

Report. Die Beleuchtungsqualität ist gesundheitsrelevant. Für das Spitalzentrum Biel geht es aber auch darum, den Unterhaltsaufwand für das Kunstlicht zu minimieren. **Christine Sidler**

Kommunizierendes Licht

Das Spitalzentrum Biel stellt die erweiterte medizinische Grundversorgung in der Region Biel, Seeland und Berner Jura sicher. Über 100 000 Patientinnen und Patienten werden hier pro Jahr behandelt. Am Hang eines ehemaligen Rebbergs, oberhalb der Altstadt von Biel gelegen, bietet das Spital für stationäre Patientinnen und Patienten eine schöne Aussicht über den Bielersee bis zur Alpenkette. Dieser Hanglage ist jedoch geschuldet, dass viele Räume und Verkehrsflächen sich unter Terrain befinden und ohne Tageslicht auskommen müssen. Umso wichtiger ist eine gleichmässige und ausreichend helle Beleuchtung mit Kunstlicht. Dazu gehört eine zuverlässige Notbeleuchtung, die bei Stromausfall zum Einsatz kommt. In vielen Korridoren übernahmen die Downlights selber diese Zusatzfunktion. Im Bedarfsfall wurden sie dafür von einem Akku gespeist. Diese Kombination führte allerdings zu starken Spannungsschwankungen in den Einbauleuchten. Der Verschleiss von Leuchtmitteln und Vorschaltgeräten stieg deshalb an, und der Aufwand für die Instandhaltung wurde immens. Als die Notbeleuchtung in einem fensterlosen Korridor ersetzt werden musste, entschlossen sich die technischen Verantwortlichen dazu,

eine Ersatzvariante zu testen. Dafür ausgewählt wurden präsenzgeregelte, kommunikativ vernetzte LED-Leuchten und eine separate Notbeleuchtung aus LED-Einzeleuchten.

Ohne Blendwirkung

Der verwinkelte Korridor mit einer Länge von rund 85 m liegt im Untergeschoss des Behandlungstrakts Süd und erschliesst Untersuchungs- sowie Operationsräume. In diesem Teil des Spitals werden Patientinnen und Patienten meistens in ihren Betten liegend verschoben. Für eine derart sensible Hauptnutzung ist die Beleuchtungsqualität hinsichtlich Beleuchtungsstärke, Kontrast und Gleichmässigkeit sicherzustellen. Das war vor dem Ersatztest im Jahr 2017 nicht der Fall: Die punktuelle Beleuchtung mit Downlights und starke Hell-Dunkel-Unterschiede blendeten die Patientinnen und Patienten beim Blick zur Decke. Der niedrige, nur 2,6 m hohe Korridor verstärkte die Blendwirkung zusätzlich. Einen beträchtlichen Energieverbrauch verursachte ausserdem, dass die mit Kompaktleuchtstofflampen bestückten Downlights rund um die Uhr in Betrieb waren, auch wenn sich niemand im Korridor aufhielt. Gleichzeitig erreichte die durchschnittliche Beleuchtungsstärke nur 40 Lux anstelle des Normwerts von 200 Lux.

Mehr Licht, weniger Verbrauch

So wurde der Austausch ausgeführt: 22 LED-Flächenleuchten ersetzen 55 Downlights und leuchten den Korridor nun regelmässiger aus, ohne zu blenden. Mit über 250 Lux Beleuchtungs-

Steckbrief Spitalzentrum Biel

Standort	Vogelsang 84, Biel	
Eigentümerschaft	Spitalzentrum Biel	
Lichtplanung	Spitalzentrum Biel, Theben HTS AG	
Inbetriebnahme	2017 (Pilotanlage)	
	Vorher	Nachher
Art der Beleuchtungsanlage	Downlights mit Kompaktleuchtstofflampen ohne Sensorik	Vernetzte LED-Leuchten mit Präsenzsensoren
Nutzung	Innere Verkehrsfläche	Innere Verkehrsfläche



stärke wirkt die neue LED-Beleuchtung bedeutend heller. So hell ist es aber nur, wenn sich jemand im Korridor aufhält, sonst wird das Licht gedimmt. Dazu sind die Leuchten miteinander vernetzt und in zehn Schaltkreise mit jeweils ein bis vier Leuchten aufgeteilt, die über Präsenzsensoren geregelt werden.

