



*Abbildung 1: Der OP-Saal nach seiner Licht-Sanierung: Für den Umbau waren alle wichtigen Komponenten des Raumes abgedeckt und vor Staub oder anderem Schmutz geschützt.*

## WENN JEDES LUX ZÄHLT

### WIE INDIVIDUELLE SANIERUNGSLÖSUNGEN OP-SÄLE SICHER MACHEN

**Zwischen Kostendruck, Hygieneanforderungen und technologischem Wandel: Viele Krankenhäuser stehen aktuell vor einer anspruchsvollen Aufgabe. Denn die Beleuchtung ihrer Operationssäle ist dringend zu modernisieren – möglichst ohne den Klinikbetrieb zu beeinträchtigen. Warum Standardlösungen dabei häufig an ihre Grenzen stoßen und welche Rolle maßgeschneiderte LED-Konzepte spielen, zeigt ein Blick in die Praxis.**



Blut sammelt sich im Bauchraum des Patienten. Während das Team jeden Handgriff vorbereitet, blickt der Chirurg auf sein Operationsfeld. Zwischen Gewebe, Instrumenten und der tiefroten Flüssigkeit muss er in Bruchteilen einer Sekunde alles erkennen: Wo kommt die Blutung her? Welche Strukturen muss er schützen? Welcher Schritt ist als nächstes notwendig? Dabei ist jede Kontur, jeder Farbunterschied und jede Bewegung entscheidend.

Damit diese Präzision möglich ist, braucht es mehr als nur die Operationsleuchte. Der gesamte Raum muss so ausgeleuchtet sein, dass das Auge nicht ständig zwischen hellen und dunkleren Bereich wechseln muss. Denn das ist nicht nur anstrengend und macht müde. Es kann

auch wertvolle Zeit kosten. Zeit, die im OP oft knapp ist. Gleichmäßiges, leistungsstarkes und zuverlässiges Licht ist somit ein entscheidender Bestandteil der Sicherheit – für Patienten und Chirurgen.

Doch was kaum jemand außerhalb des OP-Teams wahrnimmt: Während chirurgische Verfahren, Bildgebung und Medizintechnik immer weiter Richtung Fortschritt preschen, stammt die Infrastruktur der Beleuchtung in vielen Operationssälen noch aus einem anderen Jahrhundert. Denn in einigen Krankenhäusern befinden sich noch Leuchten im Einsatz, die bereits vor 40 oder 50 Jahren dort installiert wurden. Ersatzteile gibt es längst nicht mehr, Leuchtstofflampen verschwinden vom Markt. Gleichzeitig fehlen vielerorts die finanziellen Mittel für umfassende Sanierungen. Eine komplette Erneuerung mitsamt einer neuen Decke und einem umfassenden Umbau ist häufig keine realistische Option. Die Herausforderung lautet daher: Wie lässt sich die Beleuchtung eines hochsensiblen Reinraumbereichs modernisieren, ohne dabei den OP-Betrieb über einen längeren Zeitraum zu unterbrechen?

*»WIR NUTZEN HÄUFIG DAS BESTEHENDE GEHÄUSE WEITER UND ERSETZEN LEDIGLICH DIE EIGENTLICHE LICHTTECHNIK DURCH EIN KOMPLETT NEUES LED-MODUL. SO ENTSTEHT EINE NEUE LEUCHE INNERHALB DER ALTEN KONSTRUKTION.«*

Ingo Riebow, Geschäftsführer EMS-Lichtmanufaktur

»Ein kompletter Austausch von Leuchten mit dem damit verbundenen Ausbau der Bestandsleuchten und der dann ggf. folgenden Anpassung der Einbauöffnungen ist aufgrund der entstehenden Schmutz- und Keimbelastung keine wirklich gute Lösung.« erklärt Ingo Riebow, Geschäftsführer der EMS-Lichtmanufaktur. »Deshalb gewinnen Sanierungslösungen zunehmend an Bedeutung.« Ein Ausfall eines OP-Saals ist für die Krankenhäuser sowohl aus finanzieller als auch aus logistischer Sicht nicht möglich. Saniert wird also nur dort, wo es unumgänglich ist. Zeit ist Geld. Jede Stunde ist zu viel, die für Bauarbeiten, Installation und Reinigung benötigt wird. Denn sie bedeutet Verluste.

