WHITE PAPER

Eine progressive Beleuchtung kann sich positiv auf die chirurgische Leistung auswirken

Reduzieren Sie die Augen-ermüdung im OP

Ein geringerer Kontrast zwischen Operationsfeld und Umgebung verbessert den Komfort und die Sehleistung. Eine besonders effektive OP-Leuchte sorgt für einen allmählichen Übergang zwischen dem beleuchteten Bereich und der Beleuchtung im OP, um die Belastung der Augen zu reduzieren.

Die Ermüdung der Augen hat einen Einfluss auf die Arbeitsleistung

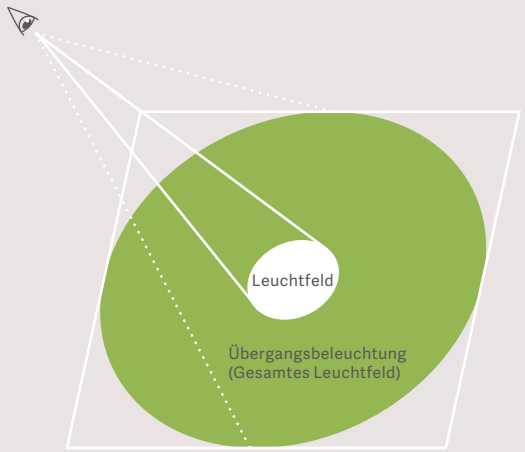
Schlechte Sichtverhältnisse im OP können verheerende Folgen haben

Es besteht ein Zusammenhang zwischen verminderter Augenermüdung und diagnostischer Genauigkeit (Krupinski, 2009), Leistung (Kato) und Sicherheit (Patterson). Visuelle Störungen können ein Risiko für Chirurgen und ihre Patienten darstellen (Hemphälä, 2009).

Studien zur Beurteilung des Zusammenhangs zwischen Sehschärfe und Arbeitsleistung gehen auf die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts zurück (Simonson, 1948) und wurden branchenübergreifend durchgeführt. Die Beleuchtung spielt eine wichtige Rolle bei der Reduzierung der visuellen und körperlichen Ermüdung. Während alle Branchen bestrebt sind, Ermüdungen zu reduzieren und die Produktivität zu verbessern, haben durch ermüdete Augen bedingte Risiken in der Chirurgie ein zusätzliches Gewicht. Bei beeinträchtigter Sicht tendiert der Mensch unbewusst zu einer angespannten Körperhaltung. Ein klassisches Beispiel für dieses Verhalten sind die gekrümmten, hängenden Schultern von Laptop- und Mobiltelefonbenutzern. Visuelle Belastungen können bis zu dreimal mehr muskulo-skelettale Belastungen verursachen (Hemphälä, 2009), was zu einer allgemeinen körperlichen Ermüdung führt, die mit einer erhöhten Fehlerzahl korreliert [Kato, Barker, Patterson].

Eine kontrastreiche Beleuchtung kann zu ermüdungsbedingten Fehlern beitragen

Daher ist es für Krankenhäuser wichtig, eine OP-Leuchte zu wählen, die die Belastung reduziert, Müdigkeit minimiert und die Operationsergebnisse verbessert. Seit Jahrzehnten ist bekannt, dass ein sehr hoher Kontrast am Arbeitsplatz die Arbeitsleistung beeinträchtigt (Stone, 1980). Im chirurgischen Umfeld ist das besonders wichtig.
Verständlicherweise muss die Beleuchtung im Operationsfeld klar und fokussiert sein. Moderne OP-Leuchten bieten ein Leuchtfeld von ca. 20 cm Durchmesser und eine Beleuchtungs-stärke von bis zu 160.000 Lux – greller als ein sonniger Tag am Strand. Die Umgebungsbeleuchtung im Raum hingegen übersteigt selten 1.000 Lux. Dieser Kontrast zwischen dem hell ausgeleuchteten OP-Feld und der Umgebung ist so stark, dass er zu Unbehagen und Augenbelastung führt. Studien haben gezeigt, dass ein Drittel aller Chirurgen an Augenermüdung leiden. Dies führt zu einer schlechten Haltung und körperlicher Belastung, wodurch die Leistungsfähigkeit des Chirurgen sinken kann (Hemphälä, 2009).



