



TRILUX
SIMPLIFY YOUR LIGHT.

LIVELINK ANWENDUNGEN

FÜR JEDE ANFORDERUNG
DIE PASSENDE LÖSUNG

www.trilux.com/livellink

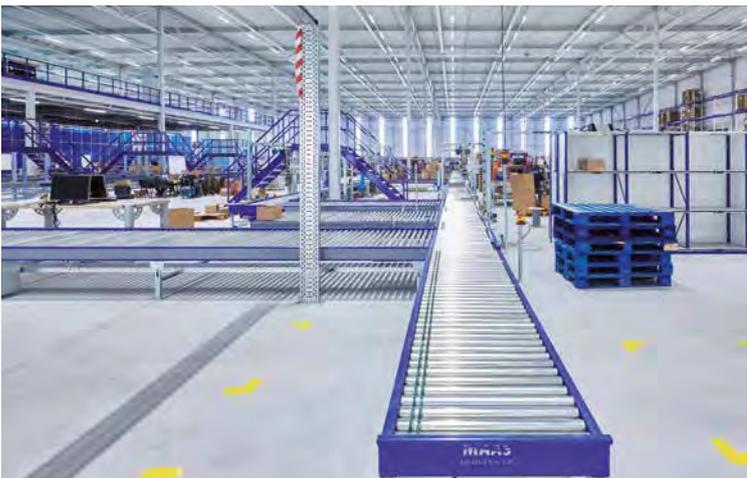
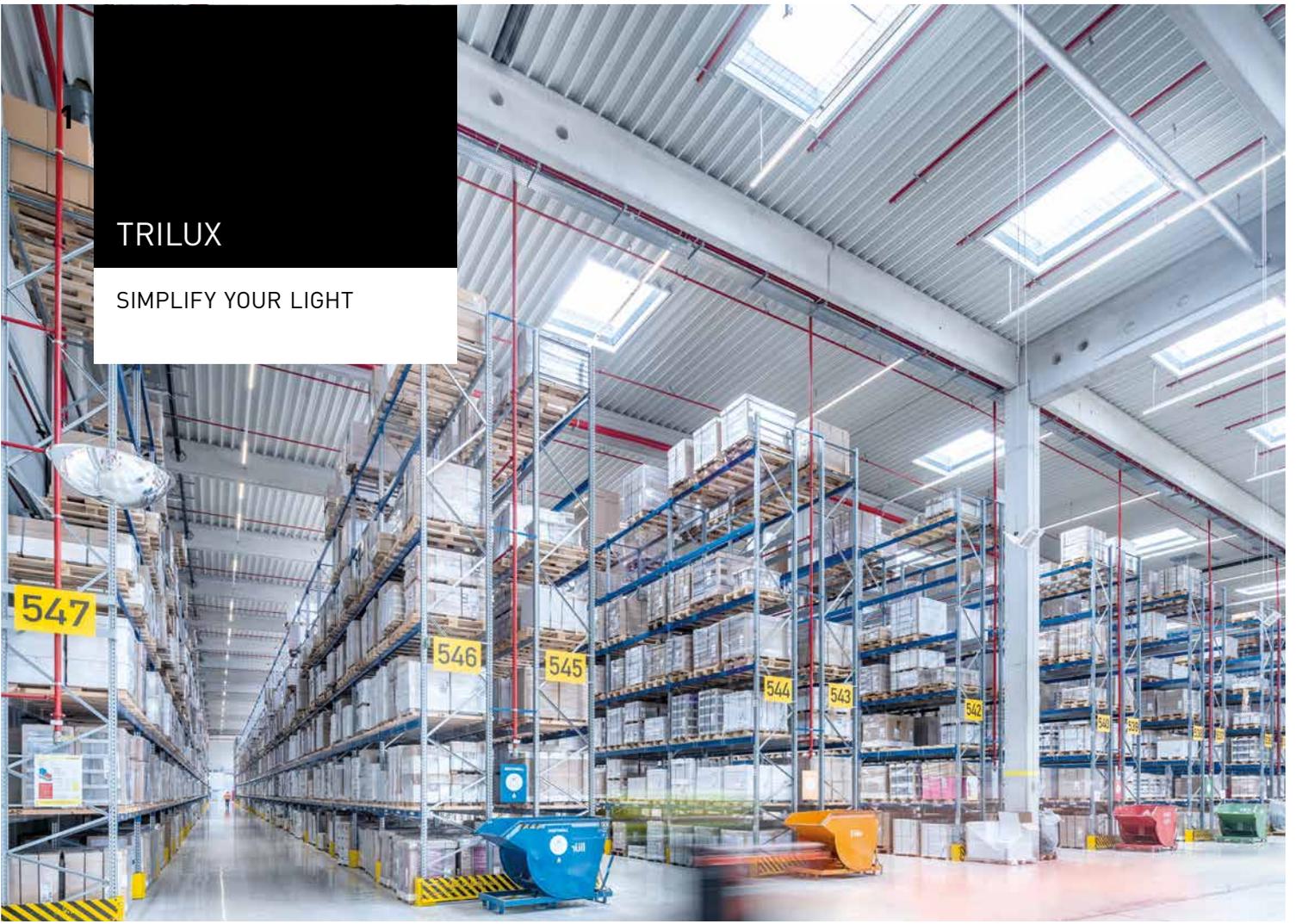


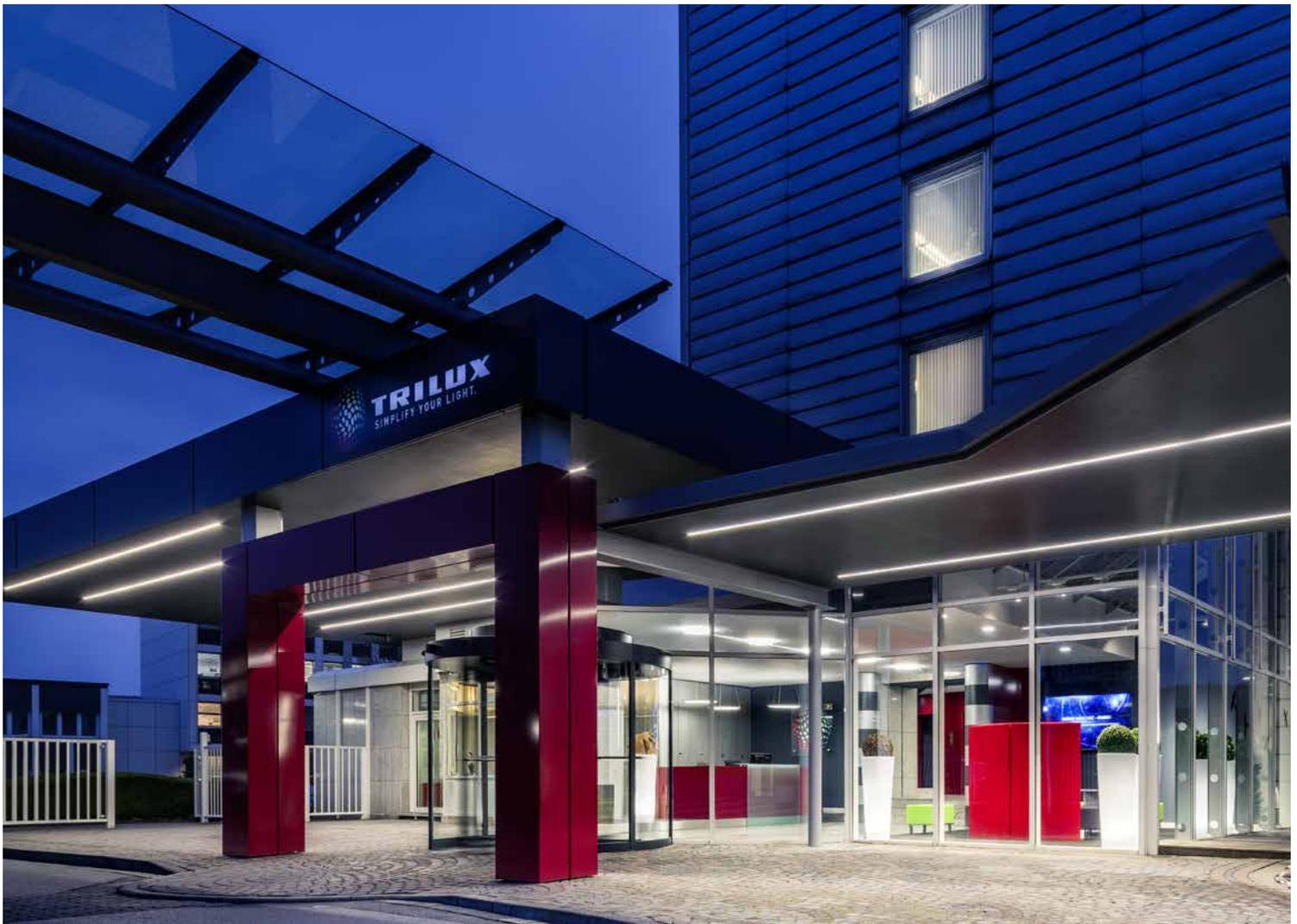
Inhaltsverzeichnis

1	TRILUX	2
1.1	Simplify Your Light	2
1.2	Smart Solutions	4
1.3	Services	6
1.4	Made by TRILUX	8
2	EINLEITUNG	10
3	ANWENDUNGEN	12
3.1	Ein-Personen-Büro	12
3.2	Zwei-Personen-Büro	14
3.3	Basis-Büroraum mit HCL (LiveLink Basic HCL)	16
3.4	Gruppen-Büro (HCL)	18
3.5	Großraumbüro mit Allgemeinbeleuchtung	20
3.6	Großraumbüro mit circadian wirksamer Beleuchtung (HCL)	22
3.7	Eckbüro mit Parelia (HCL)	26
3.8	New Work Office (HCL mit LiveLink WiFi und LiveLink Workplace)	28
3.9	Flur im Verwaltungsgebäude	30
3.10	Flur im Gesundheitswesen (HCL)	32
3.11	Klassenraum	34
3.12	Einfach-Sporthalle	36
3.13	Dreifach-Sporthalle (LiveLink Connect)	38
3.14	Parkdeck mit HFS-Lichtmanagement	40
3.15	Regal-Lager	42
4	BEDIENUNG	44
4.1	Tasterfunktionen	44
4.2	Ein- und Ausschaltverhalten (LiveLink WiFi, LiveLink WiFi + RC)	45
4.3	Grundlicht (LiveLink WiFi, LiveLink WiFi + RC und LiveLink Premium)	46
4.4	LiveLink-App „Control“	46
5	INSTALLATION (LIVELINK WIFI [+ RC])	47
5.1	Plug and Play	47
5.2	DALI-Schnittstelle	48
5.3	Sensoren für die Anwesenheitserfassung	49
5.4	Sensoren für die Lichtregelung	50
6	INBETRIEBNAHME UND USE CASES (LIVELINK WIFI [+ RC])	51
6.1	Leuchtengruppen und Sensorfunktionen	53
6.2	Lichtszenen	53
6.3	Konstantlichtregelung	54
6.3.1	Sollwerteneinstellung	55
6.4	Tasterzuordnung	55
6.5	Übersicht der Use Cases	55
7	WLAN-ZUGANG UND APPS	58
8	LIVELINK PREMIUM	58
9	MONITORING	59
10	HINWEISE	60
10.1	Human Centric Lighting (HCL)	60
10.2	Gebäudeenergiegesetz (GEG)	60
	Kontakt	61

TRILUX

SIMPLIFY YOUR LIGHT





TRILUX SIMPLIFY YOUR LIGHT steht für den einfachsten und sichersten Weg zu einer maßgeschneiderten, energieeffizienten und zukunftsfähigen Lichtlösung. Im dynamischen und zunehmend komplexer werdenden Lichtmarkt erhält der Kunde die beste Beratung, eine optimale Orientierung und das perfekte Licht. Um diesen Anspruch sicherzustellen, greift TRILUX auf ein breites Portfolio an Technologien und Services sowie leistungsfähigen Partnern und Unternehmen der TRILUX Gruppe zurück. Der Lichtspezialist kombiniert Einzelkomponenten zu maßgeschneiderten Komplettlösungen – immer perfekt auf die Kundenbedürfnisse und das Einsatzgebiet abgestimmt.

So lassen sich auch komplexe und umfangreiche Projekte schnell und einfach aus einer Hand realisieren. Im Sinne von SIMPLIFY YOUR LIGHT stehen dabei neben der Qualität und Effizienz immer die Planungs-, Installations- und Anwenderfreundlichkeit der Lösungen für den Kunden im Vordergrund.

SMART SOLUTIONS

BELEUCHTUNGSNETZWERK
ALS INFRASTRUKTUR

DIE DIGITALISIERUNG BEGINNT BEI DER BELEUCHTUNG

Sie möchten die Digitalisierung in Ihrem Unternehmen mit geringem Aufwand und Risiko einen großen Schritt nach vorne bringen? Fangen Sie bei der Beleuchtung an! Eine vernetzte Beleuchtung bietet nicht nur enorme Verbesserungen in puncto Energieeffizienz, Komfort und Intelligenz. Die Stromversorgung der Lichtpunkte lässt sich auch für beleuchtungs Fremde Anwendungen nutzen. Damit schafft das Beleuchtungsnetzwerk die perfekte Infrastruktur für innovative Anwendungen.

TRILUX unterstützt Unternehmen bei der digitalen Transformation mit einem dreistufigen Ansatz. Dabei lassen sich der Grad der Vernetzung und die Intelligenz der Beleuchtung präzise an die individuellen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen anpassen. Je höher die Stufe, desto mehr Möglichkeiten – und desto größer die Verbesserungen.

ZUKUNFTSSICHER

HEAT MAPPING

DIGITALE TRANSFORMATION

SMART SOLUTIONS



Einfache LED-Transformation – aber bitte mit DALI

Bereits der einfache Umstieg auf eine LED-Beleuchtung verbessert die Energieeffizienz und Lichtqualität enorm. Technologisch haben Unternehmen dabei die Wahl zwischen schaltbaren LED und dimmbaren, DALI-basierten LED. TRILUX empfiehlt DALI-Leuchten, da sich das DALI-Protokoll als Standard zur Steuerung von Leuchten und Beleuchtungsnetzwerken etabliert hat. Das bietet höchste Zukunftssicherheit. DALI-Leuchten lassen sich auch nachträglich noch problemlos vernetzen und funktional upgraden – und legen so die Basis für alle weiteren Transformationsstufen.

Vernetzung – aus einzelnen Lichtpunkten wird ein intelligentes Beleuchtungsnetzwerk

Mit dem Lichtmanagementsystem LiveLink lassen sich DALI-Leuchten schnell und einfach zu einem intelligenten Netzwerk zusammenschließen. Das eröffnet vollkommen neue Möglichkeiten bei der Steuerung, Analyse und Optimierung der Leuchten. Sensoren zur Präsenzerfassung und Konstantlichtregelung minimieren auf Wunsch den Energieverbrauch, anspruchsvolle automatisierte Lichtszenen wie Human Centric Lighting bringen das Tageslicht in Gebäude. Der nächste Schritt führt in die Cloud: Mit den TRILUX Monitoring Services können Unternehmen z. B. die Betriebsdaten jeder einzelnen Leuchte über die LiveLink Cloud in Echtzeit überwachen, analysieren und optimieren. So lassen sich die Wartungszyklen an den realen Bedarf anpassen. Das senkt die Kosten und das Risiko eines überraschenden Wartungsbedarfes bei der Beleuchtung (Predictive Maintenance).

ASSET TRACKING

CONNECTIVITY

INTERNET OF THINGS

2

3

AUTONOME WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Mehr als nur Licht – das Beleuchtungsnetzwerk als Infrastruktur

Das gebäudeweite Beleuchtungsnetzwerk schafft die perfekte Infrastruktur für innovative Anwendungen und zur Vernetzung von Prozessen. TRILUX DALI-Leuchten sind IoT-Ready und können (auch nachträglich noch) flexibel mit Smart Solution Komponenten verknüpft werden. Das ermöglicht beispielsweise standortbezogene Dienste (Location Based Services) wie Asset Tracking und Heat Mapping. Mehr noch: Multi-Sensoren, die in das Beleuchtungsnetz integriert werden, können ihre Daten nahtlos an übergeordnete Gebäudeautomationssysteme übergeben. Lichtpunkte werden zu Datenknotenpunkten für Gebäudemanagement und Smart Solution Anwendungen und beschleunigen so die Digitalisierung in Unternehmen.

SERVICES

FULL SERVICE
FÜR IHR PROJEKT



TECHNISCHE SERVICES

Die Technischen Services von TRILUX – wir machen das für Sie!

Nie war es einfacher: Mit den Technischen Services von TRILUX können Sie alle Aufgaben rund um Ihre neue Beleuchtungsanlage in die Hände von TRILUX und seinem Partner-Netzwerk legen – angefangen bei der Demontage und fachgerechten Entsorgung der Altanlage bis hin zur Installation des neuen Systems in Zusammenarbeit mit unseren Partnern. Auch die Vernetzung sowie die Programmierung und Inbetriebnahme des Lichtmanagementsystems LiveLink übernehmen unsere Experten auf Wunsch gerne für Sie.



PROJEKTMANAGEMENT

Koordination von Großprojekten zur Kundenentlastung

Moderne Gebäude müssen heute intelligent, nachhaltig und flexibel nutzbar sein – und sich perfekt an die individuellen Anforderungen und Rahmenbedingungen des Auftraggebers anpassen lassen.

- Full-Service-Prinzip für den Kunden:
TRILUX agiert auf dem Gebiet der Beleuchtungsfragen als Generalunternehmer.
- Übernahme sämtlicher Koordinationsaufgaben durch das TRILUX Projektmanagement:
von der Beratung über die Lichtplanung bis zur Integration der verschiedenen beleuchtungsnahen Gewerke wie Innen-, Außen- und Notbeleuchtung, Lichtmanagement inkl. Sensortechnik, Logistik, Lieferung, Montage, Installation und Instandhaltung.



FINANZIERUNG

Unterschiedliche Möglichkeiten, umfassende Beratung

LED-Miete oder Kauf, Mietkauf oder Leasing?
Wir erarbeiten gemeinsam mit Ihnen die ideale Finanzierungslösung.

- Bilanzneutrale Umsetzung von Lichtprojekten ohne eigene Investitionen:
höherer Handlungsspielraum durch Schonung des Eigenkapitals.
- Kostendeckung für eine neue Beleuchtungslösung oft schon vom ersten Tag durch Einsparungen bei den Betriebskosten.
- Pay per Use – das Rundum-Sorglos-Paket
Alles aus einer Hand: TRILUX plant und errichtet eine maßgeschneiderte topmoderne Beleuchtungsanlage. Sie zahlen für die Nutzung lediglich eine monatliche Rate, die aus einem festen Anteil und einer verbrauchsabhängigen Servicegebühr besteht. Im Preis enthalten sind neben der Installation und Finanzierung auch die Anlagenüberwachung mit den Monitoring Services.



DIGITALE SERVICES

Viel Mehrwert mit wenig Aufwand

Die Digitalisierung eröffnet zahlreiche neue Möglichkeiten rund um Ihre Beleuchtungslösung, angefangen bei einem leistungsfähigen Datenmonitoring bis hin zu IoT-Services. Beste Voraussetzungen, um die Kosten zu senken und Transparenz sowie Komfort deutlich zu erhöhen. Mit den Digitalen Services von TRILUX können Sie die Potenziale einer modernen Beleuchtungslösung ausschöpfen – schnell, sicher und ohne Aufwand und Risiko. Die Vernetzung und Anbindung der Leuchten an die Cloud erfolgt problemlos per Plug & Play über das Lichtmanagementsystem LiveLink. Durch die Möglichkeit, weitere Sensoriken zu integrieren, wird aus dem Beleuchtungsnetzwerk ein Technologieträger mit hohem Potenzial und Nutzen.