#### LICHTQUALITÄT ALS SICHERHEITSAKTOR

»Das Wichtigste ist eine gleichmäßige und sehr hohe Grundbeleuchtung«, sagt Riebow. »In Operationssälen sprechen wir von Beleuchtungsstärken von rund 2.000 Lux. Das ist deutlich mehr als beispielsweise in einem Büro mit etwa 500 Lux.« Damit bildet die Raumbeleuchtung eine wichtige Ergänzung zur OP-Leuchte und unterstützt die visuelle Wahrnehmung im gesamten Umfeld des Operationsfeldes.

Besonders bei komplexen Eingriffen entscheidet die Lichtqualität über die Erkennbarkeit feinsten Strukturen. Neben der reinen Lichtmenge spielen dabei auch Faktoren wie die Farbtreue, Homogenität und Blendfreiheit eine entscheidende Rolle. Hier bieten moderne LED-Systeme gegenüber der älteren Leuchtstofflampe deutliche Vorteile: Sie erzeugen eine höhere Lichtleistung bei einem geringeren Energieverbrauch. Außerdem benötigen sie in der Regel weniger Wartung und erreichen höhere Betriebszeiten. Ein weiterer Vorteil der LED-Technik: ihre Anpassungsfähigkeit. Die Lichtleistung lässt sich entsprechend der jeweiligen Anwendung abstimmen. ►

Gerade in OP-Bereichen eröffnet diese Flexibilität neue Möglichkeiten. Denn nicht jede Situation erfordert dauerhaft die maximale Lichtleistung. Die Arbeitsweise in Operationssälen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert. Kameragestützte Verfahren, Endoskopie sowie eine digitale Bildgebung. All das gehört heute in vielen Bereichen zum Alltag.

**»NACH DEM EINBAU WERDEN DIE LEUCHTEN WIEDER FACHGERECHT ABGEDICHTET, SODASS DIE REINRAUMANFORDERUNGEN WEITERHIN ERFÜLLT WERDEN.«**

Ingo Riebow

Während klassische chirurgische Eingriffe eine sehr hohe Raumbeleuchtung benötigen, arbeiten Teams bei monitorbasierten Verfahren häufig mit einer reduzierten Umgebungsbeleuchtung. »Eine dimmbare Beleuchtung ist heutzutage sinnvoll. Bei endoskopischen oder kameragestützten Verfahren benötigen die Chirurgen eine dunklere Umgebung«, sagt Riebow.

#### NACHRÜSTUNG STATT NEUBAU

Die technische Erneuerung einer OP-Beleuchtung ist jedoch nicht nur eine Frage der Lichtquelle. Besonders bei älteren Gebäuden besteht die Herausforderung zudem darin, moderne Technik in vorhandene Strukturen einzubauen. Gerade in Reinraum-Bereichen sind Eingriffe in Decken und Oberflächen mit einem besonderen Aufwand verbunden.

Denn jede Veränderung an der Bausubstanz bedeutet zusätzliche Arbeiten, erzeugt Staub und kann den Betrieb beeinträchtigen. Deshalb setzt das Unternehmen bei vielen Projekten auf individuelle Sanierungslösungen. So können bestehende Konstruktionen erhalten bleiben. »Jeder zusätzliche Deckenausschnitt bedeutet Staub, kostet Zeit und verzögert die Nutzung des OPs«, erklärt Riebow. So heißt es: die alte Lichttechnik raus, das neu entwickelte LED-Modul rein. Es



**Abbildung 2:** Voller Körpereinsatz: Ingo Riebow trug die vorgeschriebene Kleidung bei der Arbeit.

entsteht eine technisch moderne Leuchte. Gleichzeitig können Gehäuse, Einbausituation und Befestigungspunkte erhalten bleiben.