Reduzierung des Kontrasts zwischen dem Leuchtfeld und den angrenzenden Flächen

Vor fast einem halben Jahrhundert wurden Kontrast-verhältnisse entwickelt, um optimalen visuellen Komfort zu gewährleisten (Déribéré, 1968). Die in den 1990er-Jahren durchgeführte NUTEK-Studie ging einen Schritt weiter und benannte klare Relationen für die Beleuchtung angrenzender und entfernter Flächen (NUTEK, 1994).

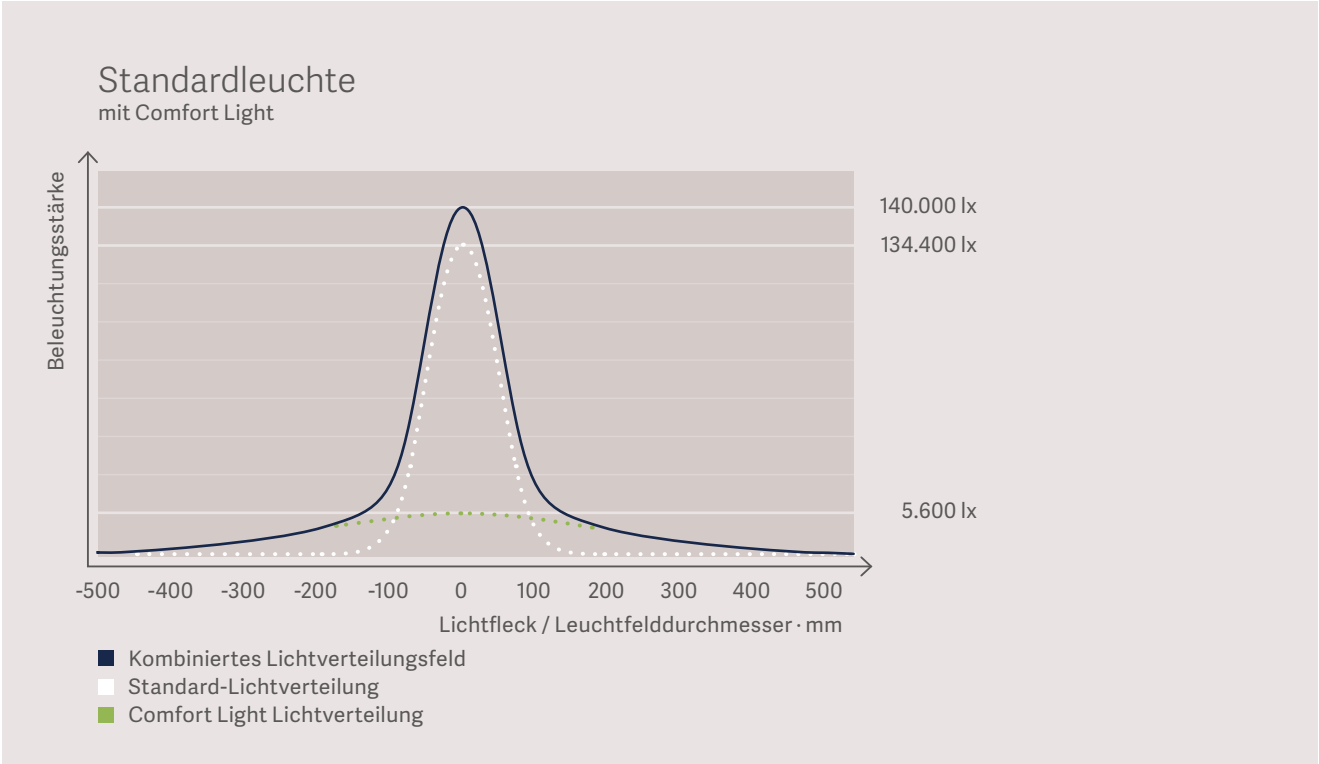
Basierend auf der NUTEK-Forschung sollte die Beleuchtung von Oberflächen im peripheren Sichtfeld des Chirurgen (80 bis 120 cm Durchmesser) ein Verhältnis von 3:1 nicht überschreiten (NUTEK, 1994).

OP-spezifische Studien haben die Ergebnisse von NUTEK bestätigt: Eine gleichmäßigere Ausleuchtung des OP-Tisches kann sich positiv auf die Reduzierung der Belastung auswirken (Hemphälä, 2009).

Identifikation visueller Präferenzen für Kontrastverhältnisse

Im Jahr 2013 wurde eine Studie durchgeführt, um die visuellen Präferenzen von 50 Teilnehmern zu identifizieren und die besten Kontrastverhältnisse zu ermitteln.