Energy und Light Monitoring: die gesamte Beleuchtungsanlage im Griff

Mit den Monitoring Services erhalten Sie über LiveLink Zugriff auf alle relevanten Betriebsdaten der Beleuchtungslösung. Neben der Optimierung der Energieverbräuche lassen sich die Wartungszyklen an den realen Bedarf anpassen, da das System einen Wartungsbedarf bereits im Vorfeld erkennt. Diese sogenannte Predictive Maintenance ist deutlich weniger aufwendig und damit auch kostengünstiger als starre Wartungsintervalle.

Monitoring Services liefern Daten zu:

- Dimm- und Betriebszustand (an oder aus)
- Energieverbrauch und Betriebsdauer
- Fehlermeldungen und Temperatur des EVGs
- Predictive Maintenance

Location Based Services: das nächste Level für Ihr Business

Die Positionsermittlung von Personen oder Gegenständen bietet Ihnen Optimierungspotenziale, die zu Kostensenkungen oder Umsatzsteigerungen führen. Ortsbasierte Dienste ermöglichen durch Integration von Bluetooth-Sendern in die Leuchten neue relevante Kundennutzen:

- Verkürzte Such- und Rüstzeiten durch Asset Tracking
- Gezielte Warenpositionierung durch Kenntnis von Kundenbewegungen im Handel
- Eröffnung neuer Kommunikationswege über Push-Nachrichten direkt auf das Smartphone Ihrer Kunden



PAY PER USE – DAS KOMBINIERTES SERVICE MODELL

Der einfachste Weg zu Ihrem Leuchten-Upgrade

Mit dem Pay per Use Finanzierungsmodell bietet TRILUX eine flexible Möglichkeit, eine energieeffiziente LED-Beleuchtungslösung anzuschaffen, ohne dabei Kapital zu binden. Dieser Ansatz ermöglicht es Unternehmen, die neue Beleuchtungsanlage über eine monatliche verbrauchsabhängige Gebühr zu finanzieren: So bleiben Unternehmen flexibel und verfügen über Investitionsspielraum für ihr Kerngeschäft. Der nutzungsabhängige Teil der monatlichen Kosten fällt nur dann an, wenn die Anlage auch tatsächlich genutzt wird. Ist die Anlage z. B. an Feiertagen oder Wochenenden ausgeschaltet, so wird lediglich die Grundgebühr fällig.

Des Weiteren sparen die neuen LED Beleuchtungssysteme in erheblichem Maße Energie- und Wartungskosten ein. Bereits ab dem ersten Monat sind Einsparungen von bis zu 80 % gegenüber der Altanlage möglich. Zieht man hiervon die Ausgaben für die monatliche Grundgebühr ab, bleibt immer noch eine Gesamtkostenreduktion von bis zu 20 %.

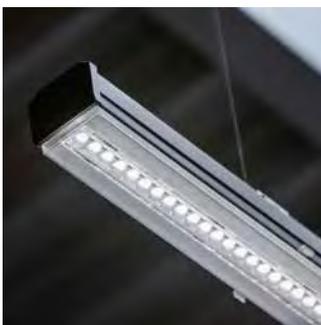
Zusätzlich ist auch die Installation der neuen Beleuchtungsanlage sowie die Demontage und fachgerechte Entsorgung der Altanlage im TRILUX Pay per Use Leistungsumfang enthalten. Mit Hilfe von Predictive Maintenance können Anlagen problemlos überwacht und entsprechende Wartungsintervalle geplant werden. Das vermeidet Störungen im Betriebsablauf und teure Ausfallzeiten.

QUALITY

MADE BY TRILUX



German Engineering, maßgeschneiderte Lösungen und innovatives Design – das alles bedeutet „Made by TRILUX“. Der deutsche Marktführer für technisches Licht setzt traditionell auf Wertarbeit und Produkte von höchster Qualität, die sich flexibel an die individuellen Rahmenbedingungen und die Bedürfnisse der Nutzer anpassen lassen. TRILUX bietet nicht nur Standardlösungen an, sondern entwickelt in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden maßgeschneiderte Lichtkonzepte. Diese erfüllen alle normativen Ansprüche und überzeugen funktional sowie atmosphärisch. Hochwertige Materialien, selbstentwickelte Optiken, eine wegweisende Lichttechnik – und eine Forschungs- und Entwicklungsabteilung, die kontinuierlich und konsequent auf allen Ebenen nach Optimierungspotenzialen sucht – „Made by TRILUX“ ist die Garantie für beste Qualität in allen Bereichen.



Produktqualität

TRILUX steht für kundenspezifische Konfigurationen und entwickelt mit und für seine Kunden exakt auf ihre Bedürfnisse ausgerichtete Produkte. So bietet TRILUX marktkonforme und zukunftssichere Lichtlösungen an, die auf die spezifischen Anforderungen der unterschiedlichen Anwendungsgebiete abgestimmt sind.



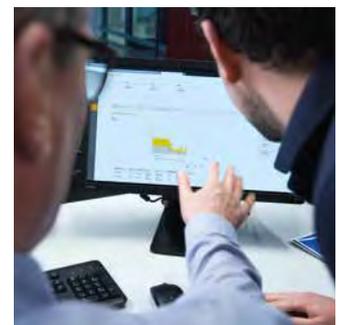
Designqualität

TRILUX Beleuchtungskonzepte passen sich an das architektonische Gesamtkonzept des Gebäudes an. Es gilt, mit guter Beleuchtung die Architektur zu komplettieren. Unsere Produkte entwickeln wir in enger Zusammenarbeit mit namhaften Lichtdesignern. Sie werden regelmäßig mit Designpreisen ausgezeichnet.



Lichtqualität

TRILUX Lichtlösungen bieten weitaus mehr als nur normgerechte Beleuchtung. Sie lassen sich individuell auf verschiedenste Bedürfnisse anpassen und unterstützen den Nutzer bei seinen täglichen Arbeitsaufgaben.



Datenqualität

TRILUX begleitet und treibt den Wandel in der Planung von Bauwerken mit BIM durch das Bereitstellen von umfassenden Produktdokumentationen voran. Diese sind führend in der Branche.

2 EINLEITUNG

Lichtqualität, Energieeffizienz und Bedienkomfort sind wesentliche Anforderungen an moderne Beleuchtungsanlagen. Anwendungsgerechtes Lichtmanagement kann die Erfüllung aller drei Forderungen wesentlich unterstützen. Insbesondere die Forderung der aktualisierten europäischen Beleuchtungsnorm DIN EN12464-1 nach der Verfügbarkeit eines höheren Beleuchtungsniveaus bei individuellem Bedarf und die gleichzeitige Reduzierung des Energiebedarfs lassen sich mittels elektronischer Steuerung optimiert aufeinander abstimmen. Bedienkomfort bedeutet im Wesentlichen die sinnvolle Beschränkung auf intuitiv erfassbare Anpassungen der voreingestellten Grundfunktionen.

In diesem Handbuch werden Lösungen für unterschiedliche Anforderungen beim Einsatz von Lichtmanagementsystemen dargestellt. Die kompakte, teils stichwortartige Darstellung gibt Orientierung in der jeweiligen Situation und ermöglicht vergleichende Betrachtungen der Beispiele. Für ein detailliertes Bild der technischen Zusammenhänge wird auf die entsprechenden Abschnitte der anschließenden Kapitel verwiesen.

Die dargestellten Lösungsvorschläge beziehen sich auf eine breite Variation der Aufgabenstellung.

- Standardanwendungen kann mit einem stark standardisierten Lichtmanagement begegnet werden (siehe „BASIS-BÜRORAUM MIT HCL“ auf Seite 16 oder „KLASSENRAUM“ auf Seite 34).

- Spezifischen Anwendungen kann mit spezifischen Gesamtlösungen begegnet werden (siehe „ZWEI-PERSONEN-BÜRO“ auf Seite 14, „NEW WORK OFFICE“ auf Seite 28 oder „DREIFACH-SPORTHALLE“ auf Seite 38).
- Differenzierten Anwendungen kann mit einem flexiblen Lichtmanagementsystem begegnet werden. Dazu eignet sich vielfach das LiveLink WiFi unter Verwendung des Use Case „Universal“. Die Qualität des Ergebnisses kann dabei durch die individuelle Konfiguration des Systems bestimmt werden. Daher nimmt in den betreffenden Beispielen die Inbetriebnahme einen großen Raum in der Beschreibung ein.

Weitere Anwendungsbeispiele, sowie die Bedienungs- und Montageanleitungen sind im Download-Bereich der Lichtmanagement-Systeme auf www.trilux.com verfügbar. Alle beschriebenen Lösungen sind lokale Ein-Raum-Lösungen, für deren Umsetzung keine systemspezifisch zertifizierten Qualifikationen erforderlich sind.

In Fällen, in denen z. B. bauliche Gegebenheiten einer Verbindung der Leuchten mit Steuerleitungen entgegenstehen, kann alternativ zum LiveLink-WiFi-System in vielen Fällen das System LiveLink WiFi + RC eingesetzt werden. Es ermöglicht die Übertragung der Steuersignale mittels eines Funknetzwerkes zwischen den Komponenten.

Für raumübergreifende Steuerungen mit LiveLink Premium bietet TRILUX eine individuelle Beratung durch sein Expertenteam an.

Übersicht der verwendeten Systeme

Seite	LiveLink Basic	LiveLink Basic HCL	LiveLink WiFi	LiveLink WiFi + RC	LiveLink Premium	HFSB/X
	14	16	12, 18 bis 38 ¹ , 42	alternativ zu LiveLink WiFi		40
Ein-Raum-System	X	X	X ¹	X	-	X
Mehr-Raum-System	-	-	-	-	X	-
Anwesenheitserfassung	X	X	X	X	X	X
Grundlicht	-	-	X	X	X	X
Zonierung	-	-	X	X	X	-
Vorauslaufendes Licht	-	-	-	-	-	X
Tageslichtabhängige Regelung	X	X	X	X	X	-
Weitere Funktionen						
Circadiane Steuerung (HCL)	-	X	X	-	X	-
Monitoring	-	-	X	-	X	-
Gebäude-Schnittstelle (KNX, BACnet)	-	-	-	-	X	-
Installation						
Plug and Play	X	X	-	-	-	X
Steuerleitungen zu den Leuchten	X	X	X	-	X	X
Funksteuerung der Leuchten	-	-	-	X	-	-
Sensoren in Leuchten integriert	-	X	X	X	X	X
Steuergerät in Leuchten integriert	-	X	X	X	-	X
Steuergerät für Hutschienen-Montage	-	-	X	X	X	-

¹In der Dreifachsporthalle auf Seite 38 ist LiveLink Connect eingesetzt. Dies ist eine für diese Anwendung spezifizierte Sonderform des LiveLink WiFi, bei der 3 Steuergeräte miteinander vernetzt werden können.

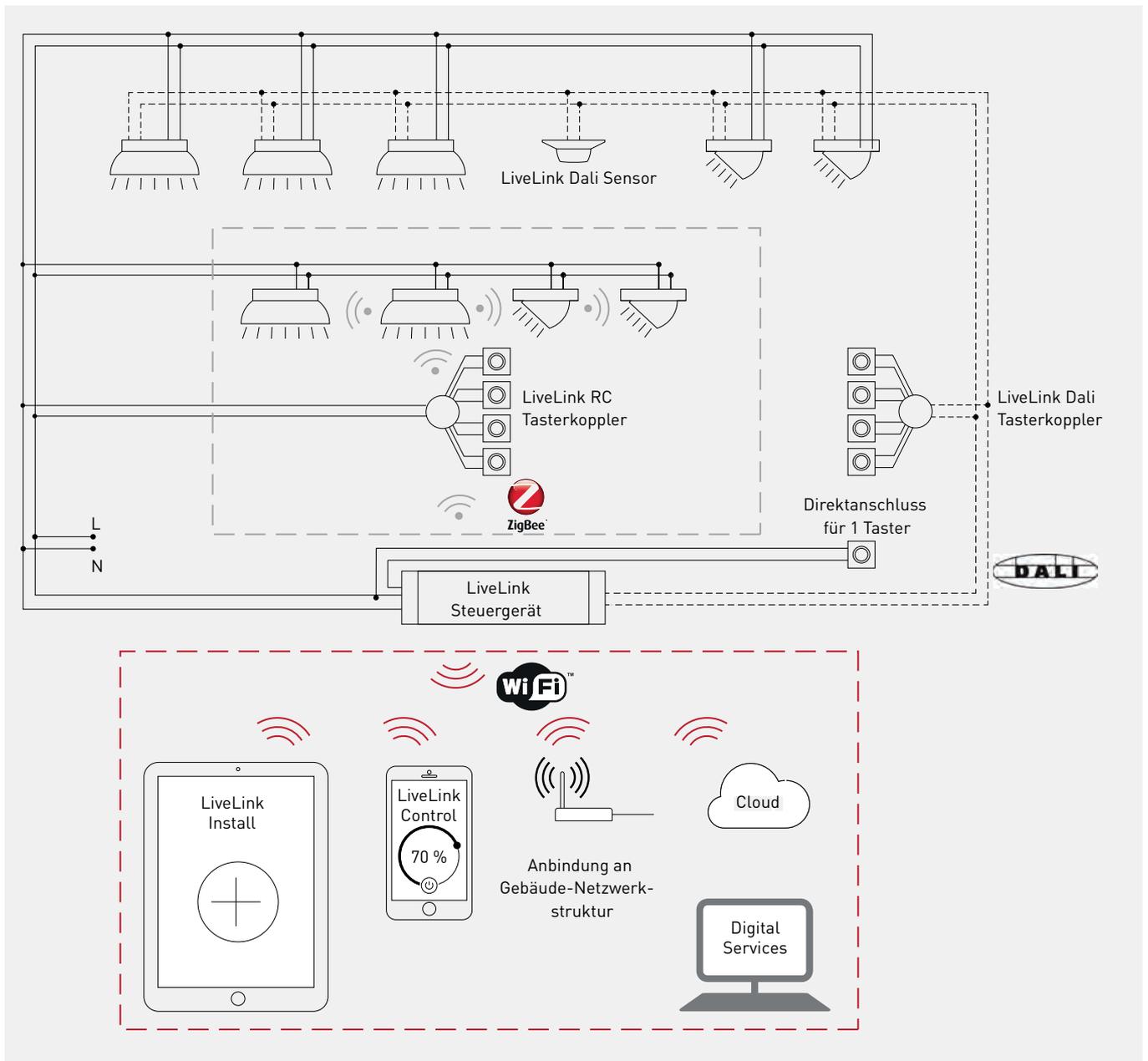


Abbildung 1: Übersicht über die Komponenten der Ein-Raum-Systeme **LiveLink WiFi** und **LiveLink WiFi + RC**

- Breite Anwendung durch flexible Konfiguration mit bis zu 9 Leuchtengruppen
- Bedienung mit frei konfigurierbaren Tastern und der LiveLink App „Control“
- Inbetriebnahme mit der LiveLink App „Install“
 - Bequem mit vordefinierten Use Cases in Standardsituationen
 - Flexibel mit dem Use Case „Universal“ im spezifischen Einzelfall
- Monitoring-Funktionen mit der TRILUX Cloud (siehe Kapitel 9 auf Seite 59)
- Systemgröße: **LiveLink WiFi:** max. 64 DALI-Teilnehmer an der DALI-Steuerleitung
LiveLink WiFi + RC: max. 20 Funkteilnehmer + 32 DALI-Teilnehmer an der DALI-Steuerleitung

Alle technischen Daten sind sorgfältig erstellt, Irrtum vorbehalten. Änderungen, die dem Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Beschreibungen der Softwarefunktionen des LiveLink-WiFi-Systems beziehen sich auf den Stand der LiveLink-Apps „Control“ und „Install“ zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Beispielanwendungen. Eventuelle Farbabweichungen sind drucktechnisch bedingt. Die Leuchten sind z. T. mit Zubehör abgebildet, das separat bestellt werden muss. Objektabbildungen können Leuchten in Sonderausstattung zeigen.



Anwendung:

Am Tageslicht orientiertes Büro mit einer abgehängten, arbeitszonalen Leuchte am Arbeitsplatz (als Masterleuchte, optional auch als Active-Leuchte mit HCL-Funktion, siehe Seite 60) sowie einer Zusatzbeleuchtung in der Raumtiefe. Ausgeglichene Leuchtdichteverhältnisse auf hohem Niveau sorgen für gutes räumliches Sehen und ein angenehmes Beleuchtungsklima. Das in die Masterleuchte integrierte LiveLink Lichtmanagement sorgt für hohe Energieeffizienz bei gesicherter Lichtqualität.

Mit dem Taster T1 kann die arbeitszonale Beleuchtung (Gruppe „Arbeit“) ein- und ausgeschaltet und gedimmt werden. Mit dem Taster T2 wird die Zusatzbeleuchtung (Gruppe „Zusatz“) zugeschaltet und gedimmt.² Eine Halbautomatik-Schaltung ohne automatisches Einschalten bei Betreten des Raumes ist aufgrund erhöhter Energieeinsparung empfohlen (siehe Kapitel 4.2 „Einschaltverhalten“ auf Seite 45). Zusätzlich kann das Beleuchtungssystem mit dem Smartphone und der LiveLink-App „Control“ bedient werden. Bei Bedarf können voreingestellte Lichtszenen aufgerufen werden (siehe Kapitel 4.4 LiveLink-App „Control“ auf Seite 46).

Installation:

Durch die Integration des LiveLink-Systems in die Masterleuchte ist eine externe Platzierung des Steuergerätes und des Sensors nicht erforderlich (siehe Kapitel 5 „Installation“ auf Seite 47). Die Masterleuchte ist so auszurichten, dass der integrierte Sensor in die Raumtiefe weist (fensterfern, siehe Abbildung 2).

Der Anschluss der weiteren DALI-Leuchten und des Tasterkopplers erfolgt an die DALI-Leitung (siehe Abbildung 2).

Zwei Taster werden potenzialfrei an den Tasterkoppler angeschlossen. Bei Bedarf können bis zu 4 Taster an einem Tasterkoppler angeschlossen werden (siehe Kapitel 5 auf Seite 47).

²Je nach Raumsituation kann es sinnvoll sein, mit dem Taster T1 die Gruppen 1 und 2 gemeinsam zu bedienen. Ein zusätzlicher Taster T2 für separates Schalten und Dimmen der Zusatzbeleuchtung kann optional eingerichtet werden.

Inbetriebnahme:

Der öffentliche Use Case „Kleines Büro“ stellt eine Konfiguration mit bis zu drei Leuchtengruppen und den zugeordneten Funktionen eines Sensors bereit (siehe Seite 51).

Leuchtzuzuordnung:

Die Leuchten werden gemäß Abbildung 2 den Bereichen „Arbeit“ und „Zusatz“ zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen (siehe ab Seite 53):

Die Default-Szene „Automatik“ ist voreingestellt. Folgende Anpassungen sind vorzunehmen:

- Anwesenheitserkennung auf Halbautomatik stellen (Automatik voreingestellt).
- Sollwert der Konstantlichtregelung der Gruppe „Arbeit“ einstellen (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteinstellung“ auf Seite 55).

- Einschaltwert (Dimmwert) der Gruppe „Zusatz“ auf gewünschten Wert einstellen (0 % = aus, voreingestellt, siehe Kapitel 4.2 „Einschaltverhalten“ auf Seite 45).