Diese Vorgehensweise ist besonders bei hochwertigen Bestandsleuchten sinnvoll. Viele ältere Modelle verfügen über stabile Gehäuse, robuste Dichtungen und langlebige Abdeckungen. Dadurch reduziert sich zum einen der Montageaufwand, zum anderen verringert sich auch der Eingriff in den sensiblen Raumbereich. Vor jeder Umrüstung steht deshalb eine genaue Prüfung der vorhandenen Situation.

#### KLINIKEN DER STADT KÖLN

Wie individuell solche Lösungen teilweise sein müssen, zeigt ein Projekt einer Klinik in Köln. Dort waren in mehreren OP-Räumen noch etwa 50 Jahre alte Deckeneinbauleuchten mit Leuchtstofflampen und einer Prismatik-Wannenabdeckung im Einsatz. Diese waren nach dem halben Jahrhundert schon in die Jahre gekommen: vergilbt und rissig. Ersatz war nicht mehr zu bekommen.

Bei der Demontage der alten Leuchten zeigte sich dann auch noch die besondere Einbausituation: Die Leuchten waren über mehrere Schraubverbindungen an einem stabilen Stahlrahmen befestigt. Dieser war fest in der Gipskartondecke verankert. Eine Veränderung dieses Deckenausschnitts hätte zusätzliche Arbeiten und Verschmutzungen des Reinraums bedeutet. Das war also der »worst case«.

Da keine Standardleuchte passend war, entwickelte das Unternehmen eine individuelle Raumleuchte. Die »Sanipro« ließ sich exakt in die vorhandene Konstruktion integrieren. Rund 100 Stück kamen zum Einsatz. Das Team verankerte an den Leuchten justier- und schwenkbare Befestigungsflügel. Sie pressen die Einbauwanne mit dem breiten umlaufenden Kragen gegen die Decke. Dabei sorgt der Kragen dafür, dass Übergänge und vorhandene Spuren des alten Einbaus sauber abgedeckt sind. Um das gesamte Konstrukt zu testen fand vor der Modernisierung ein Probelauf statt. Eine Musteranordnung mit drei Leuchten konnte nahezu staubfrei umgesetzt werden.

#### SANIERUNG MIT MINIMALER UNTERBRECHUNG

Bei einer weiteren Modernisierung erhielten insgesamt sieben OP-Räume neue LED-Sanierungsmodule. Dazu entfernte das Team die alten technischen Komponenten und ersetzte sie durch passgenaue

Entwurfsschema Reinraumleuchte Kliniken Köln OP's

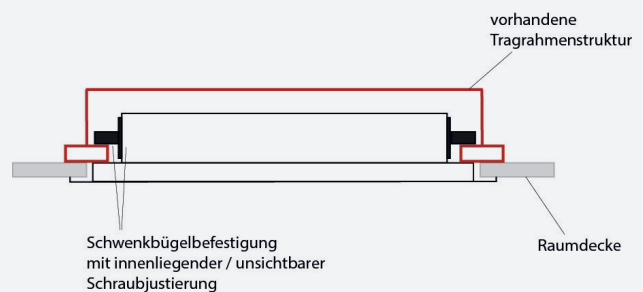


**Abbildung 3:** Entwurfsschema der Reinraumleuchte mit ihrer neuen Konstruktion.

LED-Einsätze. Die vorhandenen Gehäuse der Leuchten blieben bestehen, neue Bohrungen oder größere Eingriffe in die Decke waren auch hier nicht erforderlich.