Sechs Beleuchtungsszenarien wurden vorgestellt. Bei jedem Test wurde die Haupt-OP-Leuchte individuell gesteuert, um eine qualitativ hochwertige Beleuchtung des Operationsfeldes zu gewährleisten. Es wurden zusätzliche Lichtquellen in variierender Menge hinzugefügt, um unterschiedliche Kontraste in den Randbereichen des Leuchtfeldes zu erzeugen. Während der sechs zeitlich begrenzten Tests mussten die Teilnehmer eine Reihe von Aktionen durchführen und im Anschluss einen Fragebogen über ihre visuelle Erfahrung ausfüllen. Bei zunehmender peripherer Beleuchtung stellten die Teilnehmer einen Rückgang des Blendgefühls sowie eine Verbesserung des allgemeinen Sehkomforts und der Sehschärfe in der Umgebung fest. Die Vorteile gingen jedoch zurück, wenn die periphere Beleuchtung zu stark wurde. Basierend auf der im Jahr 2013 durchgeführten Studie entschied sich Getinge für die Integration der Comfort Light-Funktion in die Maquet PowerLED II OP-Leuchte. Ihr Beleuchtungsprofil minimiert nachweislich die Ermüdung der Augen.

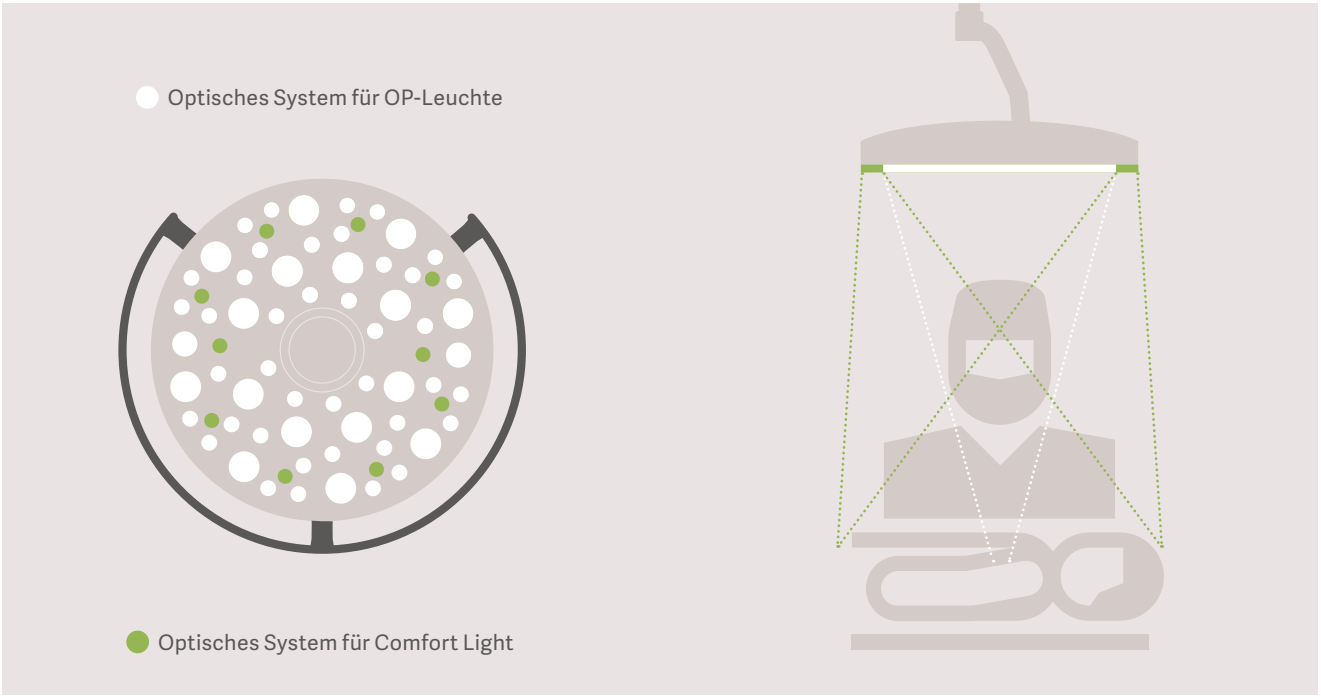


Übergangsbeleuchtung verbessert Komfort und Sehschärfe

Aus den Fragebögen ging hervor, dass fast 80% der Teilnehmer einen schrittweisen Übergang per Zwischenlichtquelle bevorzugen, welche den Kontrast abschwächt.