Tasterzuordnung (siehe Seite 44):

- T1: Leuchtengruppe „Arbeit“
- T2: Leuchtengruppe „Zusatz“

Bei Bedarf können Lichtszenen mit zusätzlichen Tastern oder mit der Smartphone LiveLink -App „Control“ aufgerufen werden. (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53).

Sonstiges :

Administrator-Kennwort ändern und Benutzer-Kennwort (für die LiveLink-App „Control“) festlegen. Beide können mithilfe der LiveLink-App „Install“ jederzeit geändert werden (siehe Kapitel 7 „WLAN-Zugang“ auf Seite 58).

Parameter	Gruppe	voreingestellt	anpassen
Lichtniveau	Arbeit	geregelt	-
	Zusatz	0 %	Startwert
Anw.-Erfassung	Arbeit / Zusatz	Automatik	Halbautomatik.
Abschalt-Verz.	Arbeit / Zusatz	5 min.	-

Tabelle 1: Default-Szene: „Automatik“

Weitere Lichtszenen können festgelegt werden (z. B. für Zentralfunktionen, siehe Kapitel 6.2 auf Seite 53).

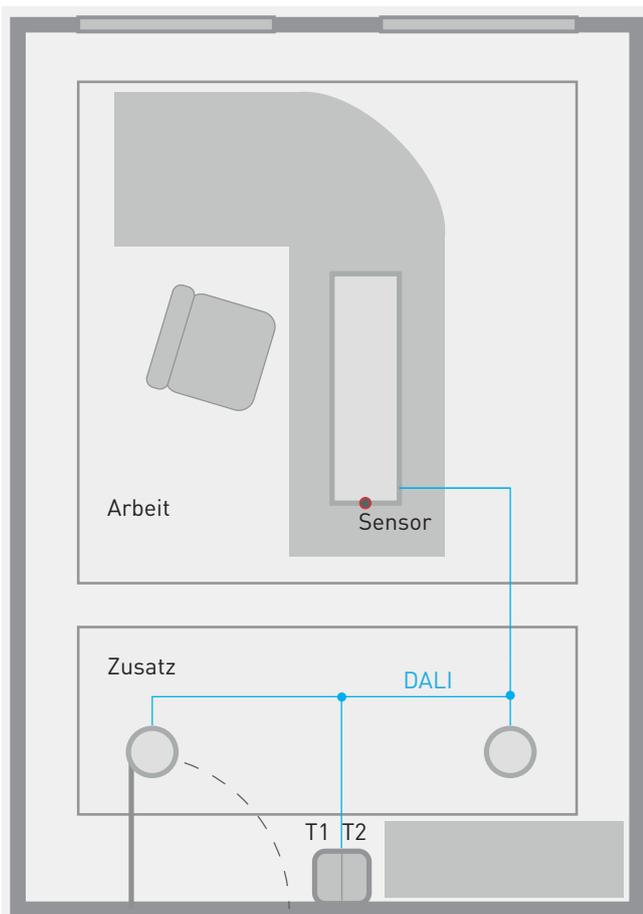


Abbildung 2: Ein-Personen-Büro:

Allgemeinbeleuchtung arbeitszonal (Arbeit) mit Zusatzbeleuchtung des Bereichs der Sehaufgabe im Regal (Zusatz)

- LateraloP H2 BLGS 7500-840 ETDD 03 + LLWM 01 mit integriertem LiveLink-System
 - Sensor fensterfern ausrichten (siehe auch Kapitel 5.4, Seite 50)
- 4-fach-Tasterkoppler LiveLink DALI PB4
 - 2 Taster anschließen
- 2 x Onplana D07 CDP19 1000-840 ETDD 01

Use Case „Kleines Büro“ mit bis zu 3 Leuchtengruppen und einem Sensor.

Mit Konstantlichtregelung der Leuchtengruppe „Arbeit“ und Anwesenheitserfassung bzgl. aller Leuchtengruppen.

Tasterfunktionen:

- T1: Gruppentaster (Arbeit)
 - Sollwert einstellen
- T2: Gruppentaster (Zusatz)
 - Startwert in Default-Szene einstellen
- Halbautomatik der Anwesenheitserfassung einstellen



Anwendung:

Am Tageslicht orientiertes Büro mit vier Einbauleuchten für die Allgemeinbeleuchtung. Die Basis-Ausstattung für die normgerechte Bürobeleuchtung schafft eine gleichmäßige Verteilung der Beleuchtungsstärke in der Nutzebene und hinreichende Leuchtdichteverhältnisse für ein angenehmes Beleuchtungsklima. Das in die Decke eingesetzte LiveLink Basic-Steuergerät mit integrierter Sensoreinheit sorgt durch die tageslichtabhängige Regelung und die Anwesenheits- erfassung (voreingestellt vollautomatisch, siehe Kapitel 4.2

„Einschaltverhalten“ auf Seite 45) für einen energieeffizienten Betrieb der Beleuchtung bei gesicherter Lichtqualität.

Eine Halbautomatik-Schaltung ohne automatisches Einschalten bei Betreten des Raumes kann mit der App „LiveLink Basic install“ eingestellt werden und ist aufgrund erhöhter Energieeinsparung empfohlen.

Mit dem Taster T kann die Beleuchtung ein- und ausgeschaltet und gedimmt werden.

Mit der App „LiveLink Basic Control“ kann die Beleuchtung mit einem Smartphone gesteuert werden.

Installation:

Durch die Integration des LiveLink Basic-Steuergerätes in die Sensoreinheit ist eine externe Platzierung nicht erforderlich.

- Platzierung der Sensoreinheit im vom Tageslicht am geringsten versorgten Teil des Bereichs der Sehaufgabe.
- Schließtaster an vorgesehenen Direktanschluss (230 V) an Steuergerät.

Inbetriebnahme:

Tageslichtabhängige Regelung:

LiveLink Basic führt nach der Montage bei Einschalten der Spannungsversorgung eine automatische Kalibrierung des Sollwertes der Beleuchtungsstärke durch. Diese ist bei Dunkelheit ohne den Einfall von Fremdlicht durchzuführen und kann dafür ggf. zu einem späteren Zeitpunkt mittels einer Reset-Taste an der Sensoreinheit wiederholt werden.

Bei der Kalibrierung wird die künstliche Beleuchtung auf 80 % des Maximal-Lichtstroms eingestellt. Der Wert des am Sensor auftretenden Lichteinfalls wird gemessen und als Sollwert gespeichert. Dies führt zu einer konstanten Beleuchtungsstärke über den Zeitraum der gesamten Lebensdauer der Beleuchtungsanlage, wenn ihre Degradation bei der Planung durch einen Wartungsfaktor von 0,8 berücksichtigt worden ist.

Soll ein abweichender Sollwert erreicht werden, kann eine manuelle Kalibrierung des Sollwertes an einem Drehregler an der Sensoreinheit oder mithilfe der App „LiveLink Basic install“ durchgeführt werden (Android 4.x / IOS 8.4).

Anwesenheitserfassung:

Für die vollautomatische Anwesenheitserfassung kann mit einem Wahlschalter eine Haltezeit für die Abschaltverzögerung stufenlos zwischen 30 Sekunden und einer Stunde eingestellt werden. Zur Bestimmung des Bereiches der Anwesenheitserkennung kann eine Testfunktion mit einer Haltezeit von einer Sekunde eingestellt werden. Mithilfe der App „LiveLink Basic install“ kann ein Halbautomatik-Betrieb der Anwesenheitserfassung eingestellt werden.

Für einen manuellen Betrieb kann die Anwesenheitserfassung deaktiviert werden.

Die Tasterfunktion (Ein-Taster-Bedienung, siehe Kapitel 4.1 auf Seite 44) ist vorgegeben. Sie kann mithilfe der App „LiveLink Basic install“ angepasst werden, so dass mit dem Taster dann nur geschaltet oder gedimmt werden kann.

Eine manuelle Bedienung kann auch mit der App „LiveLink Basic Control“ erfolgen.

Zur Verwendung der Apps muss am Smartphone die Bluetooth-Funktion aktiviert sein.

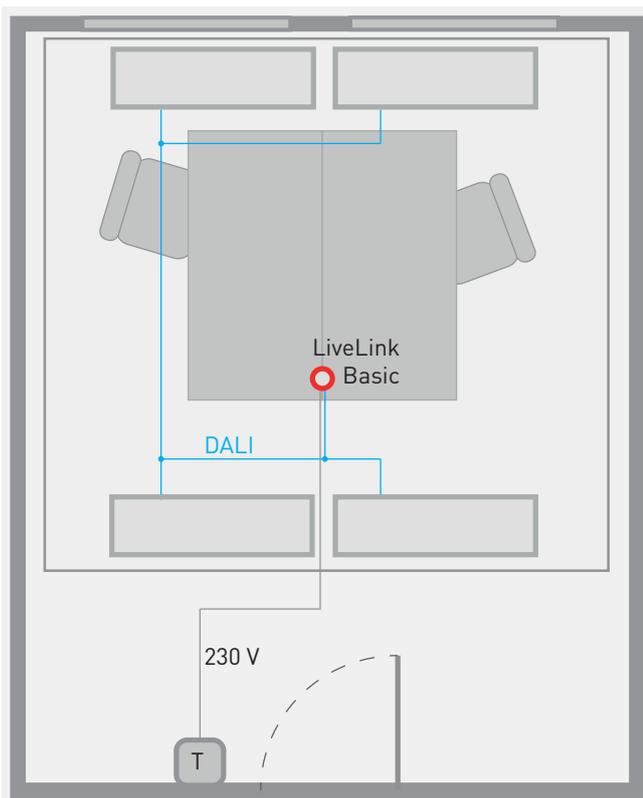


Abbildung 3: Zwei-Personen-Büro (4 DALI-Teilnehmer):

Allgemeinbeleuchtung mit 4 Einbauleuchten als eine Gruppe.

- ArimoS M57 CDP LED3600-840 ETDD
- LiveLink Basic-Sensoreinheit für Anwesenheitserfassung und Lichtregelung für den Deckeneinbau. Mit integriertem Steuergerät.
- im Bereich der Sehaufgabe
- fensterfern
- Schließtaster an Direktanschluss

Automatische Inbetriebnahme bei Einschalten der Netzspannung.
Optional: individuelle Inbetriebnahme mit Smartphone App

Tasterfunktion:

- T: Gruppentaster (Ein-Taster-Bedienung)
- Manuelle Ansteuerung via App:
- Bluetooth aktivieren



Anwendung:

Büro mit vier bis acht quadratischen Active-Einbauleuchten für die Allgemeinbeleuchtung in einer abgehängten Systemdecke.

Die Basis-Ausstattung für die normgerechte Bürobeleuchtung mit circadianem Farbtemperaturverlauf kann für Standard-Situationen mit einer Paketlösung inklusive Basis-Lichtmanagement umgesetzt werden. Alle Leuchten werden gemeinsam gesteuert.

Mit dem Einschalten der Beleuchtung sind die Anwesenheitserfassung, die tageslichtabhängige Regelung (gemäß EnEV, siehe Seite 60) und eine automatische circadiane Farblichtsteuerung aktiv (siehe Kapitel „HCL“ auf Seite 60). Mit einem Taster kann die Beleuchtung ein- und ausgeschaltet und gedimmt werden.

Eine Halbauswahl-Schaltung ohne automatisches Einschalten bei Anwesenheit ist aufgrund erhöhter Energieeinsparung empfohlen (siehe Kapitel 4.2 „Einschaltverhalten“ auf Seite 45).

Installation:

Es stehen 3 Kits des Plug and Play-Systems LiveLink Basic HCL zur Verfügung:

- das „HCL Basic Starter Kit Arimo M .. Master“ mit dem Steuergerät, einem Master-Sensor und vier Einbauleuchten,
- ein Erweiterungs-Kit „HCL Basic Starter Kit Arimo M .. Slave2“ mit einem Slave-Sensor und 2 Leuchten, oder alternativ
- ein Erweiterungs-Kit „HCL Basic Starter Kit Arimo M .. Slave4“ mit einem Slave-Sensor und 4 Leuchten.

Es können maximal 8 Active-Einbauleuchten betrieben werden. Zusätzlich können bis zu 4 Active-Downlights in der Raumtiefe betrieben werden.

Bei der Installation ist zu beachten :

- Nur ein Master- und ein Slave-Sensor können betrieben werden.
- Platzierung beider Sensoren für hinreichende Anwesenheitserfassung im gesamten Raum.
- Platzierung des Master-Sensors für die Lichtregelung im vom Tageslicht am geringsten versorgten Teil der Bereiche der Sehaufgabe.
- Schließtaster an Tasteranschluss (230 V) an Steuergerät.
- Anschluss des Sensors bzw. der Sensoren mittels Systemleitung mit RJ10-Steckverbindung.
- Anwesenheitserkennung auf Halbauswahl stellen (Automatik voreingestellt).
- Ggf. Zeitzone einstellen (MEZ voreingestellt).

Inbetriebnahme:

Leuchtenzuordnung:

Alle Leuchten bilden eine gemeinsam geschaltete und gedimmte Gruppe. Eine Zuordnung der Lichtfarben ist für die Kit-Leuchten nicht erforderlich. Für zusätzliche DALI-

Downlights sind ggf. die warmweißen Kanäle (DALI Gruppe 0) und die tageslichtweißen Kanäle (DALI-Gruppe 1) zu adressieren.³

Steuerfunktionen einstellen:

- Sollwert einstellen,
- Anwesenheitserfassung und Zeitzone, siehe oben.

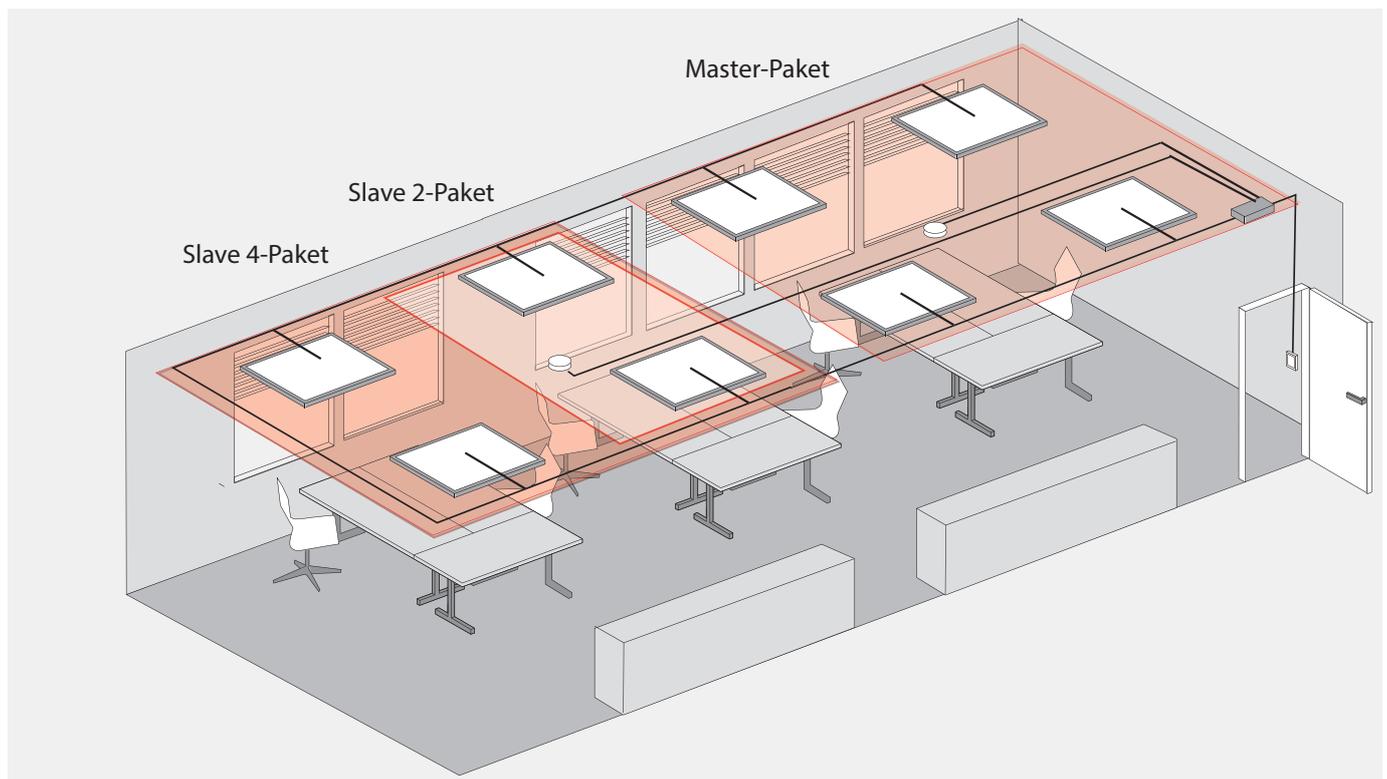


Abbildung 4: Standardsituationen in Büroraum mit quadratischer Systemdecke: Allgemeinbeleuchtung mit 4 bis 8 Einbauleuchten als einer Gruppe. Plug and Play-Lösung mit HCL Basic Kits:

- HCL Basic Starter Kit Arimo M.. Master, bestehend aus Steuergerät, Master-Sensor, vier Leuchten
- HCL Basic Starter Kit Arimo M .. Slave2, bestehend aus Slave-Sensor und zwei Leuchten
- HCL Basic Starter Kit Arimo M .. Slave4, bestehend aus Slave-Sensor und vier Leuchten
- Halbautomatik und ggf. Zeitzone mit DIP-Schalter einstellen
- Keine Adressierung erforderlich
- 1 Leuchtengruppe
- Max. 2 Sensoreinheiten, davon:
 - 2 Anwesenheits-Sensoren, Erfassungsbereiche bei Positionierung beachten
 - 1 Sensor für tageslichtabhängige Regelung
- Durch langen Tastendruck manuell dimmbar
- Automatischer Regelbetrieb nach Wiedereinschalten

Tasterfunktionen:

- PushDim-Taster (230 V)
- Sollwert einstellen
- Demo-Betrieb (Tagesablauf in 24 Sekunden)

³Eine DALI-Adressierung muss ggf. mit bauseitig verfügbarem Equipment erfolgen.



Anwendung:

Gruppenbüro mit drei Arbeitsbereichen und zwölf direkt-indirekt strahlenden Active-Pendelleuchten mit variabler Farbtemperatur für die Allgemeinbeleuchtung.

Die abgehängten Leuchten sorgen durch ihren Indirektanteil für eine kommunikative Lichtatmosphäre mit gleichmäßig komfortabler Vertikalbeleuchtungsstärke und hoher circadianer Wirksamkeit (siehe Kapitel „HCL“ auf Seite 60).

Die Arbeitsbereiche sind voneinander unabhängig mit Konstantlichtregelung und vollautomatischer Anwesenheitserfassung ausgestattet.

Durch das Abschalten in die Grundlichtfunktion (siehe Kapitel „Grundlicht“ auf Seite 46) werden angenehme Leuchtdichte-

verhältnisse im gesamten Gesichtsfeld auch dann aufrecht erhalten, wenn bei nur teilweiser Belegung nicht alle Arbeitsbereiche voll beleuchtet sein müssen. Außerhalb der Hauptarbeitszeiten (z. B. 20 h bis 6 h) ist das Grundlicht deaktiviert.

Bei Bedarf können durch den Gruppentaster (T1) alle Leuchten gemeinsam geschaltet und manuell auf ein gewünschtes Lichtstromniveau gedimmt werden.

Ein vollständiges Ausschalten der Beleuchtung erfolgt durch den letzten Mitarbeiter bei Verlassen des Raumes mit dem Lichtszenentaster „Alles aus“ (T2). Sollte dies vergessen werden, schaltet sich die Beleuchtung zu einer festgelegten Zeit (Uhrzeitfunktion des Grundlichts, siehe unten) selbstständig aus.