*»LICHT BEEINFLUSST NICHT NUR DIE ARBEITSBEDINGUNGEN DES PERSONALS, SONDERN AUCH DAS WOHLBEFINDEN DER PATIENTINNEN UND PATIENTEN. EINE FREUNDLICHE, GUT BELEUCHTETE UMGEBUNG KANN EINEN WICHTIGEN BEITRAG ZUR ATMOSPHÄRE LEISTEN.«*

Ingo Riebow

»Der eigentliche Austausch ging erstaunlich schnell«, sagt Riebow über das Projekt. »Der größere Aufwand lag vorher in der Planung.« Zunächst habe das Team die vorhandenen Leuchten exakt vermessen. Anschließend entwickelten sie aufgrund der Daten passgenaue Sanierungsmodule entsprechend der jeweiligen Situation. Insgesamt dauerte das Umrüsten dann jedoch nur einen Nachmittag an einem Sonntag. Somit kam es weder zu einem Ausfall noch zu einer Unterbrechung des Betriebs.

## FAZIT

Die Projekte zeigen: Auch bestehende Operationssäle können technisch auf einen aktuellen Stand gebracht werden. Und das, ohne die grundlegende Struktur der Räume zu verändern. Gerade angesichts knapper Budgets gewinnen wirtschaftliche Sanierungskonzepte zunehmend an Bedeutung. Doch bei der Auswahl der Technik zählt nicht nur die Lichtleistung. Im medizinischen Umfeld spielt auch die Qualität der elektronischen Komponenten eine zentrale Rolle. Ein wichtiger Punkt: die Flimmerfreiheit. Chirurgen arbeiten zunehmend mit Kamerasystemen. Diese reagieren oft empfindlich auf Lichtschwankungen. Hochwertige LED-Systeme können störende Effekte verhindern und eine stabile Qualität gewährleisten. Damit entwickelt sich die moderne Beleuchtung und ihre Technik immer weiter zu einem zentralen Bestandteil der medizinischen Infrastruktur. Sie unterstützt nicht nur die Energieeffizienz, sondern auch die Arbeitsbedingungen, unter denen medizinisches Personal täglich auf Hochtouren arbeitet. ■



**Abbildung 4:** Im Vergleich: die alte Leuchtstofflampe versus die neue LED-Lösung.



**Abbildung 5:** Passgenaue LED-Module fanden ihren Platz in den bereits vorhandenen Gehäusen der OP-Säle.

## Anforderungen im OP-Saal

**Hohe Beleuchtungsstärke:** Die Allgemeinbeleuchtung in Operationssälen liegt bei rund 2.000 Lux. Sie ergänzt die OP-Leuchte und sorgt für eine gleichmäßige Ausleuchtung des gesamten Raums.

**Gleichmäßige Lichtverteilung:** Eine homogene Grundbeleuchtung erleichtert konzentriertes Arbeiten auch bei langen Eingriffen.

**Flimmerfreies Licht:** Hochwertige LED-Treiber verhindern störende Bildartefakte auf Monitoren und in Aufzeichnungen.

**Dimmbarkeit:** Bei endoskopischen oder minimalinvasiven Eingriffen wird das Raumlicht häufig reduziert, damit Monitore besser erkennbar sind. Moderne LED-Systeme ermöglichen eine bedarfsgerechte Anpassung der Lichtintensität.

**Reinraumtauglichkeit:** Geschlossene Konstruktionen, zuverlässige Abdichtungen und möglichst staubarme Montageverfahren sind bei Neubau und Sanierung gleichermaßen entscheidend.

**Sanierungsfähigkeit:** Individuell angepasste LED-Module ermöglichen eine Modernisierung mit minimalen Eingriffen in die Reinraumdecke und kurzen Sperrzeiten.

## Weitere Informationen

**Experte:** Ingo Riebow, EMS-Lichtmanufaktur

**Fotos:** EMS-Lichtmanufaktur, [www.ems-lichtmanufaktur.de](http://www.ems-lichtmanufaktur.de)

**Autorin:** Simone Reiter