In Abhängigkeit der Präsenz von Personen schaltet jede einzelne Gruppe langsam von Orientierungslicht auf Grundlicht um. Nach einer sehr kurzen Nachlaufzeit von nur zehn Sekunden ohne Präsenz regelt jede Gruppe wieder zurück in den gedimmten Zustand zur Orientierung. Durchschnittlich schaltet das Licht pro Tag rund 350-mal ein und aus – das sind über 120 000 Schaltzyklen im Jahr.

Die installierte Leistung ist mit 726 W etwas niedriger als vor der Sanierung (803 W). Allerdings werden die Leuchten für die Grundbeleuchtung nur mit 50 % Leistung betrieben, beim Orientierungslicht sind es sogar nur 10 %. Ein Grund dafür ist, dass eine Mindestanzahl Leuchten für die gewünschte flächige Beleuchtung nötig ist. Ausserdem probierten die Verantwortlichen mehrere Leuchten aus,

und jene, deren Ausmasse am besten auf die Deckenpaneele passten, gab es nur mit dieser Leistung. Diese Reserve ist jedoch von Vorteil, denn eine Leuchte gibt mit zunehmendem Alter konstant leicht weniger Licht ab. Dieser sogenannte Lichtstromrückgang lasse sich einfach ausgleichen, «indem wir die LED-Leuchten im Lauf der Zeit weniger stark dimmen», sagt Christoph Eberhard, Betriebselektriker der Abteilung Technik und Bau im Spitalzentrum Biel.

Erfolgreicher Test

Mit dem Testlauf im UG-Korridor wollten die Verantwortlichen Erfahrungen sammeln und herausfinden, ob sich die Umstellung für weitere Nutzungsbereiche im Spital eignet. Christoph Eberhard ist sehr zufrieden mit der nun erprobten Lösung: «Das Licht ist viel gleichmässiger und brennt nur noch, wenn es nötig ist. Im Testkorridor waren seit der Sanierung vor fünf Jahren keine Instandhaltungsarbeiten mehr nötig, während wir Leuchtmittel früher im Monatsrhythmus ersetzen mussten. Das vereinfacht unsere Arbeit enorm.» Um die Effizienz der Sanierungsmassnahmen zu belegen, erfasste

Das Spitalzentrum Biel stellt seit 2017 schrittweise die gesamte Beleuchtung auf präsenzregelte LED-Leuchten um. (Foto: Spitalzentrum Biel)

ein Messprojekt im Jahr 2021 relevante Eckdaten wie Energieverbrauch, Beleuchtungsstärke und Schaltzyklen der neuen Beleuchtung und verglich sie mit Werten vor der Sanierung. Die Messungen waren Teil des Projekts Sensolight des Förderprogramms Energylight (siehe Seite 34). Sie weisen einen markanten Erfolg für das Ersatzprojekt aus: Die Beleuchtung verbraucht 82 % weniger elektrische Energie, den Verbrauch der Präsenzmelder eingerechnet. Dabei ist der Einspareffekt der intelligenten Lichtregelung mit Sensoren leicht höher als jener der effizienten Leuchten (siehe Grafik, rechte Spalte). Während die vorherige Beleuchtung deutlich über den Grenzwerten für den Energieeinsatz zur Beleuchtung von Verkehrsflächen in Spitälern gemäss Norm SIA 387/4:2017 lag, unterschreitet die neue Beleuchtung die strengerer Zielwerte der revidierten Norm.