Installation:

Das LiveLink-Steuergerät und ein Sensor sind – für minimalen Montageaufwand – bereits in die Masterleuchte integriert. Die weiteren Sensorleuchten und optional ein Tasterkoppler werden mit der DALI-Leitung verbunden (siehe Kapitel 5 „Installation“ auf Seite 47).

- Platzierung der Sensorleuchten im fensterfernen Lichtband.

- Eine Sensorleuchte (bzw. Masterleuchte) je Arbeitsbereich (siehe Abb. 5).
- Bis zu vier Schließer werden potenzialfrei an den Tasterkoppler angeschlossen (T1 bis T4).
- Anschluss der Sensorleuchten und des Tasterkopplers an die DALI-Leitung.
- Ein weiterer Schließer bei Bedarf an Direktanschluss (T5, 230 V) der Masterleuchte.

Je Büro ist ein LiveLink-System installiert (Ein-Raum-System).

Inbetriebnahme:

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Active-Leuchten sind ggf. zu konfigurieren (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“ auf Seite 51).

Auf Basis des Use Case „Universal“ werden drei Gruppen mit je vier Leuchten an einem Doppelarbeitsplatz gebildet. Für eine komfortable Bedienung mit der LiveLink -App „Control“ werden die Leuchtengruppen umbenannt (siehe z. B. Tabelle 2 und Abbildung 5).

Die Sensoren werden jeweils bzgl. der Anwesenheitserkennung und der tageslichtabhängigen Regelung ihrer Leuchtengruppe zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen (siehe ab Seite 53):

Eine Default-Szene „Automatik“ wird wie folgt konfiguriert:

- Die HCL-Funktion aktivieren.

- Für alle drei Gruppen geregelten Betrieb auf gewünschten Sollwert einstellen (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteinstellung“ auf Seite 55).
- Für jeden Anwesenheitserfassungsbereich (identisch zu Leuchtengruppen) Vollautomatik-Betrieb einstellen.
- Ausschaltverzögerung auf 5 min. einstellen.

In Lichtszenen „Alles aus“ Anwesenheitserfassung aktivieren.⁴

Alle Leuchtengruppen einem Gruppentaster T1 zuordnen.

Die Lichtszenen „Alles aus“ dem Taster T2 zuordnen.⁴

Zentralfunktionen können mittels Lichtszenen realisiert werden. (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53).

Nach Abschluss der Raumerstellung ist unter dem Menüpunkt „Raumverwaltung“ das Grundlicht je Sensorbereich auf 20 % einzustellen. Mit der „Uhrzeit“-Funktion ist der automatische Ausschaltzeitpunkt zu wählen (siehe Seite 46).

Ein Benutzer-Kennwort für die LiveLink -App „Control“ kann festgelegt werden (siehe Kapitel 7 „WLAN-Zugang“ auf Seite 58).

Parameter	Gruppe	Einstellung
Lichtniveau	Gruppe links	geregelt
	Gruppe mittig	geregelt
	Gruppe rechts	geregelt
Anw.-Erfassung	Gruppe links	Vollautomatik
	Gruppe mittig	Vollautomatik
	Gruppe rechts	Vollautomatik
Abschalt-Verz.	alle	5 min. (siehe auch Seite 54, Fußnote ²⁸)
Grundlicht (Uhrzeit-Funktion)	alle	20 % , z. B. von 6 Uhr bis 20 Uhr

Tabelle 2: Default-Szene: „Automatik“

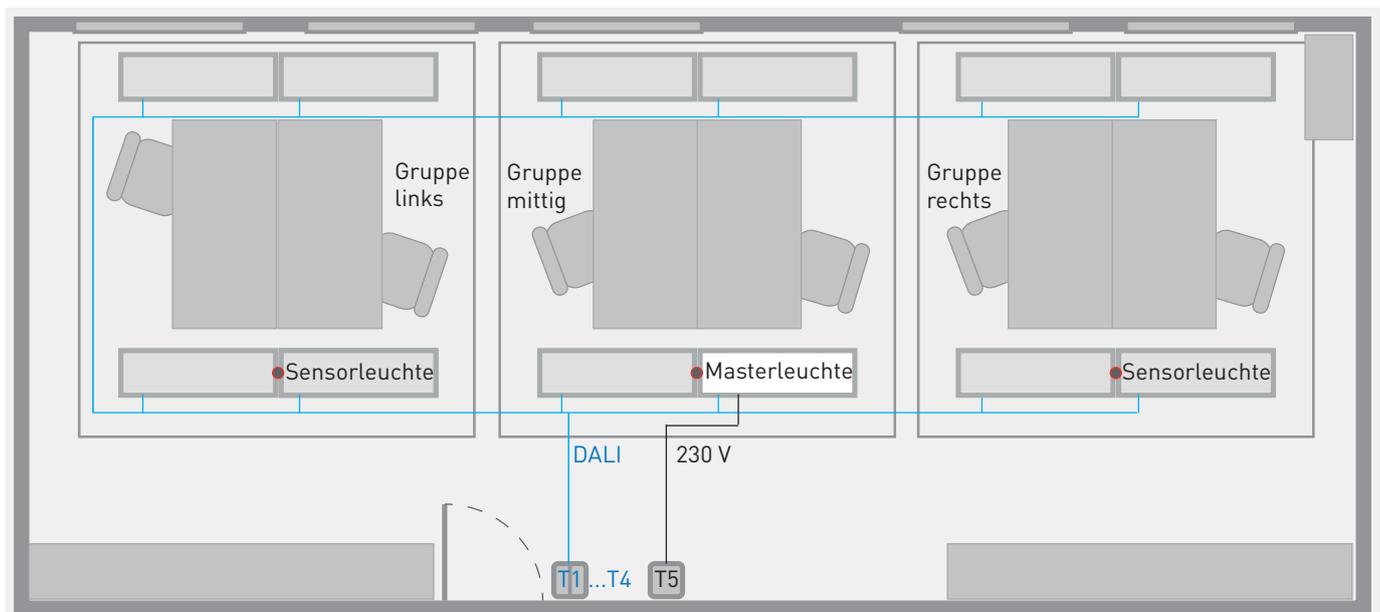


Abbildung 5: Gruppenbüro: Beleuchtung in drei Bereichen (Gruppe links, Gruppe mittig, Gruppe rechts), separate Licht- und Anwesenheitserfassung. Vollautomatik, Ausschaltverzögerung 5 min., Grundlicht mit Uhrzeit-Funktion.

- 1 Masterleuchte (LuceoS Act H1-L CDP 4000 ETDD 01 LLM) mit integriertem LiveLink-Steuergerät und -Sensor
- 2 Sensorleuchten mit integriertem LiveLink-Sensor

⁴Für den Rückfall in die Default-Lichtszenen: Anwesenheitserfassung für alle Leuchtengruppen aktivieren (siehe Seite 51).



Anwendung:

Großraumbüro mit unterbrochener Lichtbandanordnung von Leuchten für die Allgemeinbeleuchtung. Die abgehängten Leuchten sorgen durch ihren Indirektanteil für eine kommunikative Lichtatmosphäre mit gleichmäßig komfortabler Vertikalbeleuchtungsstärke. Bei Verwendung von Active-Leuchten wird zusätzlich eine hohe circadiane Wirksamkeit erreicht. Die tageslichtabhängige Regelung erfolgt in voneinander unabhängigen Regelbereichen, um unabhängig von Sonnenstand sowie Verschattung ein hohes Einsparpotenzial bei gleichzeitig

gesicherter Lichtqualität zu erreichen. Die Anwesenheitserfassung ist deaktiviert.

Ein Gruppentaster ermöglicht das Ein- und Ausschalten der Beleuchtung im tageslichtabhängigen Betrieb, sowie das manuelle Dimmen auf ein gewünschtes Beleuchtungsniveau.

Zusätzliche Bedienoptionen der Beleuchtung können durch den Aufruf von Lichtszenen mittels Tastern und mit dem Smartphone und der LiveLink-App „Control“ realisiert werden.

Installation:

Das LiveLink-Steuergerät und ein Sensor sind bereits in die Masterleuchte integriert. Die weiteren Leuchten sowie der Tasterkoppler werden mit der DALI-Leitung verbunden (siehe Kapitel 5 „Installation“ auf Seite 47).

Für die tageslichtabhängige Regelung werden Sensorleuchten so platziert, dass sie eine fensterferne Position innerhalb des Bereichs der jeweils zu regelnden Leuchtengruppe einnehmen (siehe Abbildung 6). Störende Einflüsse sind zu vermeiden (siehe Kapitel „Konstantlichtregelung“, Seite 54).

Inbetriebnahme:

Active-Leuchten sind ggf. zu konfigurieren (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“ auf Seite 51).

Der öffentliche Use Case „Großes Büro“ stellt eine Konfiguration mit bis zu fünf Leuchtengruppen und den zugeordneten Funktionen von vier Sensoren bereit (siehe Seite 51).

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Die Leuchten und Sensoren werden den Gruppen „Arbeit 1“ bis „Arbeit 4“ zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen

Eine Lichtszene mit tageslichtabhängiger Regelung ist bereits eingerichtet und als Default-Lichtszene deklariert:

- Ggf. HCL-Funktion aktivieren.
- Für die vier Sensoren wird die Anwesenheitserfassung deaktiviert.
- Sollwerte einstellen (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteinstellung“ auf Seite 55).

Zuordnung aller Leuchtengruppen zu einem Gruppentaster, siehe Abbildung 6.

Zentralfunktionen können mittels Lichtszenen realisiert werden. (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53).

Benutzer-Kennwort für die LiveLink -App „Control“ festlegen (siehe Kapitel 7 „WLAN-Zugang“ auf Seite 58).

Parameter	Gruppe	voreingestellt	anpassen
Lichtniveau	Arbeit 1	geregelt	-
	Arbeit 2	geregelt	-
	Arbeit 3	geregelt	-
	Arbeit 4	geregelt	-
Anw.-Erfassung	Arbeit 1	Automatik	manuell (deaktiviert)
	Arbeit 2	Automatik	manuell (deaktiviert)
	Arbeit 3	Automatik	manuell (deaktiviert)
	Arbeit 4	Automatik	manuell (deaktiviert)

Tabelle 3: Default-Szene „Automatik“ anpassen



Abbildung 6: Allgemeinbeleuchtung in einem Großraumbüro mit 4 Regelgruppen

- 1 LiveLink-Steuergerät im Bereich Arbeit 1, integriert in Masterleuchte (LuceoS Act H1-L CDP 4000 ETDD 03 +LLWM 03)
- 3 Sensorleuchten (LuceoS Act H1-L CDP 4000 ETDD +LLWS 03) mit integriertem LiveLink-Sensor

Use Case: Großes Büro
Tasterfunktion:

- Taster: Gruppentaster (Arbeit 1 bis 4)
- ggf. weiterer Taster: Lichtfarbe (Arbeit 1 bis 4)



Anwendung:

Großraumbüro mit arbeitszonalen Active-Leuchten mit variabler Farbtemperatur an 20 Doppelarbeitsplätzen.

Die abgehängten Leuchten sorgen durch ihren Indirektanteil für eine kommunikative Lichtatmosphäre mit gleichmäßig komfortabler Vertikalbeleuchtungsstärke und hoher circadianer Wirksamkeit (siehe Kapitel „HCL“ auf Seite 60).

Für diesen Lichtanteil wirkt die Anwesenheitserfassung deshalb großflächig im Automatikbetrieb (siehe Kapitel 4.2 „Einschaltverhalten“ auf Seite 45) ohne tageslichtabhängige Konstantlichtregelung. Eine von der Uhrzeit abhängige Grundlichtfunktion sorgt auch bei vollständiger Abwesenheit im Be-

reich eines Lichtmanagements (siehe Seite 46) für ausgewogene Leuchtdichteverhältnisse im gesamten Raum während der Hauptarbeitszeit.

Für den direkten Lichtanteil erstreckt sich die Anwesenheitserfassung jeweils über zwei bzw. vier Doppelarbeitsplätze (siehe Abbildung 7) und ist ebenfalls im vollautomatischen Betrieb eingerichtet. Zusätzlich ist der direkte Lichtanteil je Sensorleuchte (Leuchtenpaar oder Einzelleuchte) tageslichtabhängig geregelt und kann bzgl. Lichtfarbe und Helligkeit individuell mit der LiveLink-App „Control“ eingestellt werden.

Drei Gruppentaster (ein 3-fach-Taster) an der Tür ermöglichen weiterhin bei Bedarf das manuelle Schalten und Dimmen der gesamten Beleuchtung.

Installation:⁶

Es werden 3 unabhängige LiveLink-Installationen mit je 8, bzw. 4 Leuchten eingerichtet (siehe Abbildung 7). Je ein LiveLink-Steuergerät und ein Sensor sind bereits in die Mastleuchten integriert. Weitere Leuchten sind als Sensorleuchten ausgeführt (siehe Abb. 9). Je LiveLink-System wird ein Tasterkoppler installiert (siehe Kapitel 5 „Installation“ auf Seite 47).

- Die Sensorleuchten sind so auszurichten, dass das verfügbare Tageslicht und die Anwesenheit an beiden zugewiesenen Doppelarbeitsplätzen gut erfasst werden (siehe Abbildung 7).
- Anschluss der Sensorleuchten und des Tasterkopplers an die DALI-Leitung (siehe Abbildung 5).
- Jeweils ein Schließtaster an jeden Tasterkoppler (potenzialfrei, siehe Abbildung 21 auf Seite 44).⁵

⁵Es kann auch der 230 V-Tastereingang am Steuergerät verwendet werden (siehe Kapitel 6, „Inbetriebnahme“ auf Seite 51).

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):⁶

Die Netzwerknamen der LiveLink-Systeme sind für eine sinnvolle Zuordnung anzupassen – z. B. in „Fensterseite“, „Türseite“ und „Mitte“ (siehe Abbildung 7 sowie Kapitel „WLAN-Zugang und Apps“ auf Seite 58).

Leuchtenuzuordnung :

Zunächst müssen die warmweißen und kaltweißen Lichtanteile den Active-Leuchten zugeordnet werden (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“ auf Seite 51).

Auf Basis des Use Case „Universal“ werden dann die Systeme (je Masterleuchte) einzeln eingerichtet.⁷

- Je System werden 5 Leuchtengruppen eingerichtet.⁸
 - Dem Direktlichtanteil jedes Leuchtenpaars (Abbildung 7, gestrichelt markierter Bereich) wird eine eigene Leuchtengruppe zugeordnet.

- Die Indirektanteile werden je Masterleuchte zu einer Leuchtengruppe zusammengefasst.
- Die Sensoren in der Abbildung 7 bekommen folgende Funktionen zugewiesen:
 - **Konstantlichtregelung** der direkten Lichtanteile des jeweiligen Leuchtenpaars,
 - **Anwesenheitserfassung**
 - für die direkten Lichtanteile des jeweiligen Leuchtenpaars und
 - für den Indirektanteil je System mit Grundlicht mit Uhrzeit-Funktion (durchgezogen markierter Bereich, siehe auch Kapitel 4.3 „Grundlicht“ auf Seite 46).⁸

Steuerfunktionen einstellen

Die detaillierten Einstellungen der Steuerfunktionen werden je System auf der folgenden Doppelseite beschrieben.

Zentralfunktionen können mittels Lichtszenen realisiert werden. (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53).

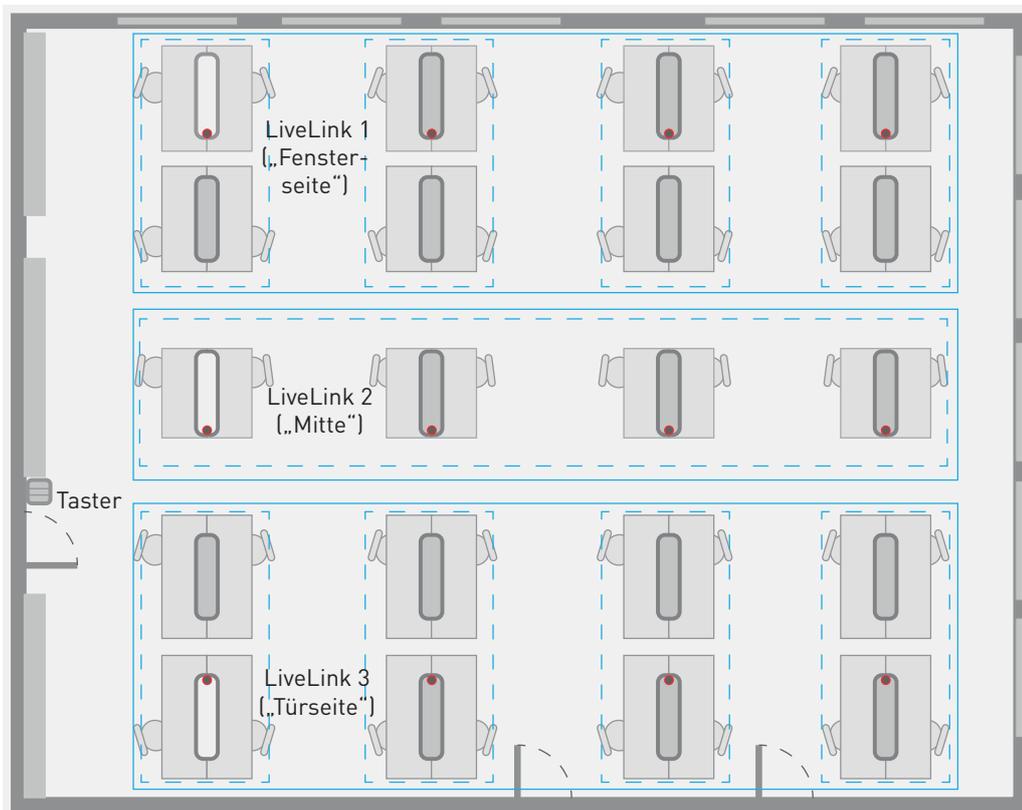


Abbildung 7: Circadiane Arbeitsplatzbeleuchtung im Großraumbüro mit 20 Doppelarbeitsplätzen:

- 3 Masterleuchten (LunexoAct H2 CDP-I 8800 ETDD +LLWM 01)
- 17 Sensorleuchten (LunexoAct H2 CDP-I 8800 ETDD +LLWS 01)

Use Case: Universal:

- Anwesenheitserfassung und Konstantlichtregelung für direkten Lichtanteil in 9 (4|1|4) Bereichen (gestrichelt)
- 3-fach-Schließtaster für Ein-Taster-Bedienung je System

Details auf Seite 25

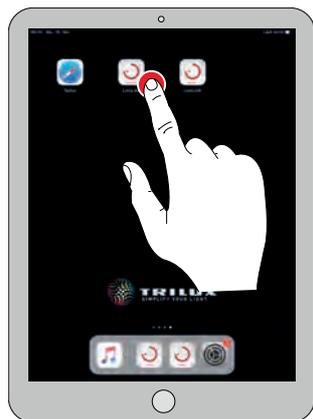
⁶Eine identische Funktionalität kann auch mit einem LiveLink Premium-System realisiert werden. Anstelle der Masterleuchten sind dann weitere Sensorleuchten sowie ein LiveLink Premium Server Kit mit 2 DALI-Gateways zu installieren. Die Bereiche „Fensterseite“, „Mitte“ und „Türseite“ sind dann jeweils mit einem DALI-Ausgang eines Gateways zu verbinden. Die Inbetriebnahme erfolgt durch TRILUX Spezialisten (siehe auch Kapitel 8 „LiveLink Premium“ auf Seite 58).