Effektive Integration einer Übergangsbeleuchtung

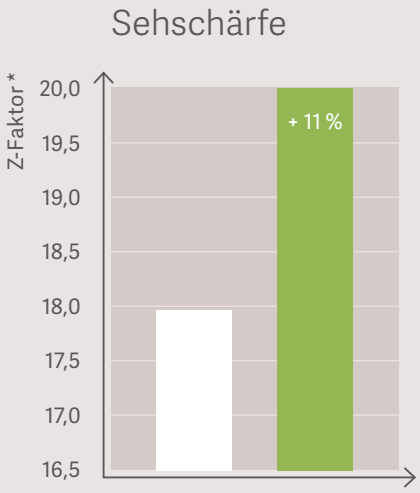
Grundsätzlich müssen bei einer OP-Beleuchtung das primäre Leuchtfeld und die Übergangsbeleuchtung immer konzentrisch sein. Um dieses Ziel zu erreichen, muss die Übergangsbeleuchtung im selben Leuchtkörper montiert werden, der dadurch einen größeren Bereich um eine gemeinsame Mittelachse umfasst.
Der Einbau einer Übergangsbeleuchtung erfordert zusätzliche Leistung. Um die beste Beleuchtung mit der geringsten Wärmeentwicklung zu erzielen, werden zwischen 4% und 6% der Nennbeleuchtungsstärke empfohlen. Die Übergangsbeleuchtung sollte bei Bedarf auch ausgeschaltet werden können, um den individuellen Bedürfnissen der Benutzer gerecht zu werden.

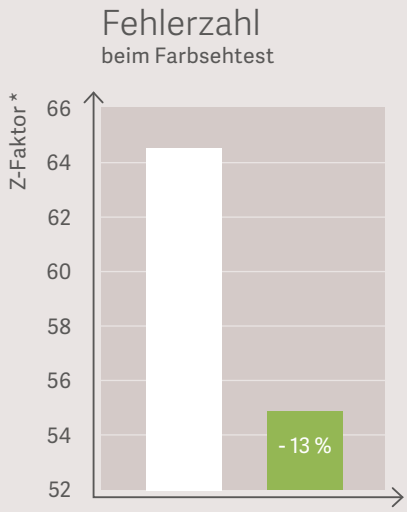


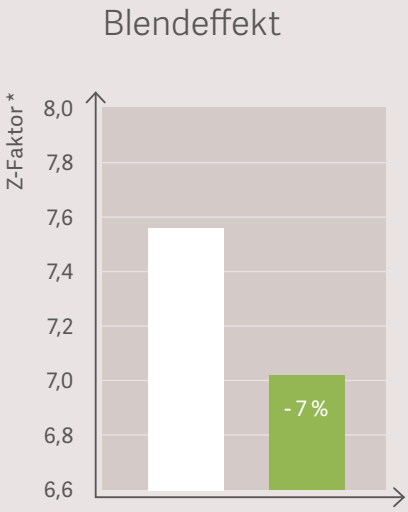
Maquet PowerLED II mit Comfort Light – reduziert die Augenermüdung um Fehler zu minimieren

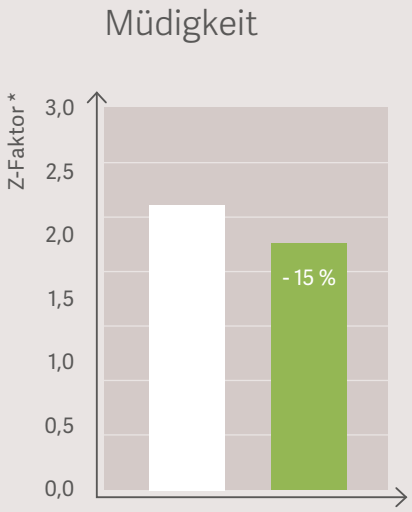
Die Comfort Light-Funktion der Maquet PowerLED II verbessert die Sehleistung, reduziert den Blendeffekt und erhöht die Wachheit, was zu besseren Arbeitsbedingungen für das OP-Personal führt.