Obwohl die künstliche Beleuchtung im Verhältnis zum Heizen und Kühlen nur wenig zum hohen Energieverbrauch eines Spitals beiträgt, ermöglichen diese Einsparungen ihrerseits eine Kostenreduktion. «Wir sind laufend daran, den Betrieb in allen Bereichen zu optimieren. Eine effiziente Beleuchtung hilft auf einfache Weise mit, Lastspitzen für den Energiekonsum, beispielsweise über Mittag, zu glätten», so Christoph Eberhard.

Zufriedene Nutzerinnen und Nutzer

Seit dem erfolgreichen Test wird die gesamte Beleuchtung im Spitalzentrum Biel im Rahmen des laufenden Unterhalts auf präsenzregelte LED-Leuchten umgestellt. Die Leuchten werden nicht nur bei Verkehrsflächen, sondern auch in Untersuchungsräumen eingesetzt. Hier sind vor

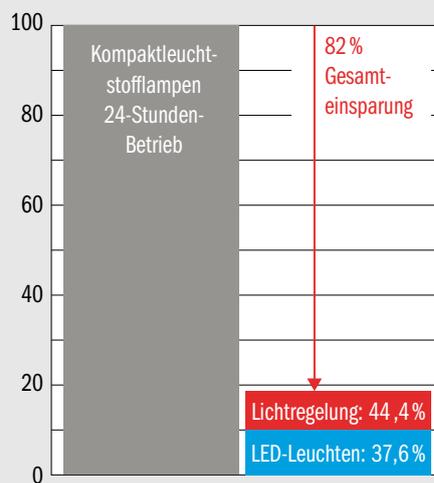
allem die vordefinierten Lichtszenen, die sich via Fernsteuerung auswählen lassen, sehr praktisch. So kann das Licht beispielsweise bei einer Ultraschalluntersuchung auf Knopfdruck gedimmt werden. Bei der Umstellung kommen dieselben Leuchten und Präsenzsensoren zum Einsatz wie beim Pilotprojekt. Das reduziert den Aufwand für die Lagerhaltung enorm.

Die Rückmeldungen der Nutzenden waren meist positiv. Vereinzelt geäusserte konstruktive Kritik führte dazu, dass Christoph Eberhard in gewissen Räumen oder Verkehrsflächen die Zeit verlängerte, bis die Beleuchtung vom Grund- auf das Orientierungslicht herunterdimmt. «Wir haben die Nachlaufzeit am Anfang möglichst kurz gehalten. Dadurch haben wir ausreichend Spielraum, um allen Bedürfnissen gerecht zu werden», sagt Eberhard. In Korridoren mit unmittelbarem Tageslichteinfall, die nicht von Patientinnen und Patienten frequentiert werden, kann das Licht sogar ganz ausgeschaltet werden, wenn keine Personen anwesend sind. Die Umstellung auf eine LED-Beleuchtung mit intelligenter Lichtregelung steigert den Komfort für die Nutzenden im gesamten Spitalzentrum. Gleichzeitig sinken der Aufwand für die Instandhaltung und der Energieverbrauch – ein Erfolg auf der ganzen Linie. ■

*50 % der inst. Leistung

SIA-Kennwerte	SIA 387/4 Grenzwert	SIA 387/4 Zielwert	Projektwert alt	Projektwert neu
Beleuchtungsstärke Lux		200	40	250
Anschlussleistung kW	1,23	0,81	0,80	0,37*
Spezifische inst. Leistung W/m ²	3,5	2,3	2,3	1,1
Volllaststunden h/a	3504	1752	8760	3331
Energiebedarf MWh/a	4,32	1,42	7,03	1,24
Energiebedarf kWh/m ²	12,3	4,0	20,0	3,5
Einsparung				82 %

Einsparungen in Prozent



Dank der neuen Beleuchtung liegt der Energieverbrauch des ausgemessenen Korridors 82 % tiefer als vor der Sanierung. (Grafik: Sensolight)