⁷Bei Verwendung von Active-Leuchten mit 2 DALI-Adressen können im Use Case „Universal“ nur maximal 8 Leuchtengruppen eingerichtet werden.

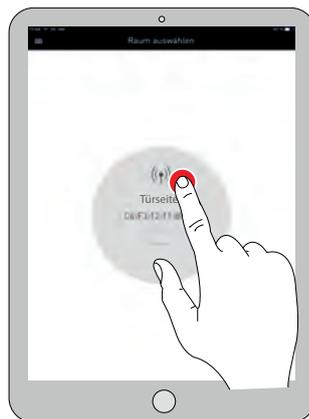
⁸Alternativ können 8 (bzw. 4) Leuchtengruppen – Direkt- und Indirekt-Lichtanteil gemeinsam je Leuchte – mit Konstantlichtregelung, Anwesenheitserfassung und Grundlichtfunktion betrieben werden.



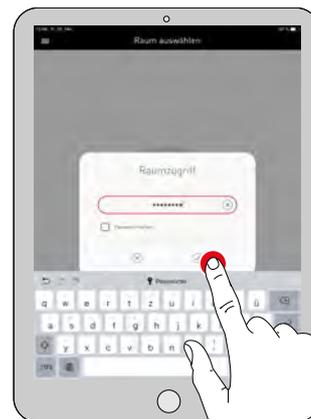
(a) WLAN-Verbindung zum LiveLink-System „Fensterseite“ herstellen (siehe Abbildung 7)



(b) Aufruf der Control App



(c) Aufruf eines verbundenen Systems



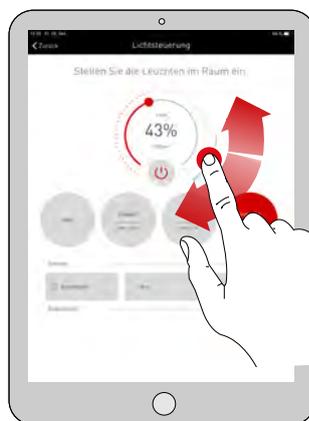
(d) Eingeben des Passwortes für autorisierten Zugriff



(e) Aufruf einer Lichtszene



(f) Aufruf einer Leuchtengruppe



(g) Einstellen der Farbtemperatur für eine Leuchtengruppe

Bedienung:

Die LiveLink-App „Control“ wird mit einem Passwort geöffnet und ermöglicht dem autorisierten Nutzer freien Zugriff auf Leuchtengruppen und Lichtszenen

Abbildung 8: Bedienung mit der LiveLink-App „Control“

Bedienung mit der „Control“-App

Die „Control“-App ist konzipiert für die individuelle Vor-Ort-Bedienung der LiveLink-WiFi-Beleuchtungssteuerung. Alle steuerbaren Beleuchtungskomponenten sollten sich im Gesichtsfeld des Bedieners befinden (siehe Kapitel 5 „Installation (Ein-Raum-Lichtmanagement)“ auf Seite 47). Insbesondere in großen Räumen bietet sie maximale Flexibilität und hohen Bedienkomfort, unabhängig von der elektrischen Installation.

Die App ermöglicht den Zugriff auf alle Leuchtengruppen und Lichtszenen, die bei der Inbetriebnahme auf der Grundlage des gewählten Use Case eingerichtet worden sind. Die Bedienung erfolgt in den Schritten:

- Verbindungsaufbau zum LiveLink-System oder Router (siehe Abbildung 8a)
- Aufruf der „Control“-App (siehe Abbildung 8b)

- Aufruf eines verbundenen Systems (z. B. „Türseite“, siehe Abbildung 8c, ggf. mehrere Systeme bei Verbindung mit Infrastruktur).
- Eingabe des bei der Inbetriebnahme vergebenen Passwortes für den autorisierten Zugriff (siehe Abbildung 8d).
- Aufruf einer Lichtszene (siehe Abbildung 8e): Die Dimmwerte des Lichtstroms bzw. Sollwerte der Beleuchtungsstärke und das Schaltverhalten aller Leuchtengruppen sind je Lichtszene bei der Inbetriebnahme festgelegt worden.
- Aufruf einer Leuchtengruppe (z. B. „direkt 7 / 8“, siehe Abbildung 9): Ein- / Ausschalten und Einstellen eines Dimmwertes, siehe Abbildung 8f. Eine gegebene Konstantlichtregelung wird mit dem Aufruf der Gruppe deaktiviert. Schaltverhalten der aktuellen Lichtszene.
- Auch die Farbtemperatur kann für Active-Leuchten je Leuchtengruppe eingestellt werden (siehe Abbildung 8g).

Detaillierte Inbetriebnahme:

Steuerfunktionen einstellen

Nach der Zuordnung der Komponenten (siehe vorherige Doppelseite) ist es sinnvoll, den Leuchtengruppen instruktive Bezeichnungen für die spätere Bedienung mit der „Control“-App zu geben. Für das in Abbildung 9 gezeigte System sind mögliche Bezeichnungen in Tabelle 4 gezeigt.

In Lichtszene „Alles aus“ Anwesenheitserfassung aktivieren.⁹

Die Default-Lichtszene dieses Systems bekommt den Namen „Automatik Alle (Türseite)“. Entsprechend wird sie für die beiden weiteren Systeme benannt. Außerdem sind nun mittels der Einrichtung der Default-Lichtszene und der Tasterzuordnung für jedes System die Steuerfunktionen festzulegen (siehe Kapitel 4.1 auf Seite 45). Folgende Einstellungen sind weiterhin für alle drei Systeme vorzunehmen:

- Für jedes Leuchtenpaar ist der Sollwert der Beleuchtungsstärke einzustellen (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteneinstellung“ auf Seite 55).
- Ggf. ist der circadiane Tagesverlauf der Farbtemperatur für alle Systeme identisch anzupassen.
- Alle Leuchtengruppen eines Systems werden einem Gruppentaster zugeordnet, siehe Abbildung 9.

Die einzustellenden Parameter der Default-Lichtszene sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Nach Abschluss der Raumerstellung ist unter dem Menüpunkt „Raumverwaltung“ das Grundlicht je Sensorbereich auf 20 % einzustellen. Mit der „Uhrzeit“-Funktion ist der automatische Ausschaltzeitpunkt zu wählen (siehe Kapitel 4.3 „Grundlicht“ auf Seite 46).

Parameter	Gruppe	Einstellung
Lichtniveau	direkt 1 / 2	geregelt
	direkt 3 / 4	geregelt
	direkt 5 / 6	geregelt
	direkt 7 / 8	geregelt
	indirekt alle	100 %
Anw.-Erfassung	direkt 1 / 2	Vollautomatik
	direkt 3 / 4	Vollautomatik
	direkt 5 / 6	Vollautomatik
	direkt 7 / 8	Vollautomatik
	indirekt alle	Vollautomatik
Abschalt-Verz.	alle	10 min. (siehe auch Seite 54, Fußnote ²⁸)
Grundlicht (Uhrzeit-Funktion)	alle	20 % , z. B. von 6 Uhr bis 20 Uhr

Tabelle 4: Default-Szene „Automatik (...)“ setzen

In Klammern der Name des betreffenden LiveLink-Systems, zur besseren Orientierung (siehe Kapitel 7 „WLAN-Zugang und Apps“ auf Seite 58).

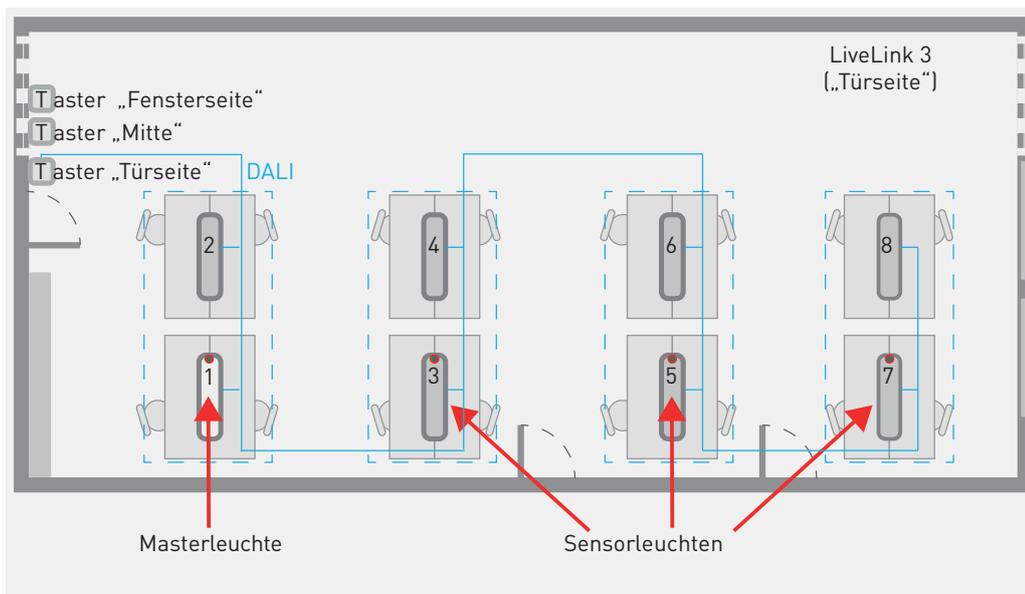


Abbildung 9: LiveLink-System im HCL-Großraumbüro:

- Konstantlichtregelung + Anwesenheitserfassung, direkter Lichtanteil, je Leuchtenpaar
- Anwesenheitserfassung, indirekter Lichtanteil, gesamt

Tasterfunktion:

- Gruppentaster für Gesamtbeleuchtung
- Optional: Gruppentaster für Farbtemperatur, indirekt

⁹Für den Rückfall in die Default-Lichtszene: Anwesenheitserfassung für alle Leuchtengruppen aktivieren (siehe Seite 51).



Anwendung:

Gruppenbüro mit sechs arbeitszonalen Active-Leuchten mit variabler Farbtemperatur an Doppelarbeitsplätzen in drei Arbeitsbereichen.

Die abgehängten Leuchten sorgen durch ihren Indirektanteil für eine kommunikative Lichtatmosphäre mit gleichmäßig komfortabler Vertikalbeleuchtungsstärke und hoher circadianer Wirksamkeit (siehe Kapitel „HCL“ auf Seite 60).

Gruppentaster (T1, T3 und T2/T4) ermöglichen das Schalten und Dimmen dreier unabhängiger Arbeitsbereiche. Die Anwesenheitserfassung erstreckt sich überlappend jeweils über zwei Bereiche (siehe Abbildung 10). Gleichmäßige Leuchtdichteverhältnisse im gesamten Gesichtsfeld mit hoher circadianer Wirksamkeit werden auch bei nur teilweiser Belegung der Arbeitsbereiche aufrecht erhalten.

Eine Halbautomatik-Schaltung (siehe Kapitel 4.2 „Einschaltverhalten“ auf Seite 45) vermeidet unnötiges Schalten bei peripherer Bewegungserfassung. Sie ist auch aufgrund erhöhter Energieeinsparung empfohlen.

Weitere optionale Taster (T5/T6) ermöglichen die manuelle Einstellung der Farbtemperatur aller Leuchtengruppen. Nach dem nächsten Aus- und Wiedereinschalten der Beleuchtung ist die automatische Farbtemperatursteuerung wieder aktiv.

Zusätzliche Bedienoptionen der Beleuchtung können mit der LiveLink-App „Control“ realisiert werden (siehe Kapitel 4.4, Seite 46). In der vorliegenden Konfiguration kann mit dieser App unter anderem der direkte Lichtanteil der Leuchten individuell eingestellt werden. Der Aufruf von Lichtszenen, die bei der Inbetriebnahme für das gesamte Büro definiert wurden, ist mit der App ebenfalls möglich.

Installation:

Das LiveLink-Steuergerät wird unter Verwendung des Zubehörs LiveLink ZZE im Hohlraum der abgehängten Decke untergebracht.

Die erforderlichen Sensoren für die tageslichtabhängige Regelung und die Anwesenheitserfassung sind in die Sensorleuchten integriert. Alle Leuchten sind in dieser Anwendung als Sensorleuchten ausgeführt. An jeder Tür ist ein Tasterkoppler in einer tiefen Unterputzdose zu installieren.

- Die Sensorleuchten sind so auszurichten, dass der integrierte Sensor in die Raumtiefe weist (fensterfern, siehe Abbildung 5).
- Sensorleuchten und der Tasterkoppler werden an die DALI-Leitung angeschlossen (siehe Kapitel 5 „Installation“ auf Seite 47).
- Die Schließtaster werden potenzialfrei an den jeweiligen Tasterkoppler angeschlossen.

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Für Active-Leuchten mit getrennt gesteuerten warmweißen und kaltweißen Lichtanteilen werden diese zunächst den Leuchten zugeordnet (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“ auf Seite 51).

Auf Basis des Use Case „Universal“ werden 8 Gruppen eingerichtet.

- Die Indirektanteile von je 2 Leuchten in einem Bereich werden zusammengefasst (s. Abb. 10),
- die Direktanteile der Leuchten a, b, e und f werden einzeln je einer Gruppe zugeordnet,
- die von c und d werden zusammengefasst.

- Sensoren a, c und f werden als Lichtsensoren für die Gruppen je Bereich zugeordnet.
- Die Anwesenheitssensoren a / b werden den Gruppen „Arbeit 1...“ und „Arbeit 2...“ zugeordnet,
- die Anwesenheitssensoren e / f werden den Gruppen „Arbeit 2...“ und „Arbeit 3...“ zugeordnet,
- die Anwesenheitssensoren c / d werden allen Gruppen zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen (siehe ab Seite 53):

Default-Lichtszene mit tageslichtabhängiger Regelung aller drei Bereiche (8 Gruppen) ist anzulegen:

- Sollwerte einstellen (siehe Fußnote ³², Seite 55).
- Anwesenheitserkennung jeweils auf Halbautomatik stellen (Automatik voreingestellt).
- Zuordnung der Gruppentaster siehe Abbildung 10.

Parameter	Gruppe	Einstellung
Lichtniveau	Arbeit 1.1 ; 1.2 ; 1.3	gemeinsam geregelt
	Arbeit 2.1 ; 2.2	gemeinsam geregelt
	Arbeit 3.1 ; 3.2 ; 3.3	gemeinsam geregelt
Anw.-Erfassung	Arbeit 1... / Arbeit 2...	Halbautomatik
	Arbeit 2.../ Arbeit 3...	Halbautomatik
Abschalt-Verz.	alle	5 min.

Tabelle 5: Default-Szene: anzulegen (siehe auch Seite 54, Fußnote ²⁸)

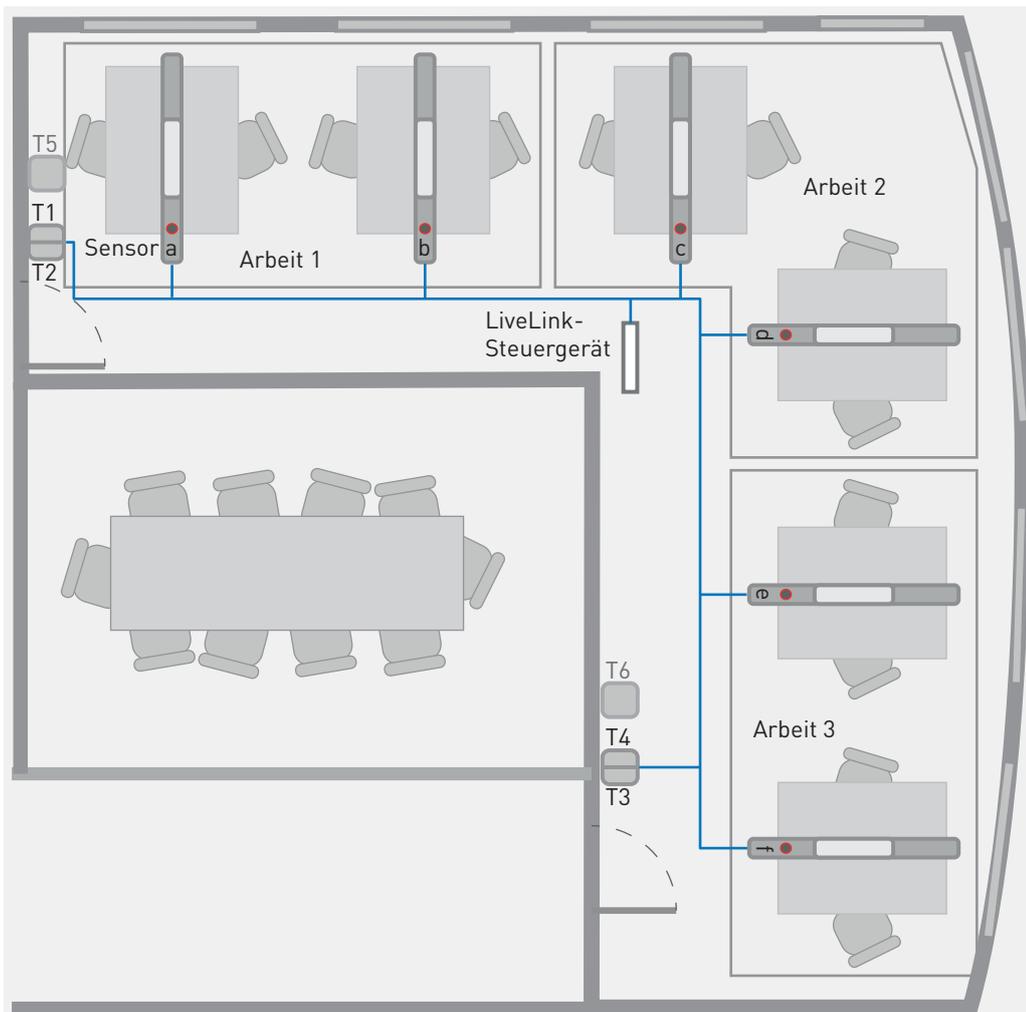


Abbildung 10:

Arbeitszonale Beleuchtung an 6 Doppelarbeitsplätzen in 3 Gruppen

- 1 LiveLink-Steuergerät (extern)
- 6 Sensorleuchten (Parella H-L 13000-840 ETDD +LLWS 01) mit integriertem LiveLink-Sensor

