den Tag ≥ 250 MEDI Lux (Melanopic Equivalent Daylight Illuminance) vorhanden sein. Unter MEDI Lux versteht man die melanopisch- und tageslicht-äquivalent bewertete Beleuchtungsstärke.

Wie rechnet man auf visuelle Lux um?
In unserem Beispiel gehen wir von 4000 K mit einem MDER von 0,68 aus. Die 250 MEDI Lux werden durch MDER (Melanopic Daylight Equivalent Ratio) dividiert, so erhält man die notwendige visuelle Beleuchtungsstärke. (250 / 0,68 = 368 lx). Diese 368 lx ist die biologisch notwendige vertikale Beleuchtungsstärke für einen 32-jährigen Standard-Beobachter.

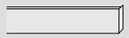
In der DIN/TS 5031-100 finden sich altersspezifische Korrekturfaktoren für die Linsentrübung und die Pupillenverkleinerung. Multipliziert ergibt sich für eine 50-jährigen Beobachter der Faktor 0,664. Für einen 50-jährigen Beobachter errechnen sich 554 lx vertikale Beleuchtungsstärke [368 lx / 0,664 = 554 lx].

In diesem Beispiel ist genügend vertikale Beleuchtungsstärke für eine 50-jährige Pflegekraft vorhanden.

LINEA | SASSO PRO | BETO | SONO FLEX

5500 K aktivierende Lichtstimmung

LINEA system
wall

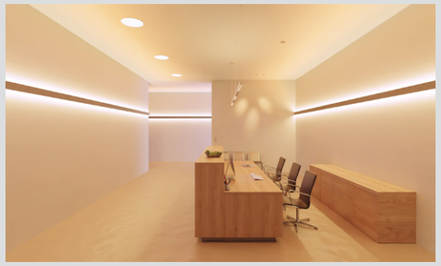


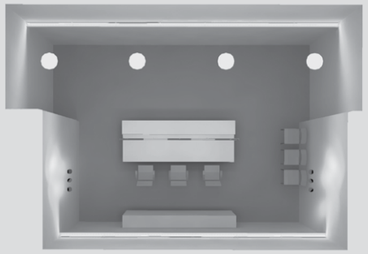
SASSO PRO 100
recessed

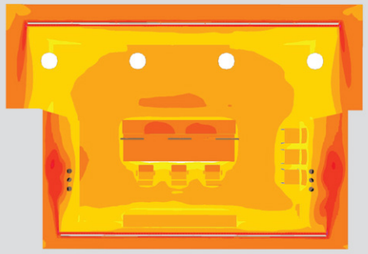
BETO
suspended

SONO FLEX
recessed

2500 K entspannende Lichtstimmung, abends







Anzahl	Leuchte
13	LINEA system (direct opal / indirect asym.), TW, 3690 lm (38 W) | XCS
6	SASSO PRO 100, CWD, 1403 lm (14,5 W)
3	BETO suspended (direct / indirect), TW, 4298 lm (30,5 W)
4	SONO FLEX 350 IP54, CWD, 1503 lm (16 W)

Messfläche	Normanforderung (EN 12464-1)	Beleuchtungsstärke (berechnet bei 4000 K)
1 **Boden**	E_m 200 lx	E_m 982 lx
2 **Decke**	E_m 50 lx	E_m 916 lx
3 **Wände** (ø aller Wände)	E_m 75 lx	E_m 812 lx
4 **Arbeitsfläche**	E_m 500 lx	E_m 1188 lx
5 **Gesichtsfeld** sitzend - für Kommunikation	E_z 150 lx	E_z 691 lx
biologisch wirksam für:	**Empfehlung** (DIN/TS 67600 / 5031-100)	
50-jährige Pflegekraft	$E_z \geq 554$ lx	✓

Ganz persönlich

Wir haben es uns zu unserer Aufgabe gemacht, gemeinsam mit den ArchitektInnen und PlanerInnen die Projekte im Dialog zu entwickeln, zu perfektionieren und sie einzigartig zu machen.

Wir sehen uns als Ihr Partner. Von der Lichtplanung über die richtige Produktauswahl und von der Steuerung bis hin zur Inbetriebnahme und Wartung stehen wir Ihnen in allen Phasen Ihres Projektes zur Seite.

Reden wir über Ihr Projekt: **office@xal.com**

XAL Headquarters

XAL GmbH
Auer-Welsbach-Gasse 36
8055 Graz
AUSTRIA
T +43.316.3170
office@xal.com

Alle Standorte unter:
xal.com/kontakte

FotografInnenverzeichnis

Paul Ott (S. 2 | 20–21), Elisabeth Mörz (S. 7 | 67), Werner Huthmacher Photography (S. 14 | 30–31 | 41), Andrzej Siegmund (S. 15), Markus Bachmann (S. 16–17 | 26 | 34–36 | 44 | 50), Adrian Jäck Photography (S. 24–25 | 40), Jack Hobhouse Photography (S. 28), Walter Luttenberger Photography (S. 28), Gosztom Gergo (S. 29), Vaggelis Paterakis (S. 32), Dominik Münich (S. 38), Nicole Zimmermann Fotodesign (S. 40), Philipp Schuster (S. 42 | 56), Silvano Pedrett Photography (S. 52–53), Dominik Münich (S. 54), EXPERTsuisse (S. 57), Joachim Grothus Fotografie (S. 58), Kris Dekeijser (S. 60–61), Yann Deschepper (S. 60), Thomas A. Berger (S. 65), Michael Königshofer (S. 65)

Rechtliche Hinweise

Die Angaben in diesem Katalog entsprechen dem Stand bei Drucklegung, sind unverbindlich und sollen ausschließlich Informationszwecken dienen. Für Abweichungen eines Produkts von Abbildungen oder Angaben wird keine Haftung übernommen. Wir behalten uns vor, jederzeit Änderungen an unseren Produkten vorzunehmen. Alle Aufträge werden ausschließlich zu unseren Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen, die unter www.xal.com eingesehen werden können, in der gültigen Fassung entgegengenommen.

© 2023-08