Die Abbildungen zeigen, dass die Übergangsbeleuchtung den Blendeffekt um 7% und das Müdigkeitsgefühl um 15% reduziert. Die Übergangsbeleuchtung verbesserte aber auch die Sehleistung. Tatsächlich verzeichneten die Teilnehmer durch eine zusätzliche Übergangsbeleuchtung eine Verbesserung ihrer Sehschärfe um 11% und eine entsprechende Fehlerreduktion bei einem Farbsehtest um 13%. Letzteres ist von besonderer Bedeutung, da die Farbe bei Operationen zur Gewebeunterscheidung eine wichtige Rolle spielt.









Nur OP-Leuchte
OP-Leuchte mit Comfort Light

* Der Z-Faktor wird häufig in der Statistik verwendet und ist eine gute Möglichkeit, interindividuelle Abweichungen zu eliminieren. Er dient dazu, das Ergebnis eines Teilnehmers anhand seines durchschnittlichen Ergebnisses in allen getesteten Szenarien zu betrachten. Die Formel lautet: Z-Faktor = (Wert - Mittelwert) / Standardabweichung.

Literaturhinweise

1. Krupinski EA, Berbaum KS, Caldwell R. Impact of Visual Fatigue on Observer Performance. SPIE Proceedings Vol. 7263. 2009.

2. Hemphälä H, Johansson G, Odenrick P, Åkerman K, Larsson PA. Lighting Recommendations in Operating Theatres. Proceedings of the 17th World Congress on Ergonomics 2009. 2009.

3. Simonson E, Brozek J. The Effect of Spectral Quality of Light on Visual Performance and Fatigue. J Opt Soc Am. 1948;38(10):830-840.

4. Kato Y, Endo H, Kizuka T. Mental fatigue and impaired response processes: event-related brain potentials in a Go/NoGo task. Int J Psychophysiol. 2009 May;72(2):204-11.

5. Barker LM, Nussbaum MA. Fatigue, performance and the work environment: a survey of registered nurses. J Adv Nurs. 2011 Jun;67(6):1370-82.

6. Patterson PD, et al. Association between poor sleep, fatigue, and safety outcomes in emergency medical services providers. Prehosp Emerg Care. 2012 Jan-Mar;16(1):86-97.

7. Stone PT, Clarke AM, Slater AI. The effect of task contrast on visual performance and visual fatigue at a constant illuminance. Lighting Research & Technology. 1980;12(3):144-159.

8. Déribéré M. L'éclairage naturel et artificiel dans le batiment. Traité du batiment. 1968

9. NUTEK (Swedish National Board for Industrial and Technical Development): Lighting design requirements: Office Lighting; Stockholm; 1994.

10. Maquet Comfort Light study conducted by Maquet S.A.S., September 2013.

GETINGE

Getinge ist ein globaler Anbieter von innovativen Lösungen für Operationssäle, Intensivstationen, Sterilisationsabteilungen sowie für Unternehmen und Institutionen im Bereich Life Science. Auf der Grundlage unserer Erfahrungen aus erster Hand und engen Partnerschaften mit klinischen Experten, medizinischen Fachkräften und medizintechnischen Spezialisten verbessern wir den Alltag der Menschen nicht nur heute, sondern auch morgen.

Möglicherweise steht die behördliche Zulassung zur Vermarktung von Maquet PowerLED II in Ihrem Land noch aus. Weitere Informationen erhalten Sie über die zuständige Getinge-Vertretung.

Die folgenden Bezeichnungen sind eingetragene oder angemeldete Marken von Getinge oder einer seiner Tochtergesellschaften: Maquet PowerLED II. PowerLED ist eine eingetragene Marke von Maquet S.A.S.

Legal manufacturer: Maquet S.A.S · Parc de Limere · Avenue de la Pomme de Pin · CS 10008 Ardon · 45074 Orleans, cedex 2 · France

Ihren lokalen Getinge-Vertriebspartner finden Sie unter der folgenden Adresse:
Getinge Deutschland GmbH · Kehler Str. 31 · 76437 Rastatt · Deutschland · +49 7222 932-0 · info.vertrieb@getinge.com
Getinge Österreich GmbH · Lemböckgasse 49 · 1230 Wien · Österreich · +43 1 8651487-0 · info-at@getinge.com
Getinge Schweiz AG · Wilerstrasse 75 · 9200 Gossau · Schweiz · +41 71 335 03 03 · info@getinge.ch

www.getinge.com

DMS-0002039 · 09/2022 · All rights reserved. No part of this publication may be duplicated, adapted, or translated without prior written permission, except under the terms of the copyright laws. · Copyright by Maquet S.A.S