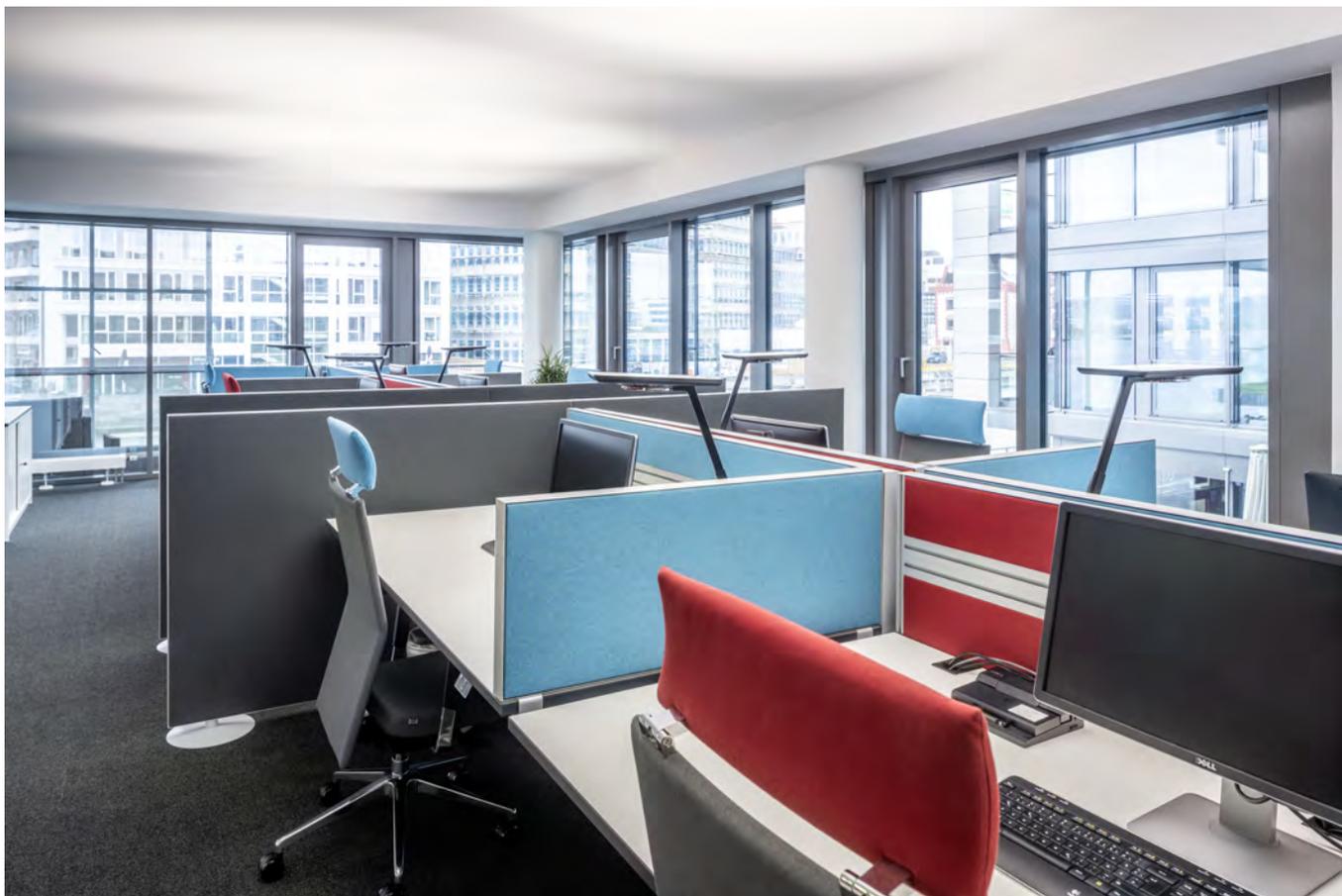
Use Case: Universal

Tasterfunktionen:

- T1: Gruppentaster (Arbeit 1.1 ; 1.2 ; 1.3)
- T2 / T4: Gruppentaster (Arbeit 2.1 ; 2.2)
- T3: Gruppentaster (Arbeit 3.1 ; 3.2 ; 3.3)
- T5 / T6: optional, Gruppentaster für Farbtemperatur (Arbeit 1.1 ... 3.3)

Via Control-App:

- Steuern des indirekten Lichtes je Bereich
- Steuern des direkten Lichtes je Leuchte (außer c und d)
- Aufruf von Lichtszenen



Anwendung:

Großraumbüro mit 25 flexibel belegbaren Arbeitsplätzen mit arbeitszonalen Active-Tischleuchten mit variabler Farbtemperatur. Im Besprechungs- und Durchgangsbereich wird die Beleuchtung durch Hängeleuchten unterstützt. Die Durchgangsleuchten, sowie der indirekte Lichtanteil der Besprechungsleuchte werden mit dem Taster an der Tür geschaltet. Die Indirektanteile der Tischleuchten werden bei Anwesenheit je Bereich (1 und 2, siehe Abbildung 11) im Vollautomatik-Betrieb geschaltet. Hängeleuchten und Tischleuchten sind tageslichtabhängig geregelt. Drei Taster am Fuß jeder Tischleuchte – und alternativ die Bicult-App – ermöglichen das

individuelle Schalten und Dimmen sowie die manuelle Farbtemperatureinstellung des Direktlichtanteils der Arbeitsplatzbeleuchtung. Diese Kombination sorgt für eine kommunikative Lichtatmosphäre mit gleichmäßig komfortabler Vertikalbeleuchtungsstärke und hoher circadianer Wirksamkeit (siehe Kapitel „HCL“ auf Seite 60). Der circadiane Farbtemperaturwechsel der Indirektanteile der Tischleuchten ist mit den abgehängten Leuchten synchronisiert. Die tageslichtabhängige Regelung der Tisch- und Deckenleuchten ermöglicht hohe Energieeffizienz bei gleichbleibender Lichtqualität, auch in der Raumtiefe. Der direkte Lichtanteil im Bereich „Besprechung“ verfügt über eine Ein-Taster-Bedienung mit Halbautomatik-Schaltung (siehe Kapitel 4.2 auf Seite 45).

Installation:

Alle Tischleuchten (Bicult Act T SMC TGCS 5500 ETDI) sind bereits anschlussfertig mit den erforderlichen Lichtmanagementkomponenten ausgestattet. Das LiveLink WiFi Steuergerät für die Hängeleuchten ist in die Masterleuchte integriert.

Die Sensorleuchte für die Konstantlichtregelung ist in der Raumtiefe zu installieren.

Die weiteren Hängeleuchten und ein Tasterkoppler für die Taster T1 und T2 (siehe Abbildung 11) werden mit der DALI-Leitung verbunden (siehe Kapitel 5 „Installation“ auf Seite 47).

Inbetriebnahme:

Leuchtenzuordnung (siehe Seite 53f.):

Auf Basis des öffentlichen Use Case „Großes Büro“ werden die Durchgangsleuchten und der Indirektanteil des Besprechungsbereiches der Leuchtengruppe „Arbeit 1“ zugewiesen. Der Direktlichtanteil der Leuchte im Besprechungsbereich wird der Leuchtengruppe „Zusatz“ zugeordnet.

Sensor 1 wird der Leuchtengruppe „Arbeit 1“ zugeordnet.
Sensor 2 wird der Leuchtengruppe „Zusatz“ zugeordnet

Steuerfunktionen einstellen (siehe Seite 53f.):

Die Default-Szene „Automatik“ ist voreingestellt. Folgende Anpassungen sind vorzunehmen:

- Konstantlichtregelung Gruppe „Arbeit“, Sollwert einstellen (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteinstellung“ auf Seite 55).
- Anwesenheitserkennung für die Gruppe „Arbeit“ deaktivieren (Automatik voreingestellt).

- Anwesenheitserkennung für die Gruppe „Zusatz“ auf Halbautomatik (manuell voreingestellt).
- Einschaltwert (Dimmwert) Gruppe „Zusatz“ auf 30 % einstellen (0 %/aus, voreingestellt, siehe Kapitel 4.2 „Einschaltverhalten“ auf Seite 45).

Tasterzuordnung (siehe Seite 44):

- T1: Leuchtengruppe „Arbeit“
- T2: Leuchtengruppe „Zusatz“

Die Inbetriebnahme der Tischleuchten erfolgt mit der Bicult-App. Für die Steuerung der indirekten Lichtanteile werden in den Bereichen 1 und 2 gemäß Abbildung 11 zwei voneinander unabhängige Netzwerke gebildet.

Die voreingestellten circadianen Farbtemperaturverläufe der hier verwendeten Lichtmanagement-Systeme sind identisch. Ein synchrones Verhalten ist somit gewährleistet. Individuelle Anpassungen des Farbtemperaturverlaufs müssen ggf. je System einzeln durchgeführt werden.

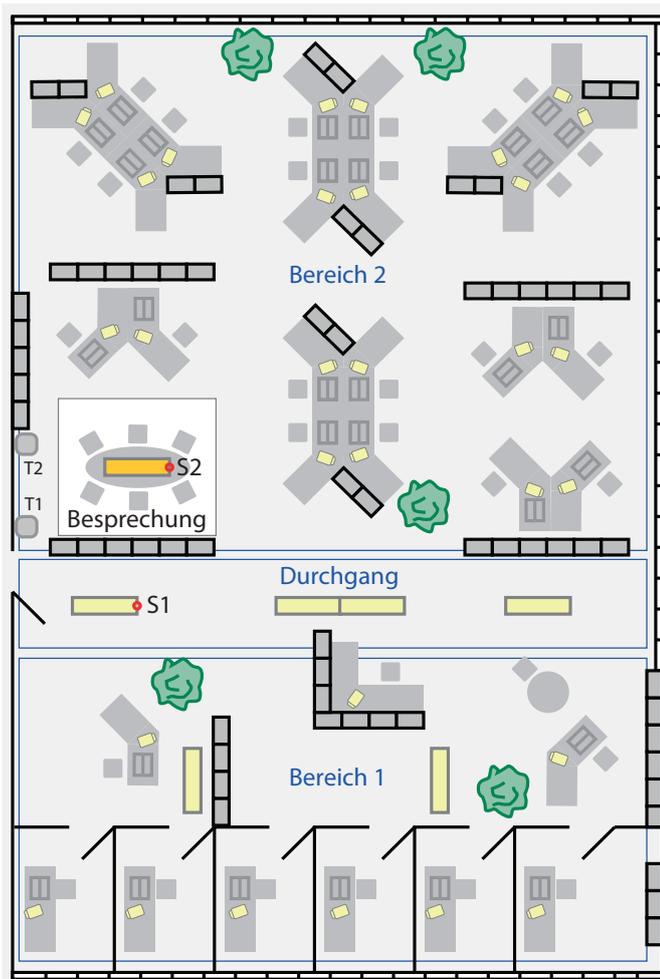


Abbildung 11:

New Work Office – Allgemeinbeleuchtung und arbeitszonale Beleuchtung mit zweikomponentiger Tischleuchte (Bicult Act T SMC TGCS 5500 ETDI):

Im New Work Office stehen Einzel- und Gruppenarbeitsplätze sowie Kabinen zur Verfügung, die je nach aktueller Aufgabe für Einzelarbeit, ein Arbeits-Meeting oder für Telefon- oder Online-Konferenzen gebucht werden können. Insgesamt sind hier 31 Arbeitsplätze mit je einer Tischleuchte ausgestattet.

- Der indirekte Lichtaustritt der Leuchten stellt die Allgemeinbeleuchtung für den Raum bereit und ist für alle Leuchten mit synchronem Farbtemperaturverlauf in zwei Gruppen mit vollautomatischer Anwesenheitserfassung gesteuert.
- Der tageszeitliche Verlauf der Lichtfarbe unterstützt durch seine circadiane Wirksamkeit den natürlichen Biorhythmus.
- Die Allgemeinbeleuchtung ist je Leuchte tageslichtabhängig geregelt.
- Der Direktanteil ist mit Bedientastern am Fuß der Leuchte einstellbar.
- Die zur Leuchte gehörige Smartphone-App ermöglicht die „Mitnahme“ individueller Beleuchtungseinstellungen an jeden beliebigen Arbeitsplatz.

Im Durchgangsbereich (sechs Active-Leuchten der Baureihe Luceo Slim, davon eine Sensorleuchte) und dem Besprechungsbereich (LunexoAct H1 CDP-I 6500 ETDD +LLWM 01, LiveLink-Master-Leuchte) wird die Allgemeinbeleuchtung durch ebenfalls circadian gesteuerte Hängeleuchten ergänzt.

Der Direktlichtanteil im Besprechungsbereich ist mit einer Ein-Taster-Bedienung im Halbautomatik-Betrieb einzustellen.



Anwendung:

Flure und Treppenhäuser bilden große Flächen in jedem Gebäude, die als Verkehrswege zwar nicht mit hoher Beleuchtungsstärke, aber zu jederzeit sicher zu beleuchten sind. In Verwaltungsgebäuden eröffnet der Einsatz von Lichtmanagement auf diesen Verkehrswegen ein hohes Energieeinsparpotenzial. Grund dafür ist die hohe relative Abwesenheit von Personen in diesen Bereichen (80 % laut DIN V 18599-10, siehe TRILUX Beleuchtungspraxis)

In der vorliegenden Büro-Etage ist eine Aufteilung des Gesamtverkehrsweges in einzelne Bereiche mit separater An-

wesenheitserfassung vorgenommen worden (siehe Abbildung 12), um unnötige Beleuchtung zu vermeiden. Das vollautomatische Einschaltverhalten kann mit einer kurzen Abschaltzeit von 3 Minuten realisiert werden (siehe Kapitel 4.2 „Einschaltverhalten“ auf Seite 45). Eine Grundlichtfunktion mit 10 % Lichtstrom bei Abwesenheit vermeidet uneinsehbare Dunkelzonen und erhöht das subjektive Sicherheitsgefühl.

Für den Bereich 1 ist ebenfalls eine tageslichtabhängige Regelung eingerichtet. Die Grundlichtfunktion ist hier aufgrund des hohen Tageslichtaufkommens auf den Zeitraum von 16 Uhr bis 8 Uhr beschränkt.

Installation:¹⁰

Zwei LiveLink-Steuergeräte werden installiert (siehe Kapitel „Installation“ auf Seite 47).

Erstes System:

- Für den Bereich 1 werden die 3 Sensoren (je 8 DALI-Teilnehmer) an die DALI-Leitung des Steuergerätes angeschlossen.
- Der Repeater (1 DALI-Teilnehmer) wird an die DALI-Leitung des Steuergerätes angeschlossen. 26 Leuchten werden an

den DALI-Ausgang des Repeaters angeschlossen (siehe Abbildung 24 im Kapitel „DALI-Schnittstelle“ auf Seite 48).

- Die 3 (je 8 DALI-Teilnehmer) Sensoren und 9 Leuchten (je 1 DALI-Teilnehmer) der Bereiche 2 bis 4 werden mit der DALI-Leitung des Steuergerätes verbunden.
- Daraus resultierend werden 58 DALI-Teilnehmer am Steuergerät betrieben.

Zweites System:

Die Sensoren 5 bis 8 sowie die 16 Leuchten der Bereiche 5 bis 8 (48 DALI-Teilnehmer) werden an das Steuergerät angeschlossen.

¹⁰Eine identische Funktionalität kann auch mit einem LiveLink Premium-System realisiert werden. Anstelle der LiveLink WiFi-Steuergeräte kann dann ein LiveLink Premium Server Kit mit zwei DALI-Gateways installiert werden. Leuchten und Sensoren können beliebig auf die DALI-Ausgänge der Gateways verteilt werden. Ein Repeater ist nicht erforderlich. Die freie Zuweisung aller Komponenten des Gesamtsystems erfolgt im Rahmen der Inbetriebnahme. Die Inbetriebnahme erfolgt durch TRILUX Spezialisten (siehe auch Kapitel 8 „LiveLink Premium“ auf Seite 58).

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):¹⁰

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Auf Basis des Use Case „Universal“ werden die beiden Systeme einzeln eingerichtet.

System 1:

- Der Repeater wird der Leuchtengruppe 1 zugeordnet.
- Die Leuchten in den Bereichen 2 bis 4 werden den Leuchtengruppen 2 bis 4 zugeordnet.
- Die Sensoren 1.1 bis 1.3 werden der Anwesenheitserfassung der Leuchtengruppe 1 zugeordnet.
- Sensor 1.2 wird der Konstantlichtregelung der Gruppe 1 zugeordnet.
- Die Sensoren 2 bis 4 werden jeweils der Anwesenheitserfassung der Leuchtengruppe 2 bis 4 zugeordnet.

System 2:

- Die Leuchten in den Bereichen 5 bis 8 werden den Leuchtengruppen 5 bis 8 zugeordnet.
- Die Sensoren 5 bis 8 werden jeweils der Anwesenheitserfassung der Leuchtengruppe 5 bis 8 zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen

System 1 und 2:

In Lichtszenen „Alles aus“ Anwesenheitserfassung aktivieren.¹¹

System 1:

Eine Lichtszenen mit tageslichtabhängiger Regelung ist als Default-Lichtszenen einzurichten:

- Für alle Bereiche wird die Anwesenheitserfassung auf Automatik mit einer Ausschaltverzögerung von 3 Minuten eingestellt.
- Für alle Bereiche wird ein Grundlicht von 20 % eingestellt.
- Für den Bereich 1 wird der Sollwert der Beleuchtungsstärke eingestellt (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteneinstellung“ auf Seite 55).

System 2:

Eine Lichtszenen mit tageslichtabhängiger Regelung ist als Default-Lichtszenen einzurichten:

- Für alle Bereiche wird die Anwesenheitserfassung auf Automatik mit einer Ausschaltverzögerung von 3 Minuten eingestellt.
- Für alle Bereiche wird ein Grundlicht von 20 % eingestellt.

Parameter	Gruppe	Einstellung
Lichtniveau	Gruppe 1	geregelt
	Gruppen 2 bis 8	100 %
Anw.-Erfassung	Gruppen 1 bis 8	Vollautomatik
Abschalt-Verz.	alle	3 min. (siehe auch Seite 54, Fußnote ²⁸)

Tabelle 6: Default-Szenen für beide Systeme anlegen

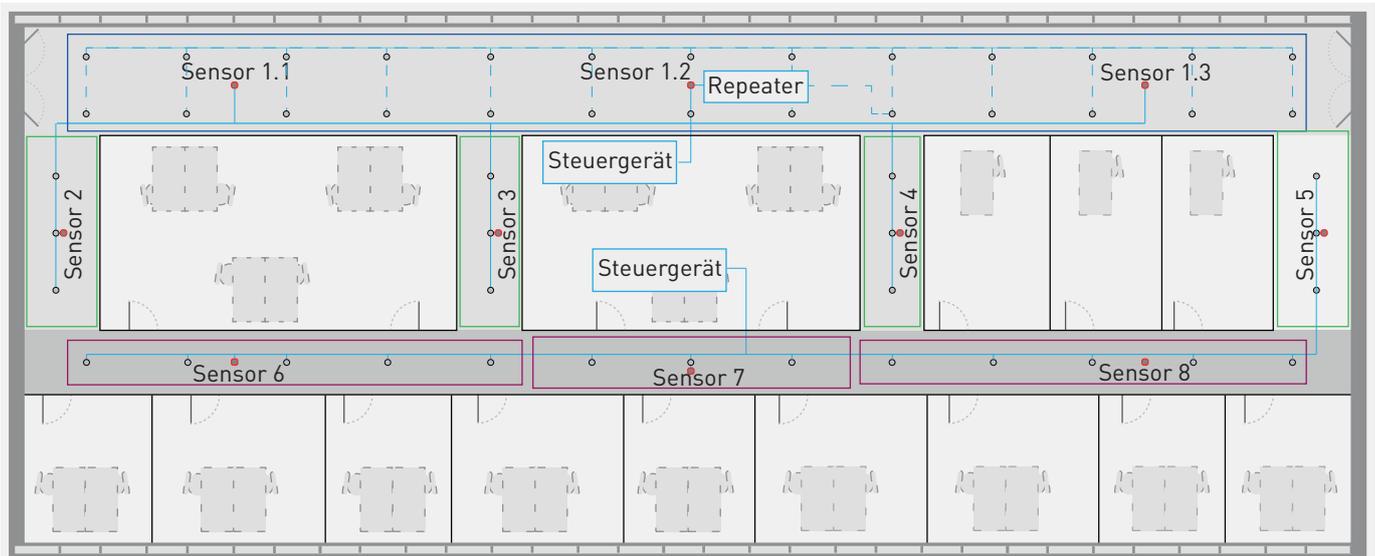


Abbildung 12:

Flur im Verwaltungsgebäude:

Zusammenhängender Flurbereich mit 10 Sensoren Dual HF für die Anwesenheitserfassung und tageslichtabhängige Regelung und 51 Leuchten InperlaL G2 C07 BR19 1000-840 ETDD 01 in 8 Bereichen, gesteuert durch 2 LiveLink-Steuergeräte.

¹¹Für den Rückfall in die Default-Lichtszenen: Anwesenheitserfassung für alle Leuchtengruppen aktivieren (siehe Seite 51).



Anwendung:

Flure in Krankenhäusern sind selten reine Verkehrswege. Sie sind Aufenthaltsbereiche und vielfach mit Sitzecken, Wartezonen, Lesebereichen und sogar Bildschirmarbeitsplätzen kombiniert.

Durch 24-Stunden-Betrieb, lange individuelle Aufenthaltszeiten und die häufig geringe Tageslichtversorgung sind Personal und Patienten vom natürlichen Tagesverlauf weitgehend abgeschnitten. Dies legt Faktoren für eine circadiane Steuerung der Farbtemperatur der Beleuchtung in diesen Bereichen besonders nahe. Der Einsatz eines leistungsfähigen und flexiblen Lichtmanagements ist hier unverzichtbar.

Im vorliegenden Fall ist ein Flur mit Mehrzwecknutzung (mind. 200 lx, hier 300 lx) auf einer Station betrachtet, in den eine Patienteninformation (500 lx) mit Wartebereich integriert

ist. Im Hauptverkehrsbereich, in dem Patienten liegend befördert werden, sind quadratische Active-Einlegeleuchten mit homogener Oberflächenleuchtdichte eingesetzt. Im Randbereich sorgen fünf Downlights – ebenfalls mit variabler Farbtemperatur – für einen Lichtakzent.

Die Steuerung der eingesetzten Leuchten bildet den circadianen Farbtemperatur-Verlauf des Tageslichtes nach und ist in zwei unabhängigen Bereichen tageslichtabhängig geregelt. Die Tagesbeleuchtung ist am Morgen mit einem Taster (T1) zu aktivieren. Die Anwesenheitserfassung ist deaktiviert, um unnötiges Schalten mit nur geringem Einsparpotenzial zu vermeiden.

Am Abend wird mit einem Taster (T2) die Nachtbeleuchtung auf 50 lx reduziert. Bei Abwesenheit ist der gesamte Flur mit dem Grundlichtniveau von 20 % der Sollbeleuchtungsstärke beleuchtet. Das Lichtniveau der Tagesbeleuchtung und der Nachtbeleuchtung sind dabei jederzeit manuell durch die Taster T1 und T2 an der Informationstheke aktivierbar.

Installation:¹²

Ein LiveLink-Steuergerät ist in eine „Controiller-Leuchte“ integriert (siehe Kapitel „Installation“ auf Seite 47):

- In den Bereichen 1 und 2 wird jeweils ein Sensor „LiveLink Sensor Dual HF“ installiert.

- Im Bereich der Informationstheke werden 2 Taster an einem Tasterkoppler installiert.
- Sensoren und Tasterkoppler werden an die DALI-Leitung angeschlossen.
- Insgesamt sind in dieser Konstellation 45 DALI-Teilnehmer (90 mA Steuerstrom) belegt.

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):¹²

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Auf Basis des Use Case „Universal“ werden die Leuchten und Sensoren den Gruppen „Gruppe 1“ und „Gruppe 2“ zugeordnet.

- Sensor 1 wird Gruppe 1 (siehe Abbildung 13) für die tageslichtabhängige Regelung und den Gruppen 1 und 2 für die Anwesenheitserfassung zugeordnet.
- Sensor 2 wird den Gruppen 1 und 2 für die Anwesenheitserfassung zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen

Eine Lichtszene „Tag“ mit tageslichtabhängiger Regelung ist einzurichten:

- Für beide Bereiche wird die Anwesenheitserfassung deaktiviert.
- Für den Bereich 1 wird der Sollwert der Beleuchtungsstärke von 500 lx eingestellt (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteinstellung“ auf Seite 55).

- Für den Bereich 2, ohne Tageslicht, wird der Lichtstrom auf 100 % eingestellt.

Eine weitere Lichtszene „Nacht“ ohne tageslichtabhängige Regelung ist als Default-Lichtszene einzurichten:

- Für beide Bereiche wird die Anwesenheitserfassung auf Automatik mit einer Ausschaltverzögerung von 3 Minuten eingestellt.
- Für beide Bereiche 1 wird Lichtstrom für eine Beleuchtungsstärke von 50 lx eingestellt (im Bereich der Informationstheke bleibt es entsprechend heller).
- Für beide Bereiche wird ein Grundlicht von 20 % eingestellt.

Es werden

- der Taster T1 der Tag-Lichtszene und
- der Taster T2 der Nacht-Lichtszene

zugeordnet.

Ein Taster T3 als Gruppentaster für beide Leuchtengruppen ist zu empfehlen. Er ermöglicht das gemeinsame Schalten und Dimmen aller Leuchten. Er ist einem Taster für eine „Aus“-Szene vorzuziehen.

Parameter	Gruppe	Einstellung
Lichtniveau	Gruppe 1	Lichtstrom ungeregelt auf 50 lx einmessen
	Gruppe 2	Lichtstrom ungeregelt auf 50 lx einmessen
Anw.-Erfassung	Gruppe 1 / Gruppe 2	Vollautomatik
Abschalt-Verz.	Gruppe 1 / Gruppe 2	3 min. (siehe auch Seite 54, Fußnote ²⁸)

Tabelle 7: Default-Szene anlegen

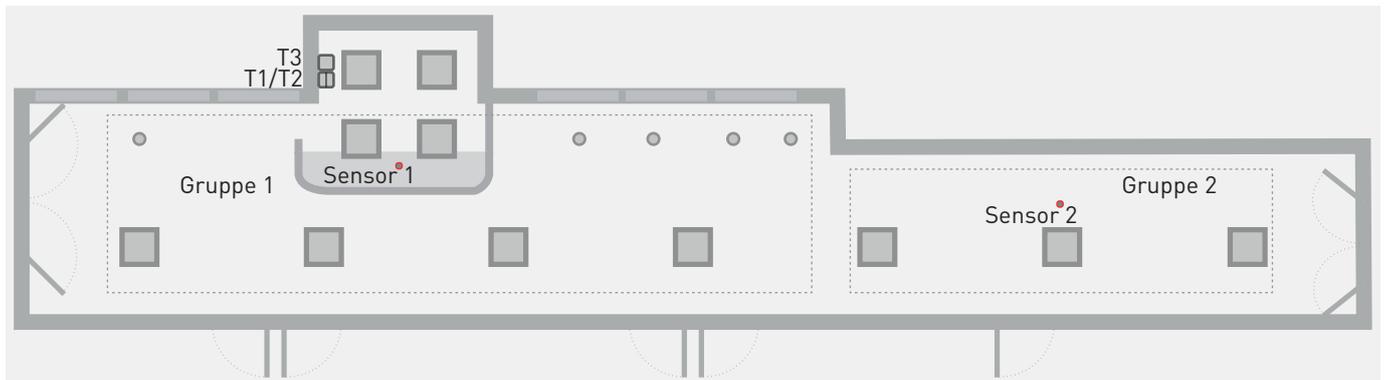


Abbildung 13:

Flur im Gesundheitswesen:

Flur mit 2 Sensoren Dual HF für die Anwesenheitserfassung (Gruppe 1 + 2 gemeinsam) und tageslichtabhängige Regelung (nur Gruppe 1). Mit 18 Active-Leuchten mit veränderlicher Lichtfarbe der Baureihen Belviso und Inperla Ligna, gesteuert durch ein LiveLink-System mit HCL-Funktion. Der tageszeitliche Verlauf der Lichtfarbe unterstützt durch seine circadiane Wirksamkeit den natürlichen Biorhythmus. Die Taster T1 und T2 ermöglichen die Wahl zwischen Tag- und Nachtbetrieb. Mit einem weiteren, optionalen Taster T3 kann die Beleuchtung aus geschaltet und auf ein beliebiges Niveau gedimmt werden.

¹²Eine identische Funktionalität kann auch mit einem LiveLink Premium-System realisiert werden. Anstelle des LiveLink WiFi-Steuergeräts kann dann ein LiveLink Premium System installiert werden, das als zentrales System auch die Beleuchtung weiterer Bereiche steuern kann. Die Inbetriebnahme erfolgt durch TRILUX Spezialisten. Eine Integration in eine bestehende Gebäude-Infrastruktur ist möglich (siehe auch Kapitel 8 „LiveLink Premium“ auf Seite 58).



Anwendung:

Der Klassenraum ist eine sehr spezifische Anwendung, für die LiveLink einen Use Case zur Verfügung stellt, der in der Regel kaum abgewandelt werden muss.

Ein Allgemeinbeleuchtungssystem, hier bestehend aus 6 Anbauleuchten, wird ergänzt mit einer asymmetrischen Tafelbeleuchtung.

Die Allgemeinbeleuchtung alleine muss eine genügende Beleuchtungsstärke zu jederzeit an allen Arbeitsplätzen sicherstellen.

In vielen Klassenräumen ermöglicht eine gute Tageslichtversorgung hohe Einsparpotenziale durch Konstantlichtregelung. Dennoch ist eine circadiane Farbtemperatursteuerung mit Active-Leuchten empfehlenswert, um auch bei geringem Tageslichteintrag im Winter die innere Uhr zu unterstützen (siehe Kapitel „Human Centric Lighting (HCL)“ auf Seite 60).

Wie in allen Arbeitsstätten, ist die Lichtregelung auch im Klassenraum auf den schlechtest mit Tageslicht versorgten Arbeitsplatz zu beziehen. Ein Sensor in der Raumtiefe ist also erforderlich. Ein weiterer Lichtsensor in Fensternähe erhöht das Einsparpotenzial erheblich (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis).

Die Sensorik ist so ausgelegt, dass auch bei konzentriertem Arbeiten mit geringer Belegung des Klassenraumes die Erfassung der Anwesenheit noch zuverlässig funktioniert. Eine Erfassung in Türnähe ist dabei nicht erforderlich, da bei Betreten des Raumes das Licht mit einem Taster angeschaltet wird (Halbautomatik, siehe Kapitel „Ein- und Ausschaltverhalten“ auf Seite 45).

Der Taster an der Tür schaltet die Allgemeinbeleuchtung im tageslichtgeregelten Zustand ein und kann sie auch dimmen. Weitere Taster für die Tafelbeleuchtung, evtl. Lichtszenen und ggf. auch die manuelle Einstellung der Lichtfarbe sind neben der Tafel, nahe dem Lehrerpult angeordnet.

Installation:¹³

Ein LiveLink-Steuergerät ist in eine „Controller-Leuchte“ integriert (siehe Kapitel „Installation“ auf Seite 47):

- Im Bereich Fenster wird nahe dem Lehrerpult ein Sensor „LiveLink Sensor IR Quattro HD“ installiert.
- Ein weiterer solcher Sensor wird diagonal gegenüber im Bereich Korridor installiert.

- Nahe der Tür wird ein Taster an einem Tasterkoppler installiert.
- Ein weiterer Tasterkoppler mit bis zu vier Tastern (einer Doppelwippe) wird im Bereich der Tafel nahe dem Lehrerpult installiert.
- Sensoren und Tasterkoppler werden an die DALI-Leitung angeschlossen.

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):¹³

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Auf Basis des Use Case „Klassenraum“ werden die Leuchten und Sensoren den Gruppen „Fenster“, „Korridor“ und „Tafel“ zugeordnet.

- Sensor 1 wird Gruppe „Fenster“ (siehe Abbildung 29) für die tageslichtabhängige Regelung und allen Gruppen für die Anwesenheitserfassung zugeordnet.

- Sensor 2 wird Gruppe „Korridor“ für die tageslichtabhängige Regelung und allen Gruppen für die Anwesenheitserfassung zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen

Die Default-Szene „Automatik“ ist voreingestellt und bleibt unverändert.

Für die Bereiche „Fenster“ und „Korridor“ wird jeweils der Sollwert der Beleuchtungsstärke von 300 lx eingestellt (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteinstellung“ auf Seite 55).

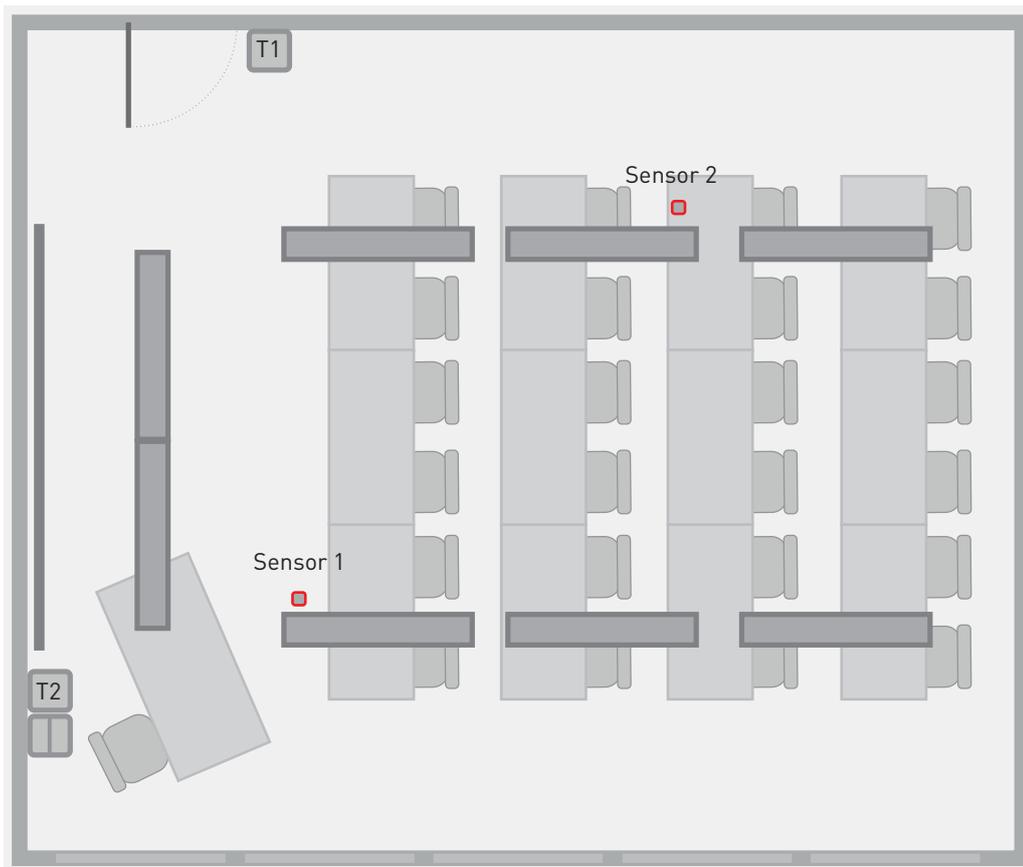


Abbildung 14:

Klassenraum:

Use Case „Klassenraum“

Tasterfunktionen:

- T1
 - Gruppentaster für Allgemeinbeleuchtung, zwei Regelgruppen
 - Halbautomatische Anwesenheitserfassung (Sensor 1 und 2)
- T2
 - Gruppentaster für die Tafelbeleuchtung
 - Halbautomatische Anwesenheitserfassung (Sensor 1 und 2)
- Ggf. weitere Taster für Lichtszenen oder Farbtemperatur

¹³Das auf Funk basierte Lichtmanagementsystem LiveLink WiFi + RC kann verwendet werden, wenn eine DALI-Verdrahtung zu den Leuchten und Tastern aus baulichen Gründen nicht möglich ist (siehe auch Kapitel 5 Installation ab Seite 47). Die Inbetriebnahme des Systems ist nach der Erfassung der Leuchten identisch (siehe Kapitel 6 Inbetriebnahme auf Seite 51).



Anwendung:

Die Sporthalle ist eine Anwendung, in der ein gutes Lichtmanagement hohe Energieeinsparungen und großen Komfortgewinn bewirkt.

Die Beleuchtung wird bei Eintritt in die Halle automatisch auf das Niveau für allgemeinen Schulsport (300 lx) mit tageslichtabhängiger Regelung eingeschaltet. Höhere Beleuchtungsniveaus können von berechtigten Personen mittels Schlüsselschalter aufgerufen werden.

Der Aufruf eines unregulierten 100%-Niveaus, einer Szene „Aus“ und die Möglichkeit des manuellen Dimmens aller Leuchten auf ein gewünschtes, unreguliertes Lichtniveau schaffen maximale Flexibilität, insbesondere bei Mehrzwecknutzung der Halle.

Nach 15 Minuten Abwesenheit aller Personen kehrt die Beleuchtungsanlage in den Bereitschaftszustand des automatischen Einschaltens der 300 lx zurück.

Installation:

Ein LiveLink-Steuergerät wird in die Unterverteilung der Sporthalle eingesetzt.

- Drei Sensoren sind so zu installieren, dass eine zuverlässige Anwesenheitserfassung und die tageslichtabhängige Regelung in 2 unabhängigen Gruppen (fensternah und in der Raumtiefe) gewährleistet sind (siehe Kapitel „Sensoren“, Seite 50).

- Für die Bedienung ist ein Bedienpult mit mindestens 6 Schlüsseltastern (alternativ ein abschließbarer Schrank mit Tastern) nahe der Tür zu installieren.
- Zwei Tasterkoppler werden in dem Bedienpult bzw. dem abschließbaren Schrank installiert.
- Insgesamt 6 Schließer (bei Bedarf bis zu 8 Schließer) werden an die Tasterkoppler angeschlossen.
- Die DALI-Anschlüsse der Leuchten, die Sensoren und die Tasterkoppler werden über die DALI-Leitung mit dem Steuergerät verbunden.
- Die maximale Anzahl der DALI-Teilnehmer am Steuergerät muss beachtet werden.¹⁴

¹⁴Leuchten mit großen Lichtströmen beinhalten häufig mehrere Betriebsgeräte, von denen ggf. jedes als DALI-Teilnehmer zu berücksichtigen ist (siehe Kapitel „DALI-Schnittstelle“, Seite 48). Mit einem Repeater können bei Bedarf mehrere Leuchten einer Leuchtengruppe zusammengefasst werden.

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):

LiveLink stellt für Sporthallen einen vorkonfektionierten Use Case für den Betrieb einer Leuchtengruppe mit 2 Sensoren bereit (siehe Seite 39 und Seite 57). Dieser kann bezüglich seines Schalt- und Regelverhaltens weitreichend an die Verhältnisse vor Ort angepasst werden (siehe Seite 53). Wird – wie im vorliegenden Beispiel mit nicht gleichmäßiger Verteilung des einfallenden Tageslichtes – darüber hinaus eine abweichende Konfiguration der Gruppen oder Sensoren benötigt, so kann diese mithilfe des Use Case „Universal“ individuell erstellt werden.

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Auf Basis des Use Case „Universal“ werden „Sensor 1“ der „Gruppe 1“ sowie „Sensor 2“ und „Sensor 3“ der „Gruppe 2“ zugeordnet.

- Sensor 1 wird Gruppe 1 (siehe Abbildung 15) für die tageslichtabhängige Regelung und beiden Gruppen für die Anwesenheitserfassung zugeordnet.
- Sensor 2 wird Gruppe 2 für die tageslichtabhängige Regelung und beiden Gruppen für die Anwesenheitserfassung zugeordnet.
- Sensor 3 wird beiden Gruppen für die Anwesenheitserfassung zugeordnet.

Steuerfunktionen einstellen

Drei Lichtszenen („300 lx“, „500 lx“, „100 lx“) mit tageslichtabhängiger Regelung sind einzurichten:

- Für die Lichtszenen wird in beiden Bereichen der Sollwert der Beleuchtungsstärke von 300 lx, 500 lx bzw. 100 lx eingestellt (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteinstellung“ auf Seite 55).
- Die Szene „300 lx“ wird als Default-Szene festgelegt.

Zwei weitere Lichtszenen sind einzurichten:

- „100 %“ mit 100 % Lichtstrom ohne tageslichtabhängige Regelung,
- „Aus“, mit 0 % Lichtstrom.

Für alle Lichtszenen ist in beiden Bereichen die vollautomatische Anwesenheitserfassung mit 15 Minuten Abschaltverzögerung einzustellen. Dies gilt auch für die „Aus“-Lichtszene, um nach 15 Minuten Abwesenheit bei erneuter Anwesenheit ein automatisches Wiedereinschalten zu bewirken (siehe Kapitel 6, „Inbetriebnahme“ auf Seite 51).

Es werden die Taster (Schließer) wie folgt zugeordnet:

- T1 / T2 / T3: „300 lx“, „500 lx“, „100 lx“
- T4: „100 %“
- T5: „Aus“
- T6: Gruppentaster „manuell“, Gruppe 1 und 2

Parameter	Gruppe	Einstellung
Lichtniveau	Gruppe 1	geregelt, 300 lx
	Gruppe 2	geregelt, 300 lx
Anw.-Erfassung	Gruppe 1 / Gruppe 2	Vollautomatik
Abschalt-Verz.	Gruppe 1 / Gruppe 2	15 min.

Tabelle 8:
Default-Szene „300 lx“ für
allgemeinen Schulsport

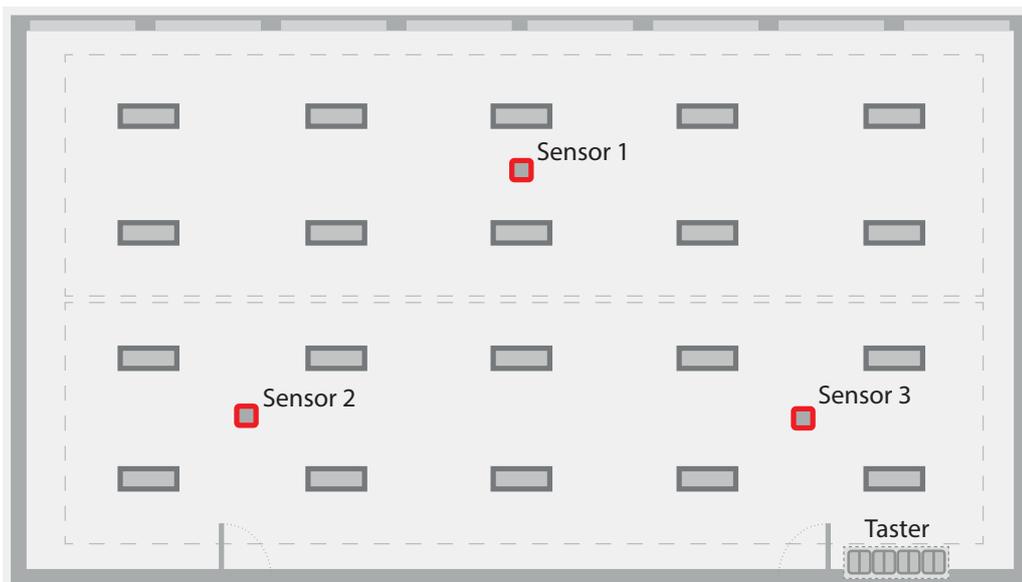


Abbildung 15:

Einfach-Sporthalle mit einseitiger Fensteranordnung und niedrigem Fenstersturz.

Installation:

- 20 Leuchten
Actison Fit D1 CDP 16000
- 1 LiveLink-Steuergerät in der Unterverteilung
- 3 Sensoren
LiveLink Sensor IR Quattro HD
- 2 LiveLink-Tasterkoppler

Tasterfunktionen:

- T1 .. T3: geregelte Niveaus
- T4: „Voll“
- T5: „Aus“
- T6: „manuell“



Anwendung:

Auch in der Dreifach-Sporthalle bewirkt gutes Lichtmanagement hohe Energieeinsparungen und Komfortgewinn.

Die Beleuchtung wird bei Betreten eines Hallenteiles in diesem Bereich auf das Beleuchtungs-niveau für den allgemeinen Schulsport (300 lx) eingeschaltet. Je Feld können von berechtigten Personen mittels Taster oder Schlüsselschalter höhere Beleuchtungs-niveaus von z. B. 500 lx oder 750 lx im Halbauswahl-Betrieb aufgerufen werden. Wird 15 Minuten lang keine Anwesenheit erfasst, schaltet die Beleuchtung im

betreffenden Feld aus und kehrt in den Bereitschaftszustand zurück. Beim nächsten Betreten wird wieder bei 300 lx eingeschaltet.¹⁷

Werden die Trennwände geöffnet und die gesamte Halle genutzt, erstreckt sich die Anwesenheitserfassung über alle drei Bereiche. Das Beleuchtungs-niveau stellt sich auf den in der mittleren Halle aufgerufenen Wert ein.

Der Aufruf eines unregelmäßigen 100 %-Niveaus in der gesamten Halle stellt im Wettkampf homogene Leuchtdichteverhältnisse sowie eine ausgewogene Schattigkeit¹⁵ sicher.

Installation:

Drei LiveLink Connect-Steuergeräte werden in die Unterverteilung der Tennishalle eingesetzt.

- Ein Bedienpult mit Schlüsseltastern / -schaltern ist nahe dem Eingang zu installieren (oder abschließbarer Schrank mit Tastern / Schaltern).
- Je System wird ein Tasterkoppler an die betreffende DALI-Leitung installiert.
- In dem Bedienpult bzw. dem abschließbaren Schrank werden je System fünf Taster (T1 ... T4) für aufrufbare Beleuchtungs-niveaus an die Tasterkoppler angeschlossen (siehe Abbildung 16).¹⁷

- Dort wird auch ein Schalter (S2) untergebracht.
- Zwei weitere Schalter (S1 / S3) werden mit den Trennwänden gekoppelt, so dass sie beim Heben der Trennwände öffnen (siehe Kapitel „Plug and Play“ auf Seite 47 und Abbildung 16).
- Je zwei Sensoren pro Spielfeld sind anzubringen (siehe Abbildung 16).
- Die maximale Anzahl der DALI-Teilnehmer am Steuergerät muss beachtet werden.¹⁴

Für Mehrfeldhallen spezieller Sportarten können analog konzipierte Installationen erfolgen.

¹⁵vertikale Beleuchtungsstärken ohne ausgeprägte Vorzugsrichtung

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):

Für Mehrfeldhallen spezifischer Sportarten kann in der Regel eine ähnliche Konfiguration mit angepassten Steuerfunktionen eingesetzt werden.

Master-Slave-Zuordnung (siehe Seite 47):

Das Steuergerät der mittleren Halle wird als Master und die äußeren Geräte als Slaves eingerichtet.

Leuchtzuzuordnung :

Auf Basis des Use Case „Sporthalle“ werden 3 identische Systeme konfiguriert.

Alle Leuchten und die 2 Sensoren werden einer Gruppe zugeordnet (siehe Abbildung 16). Der Sensor in der Raumtiefe wird für die tageslichtabhängige Regelung als Sensor 1 definiert.¹⁶

Steuerfunktionen einstellen

Zwei zusätzliche Lichtszenen mit geregelten Beleuchtungsniveaus (500 lx, 750 lx) mit tageslichtabhängiger Regelung sind einzurichten:

- Für alle Systeme werden die Sollwerte der Beleuchtungsstärke von 300 lx (Default-Lichtszene), 500 lx bzw. 750 lx für die Lichtszenen eingestellt (siehe Kapitel 6.3.1 „Sollwerteneinstellung“ auf Seite 55).
- Für die beiden neuen Lichtszenen wird die halbautomatische Anwesenheitserfassung eingestellt.

Es werden die Taster je System wie folgt zugeordnet:

- T1 / T2: „300 lx“, „500 lx“
- T3 / T4: „750 lx“, „Aus“¹⁷

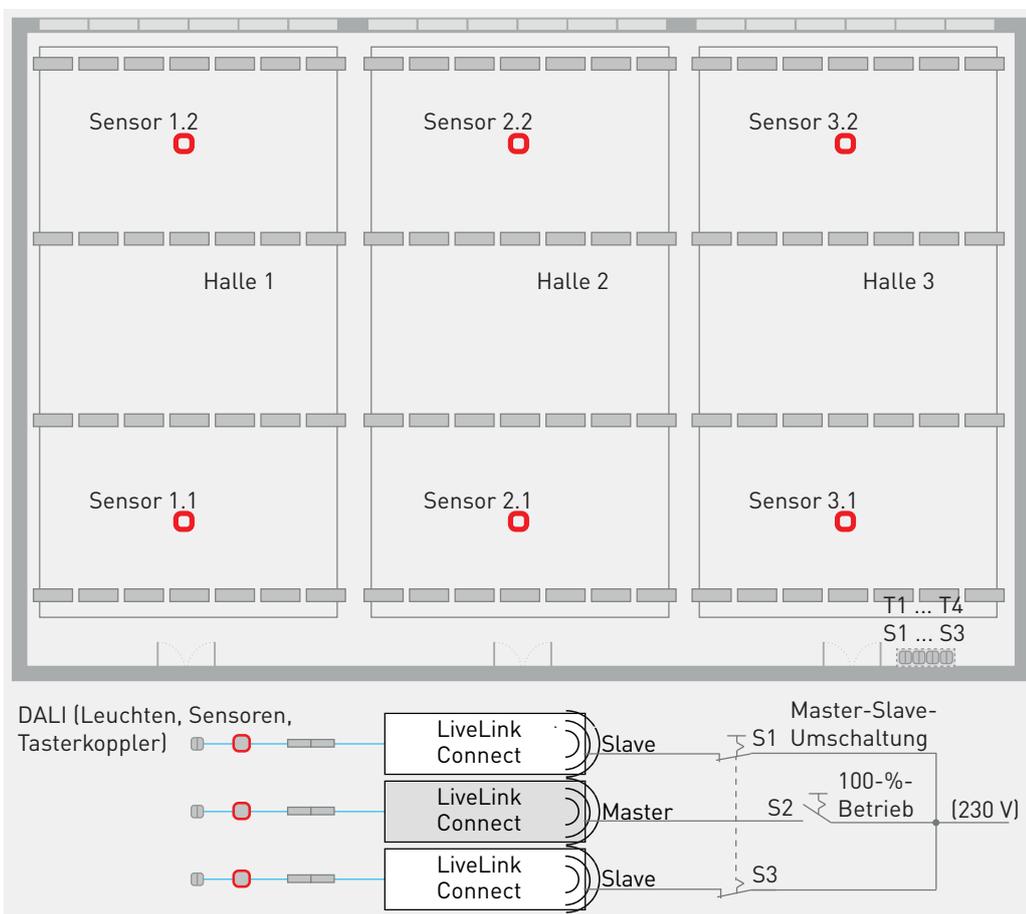


Abbildung 16:

Dreifach-Tennishalle:

- 3 · 28 Leuchten
Actison Fit D1 CDP 16000
- 3 LiveLink-Connect-
Steuergeräte in der Un-
terverteilung
- 3 · 2 Sensoren
LiveLink Sensor IR Quattro HD
(je 4 DALI-Teilnehmer)
- 3 (· 2)¹⁷ LiveLink-
Tasterkoppler (je 1 DALI-
Teilnehmer)

Tasterfunktionen:

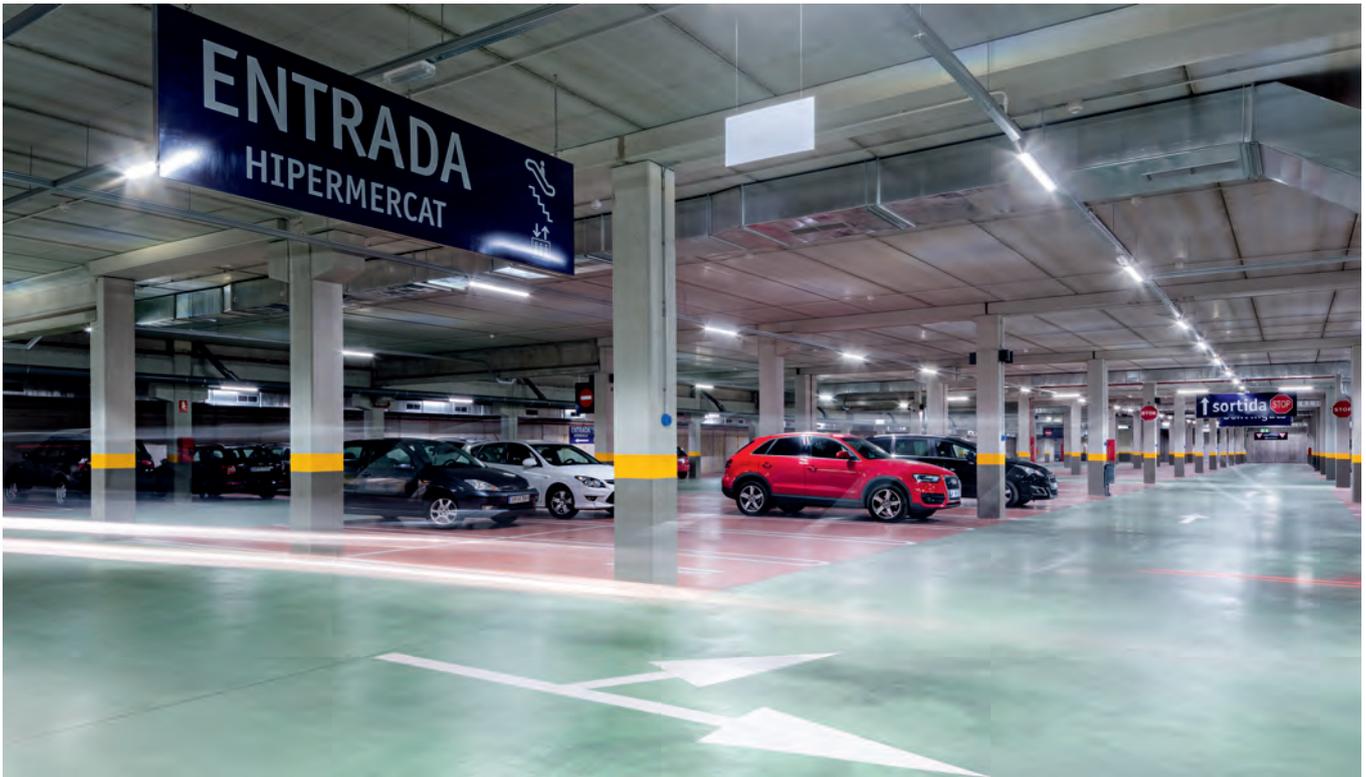
- T1: 300 lx (Default)
- T2 / T3: 500 lx, 750 lx
- T4: Aus¹⁷

Master-Slave-Schaltung:

- Mittlere Halle als Master
eingrichtet
- Schalter der äußeren
Steuergeräte (S1 und S3,
Öffner) für Slave-Betrieb
- Schalter des Masters
(S2, Schließer) für 100%-
Betrieb ohne Sensorfunktio-
on

¹⁶Mit dem Use Case Universal können bei Bedarf zwei Bereiche für die tageslichtabhängige Regelung – fensternah und in der Raumtiefe – eingerichtet werden.

¹⁷Es empfiehlt sich auch ein Gruppentaster je System, um die Spielfelder beliebig dimmen und schalten zu können. Je nach Nutzung der Halle können auch weitere Taster für den Aufruf weiterer Lichtszenen sinnvoll sein. Ein zusätzlicher Tasterkoppler ist dazu erforderlich.



Anwendung:¹⁸

Mit dem hier verwendeten HFSB/X-System werden die Abstellbereiche nur bei Anwesenheit und auch nur in einem begrenzten Umfeld beleuchtet. Das Schalten erfolgt dabei vollautomatisch im Verlauf des Fahrweges. Das beleuchtete Umfeld erstreckt sich um den Bewegung erfassenden Sensor bis zum jeweils nächsten Sensor in beiden Richtungen der Leuchtenreihe (vorauslaufendes Licht). Die Fahrwege können

bei Bedarf als Gesamtgruppe geschaltet werden (siehe Abbildungen 18 und 19). Der Rückfall in das Grundlicht erfolgt nach einer bei der Inbetriebnahme einstellbaren Verzögerungszeit.

Die Sensorik ist vollständig in die Leuchten integriert und für den Nutzer des Parkhauses nicht sichtbar.

Neben der Energieeinsparung führt der reduzierte Betrieb der Beleuchtung auch zu einer signifikanten Erhöhung der Lebensdauer der LED-Leuchten.

Installation:

Für den gesteuerten Betrieb einer Leuchtenanordnung werden eine Sensorleuchte ...HFSB und weitere Sensorleuchten ...HFSX benötigt.

Die HFSB-Leuchte wird als erste Sensorleuchte in der Reihenanordnung installiert. Der jeweilige Abstand der darauf folgenden HFSX-Leuchten ist so einzurichten, dass eine vollständige Erfassung der Anwesenheit gewährleistet ist. Zwischen zwei Sensorleuchten können nach Bedarf bis zu 14 DALI-Leuchten platziert werden.

Alle Leuchten der Anordnung werden zur Spannungsversorgung und für die Steuerung mit einer 5-adrigen Leitung verbunden. Die Sensorleuchten ...HFSB und ...HFSX sind dafür beidseitig mit Systemanschlüssen versehen. Dabei ist Folgendes zu berücksichtigen.

- HFSB-Leuchten:

- Ausstattung beidseitig mit Steckbuchse (Ausgang).
- Sensorleuchte bildet mit beidseitig verbundenen DALI-Leuchten ein DALI-System mit max. 15 DALI-Teilnehmern.

- HFSX-Leuchten:

- Ausstattung mit Stecker (Eingang) und Steckbuchse (Ausgang).
- Der Stecker (Eingang) weist zur HFSB-Leuchte am Anfang der Leuchtenreihe.
- Steuergerät empfängt am Eingang Signal von Ausgang vorheriger Sensorleuchte.
- Steuergerät sendet Steuersignale am Ausgang (Steckbuchse).
- Sensorleuchte bildet mit am Ausgang verbundenen DALI-Leuchten ein DALI-System mit max. 15 DALI-Teilnehmern.
- Nur in eine Richtung (an einem Ausgang der HFSB-Leuchte) wird die Reihenanordnung weitergeführt.
- Eine HFSX-Leuchte (Eingang) darf mit dem Ausgang (DALI-Steuerung) nur einer vorherigen Sensorleuchte verbunden werden (Aufspaltung der Leuchtenreihe).
- Die Anzahl der Sensorleuchten in einer Anordnung ist auf max. 40 begrenzt.

Eine mögliche Konstellation zur Umsetzung der unter „Anwendung“ beschriebenen Funktionsweise des Lichtmanagements auf dem gegebenen Parkdeck ist in den Abbildungen 17 bis 19 dargestellt.

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der Lichtmanagementsysteme des Parkdecks kann mithilfe der IR-Fernbedienung in wenigen Minuten durchgeführt werden.

- Die Inbetriebnahme wird je Leuchtenreihe vorgenommen. Die Einstellungen erfolgen an einer beliebigen Sensorleuchte in der Anordnung.
- Das Lichtniveau bei Anwesenheit (abhängig von der Planung, i. A. 100 %) sowie das Grundlichtniveau (20 %) werden eingestellt.

- Für die Anordnungen in den Parkbuchtgängen wird das Gruppenverhalten „swarm“ für das vorauslaufende Licht mit 5 Minuten Abschaltverzögerung eingestellt.
- Für die Leuchten der Querwege und der Ein-Ausfahrt kann ggf. „all“ für das Schalten des gesamten Systems mit einer Ausschaltzeit von 2 Minuten eingestellt werden (siehe auch Abbildung 18).
- Mit „send all“ werden die Einstellungen an alle Sensorleuchten in einer Anordnung übertragen.

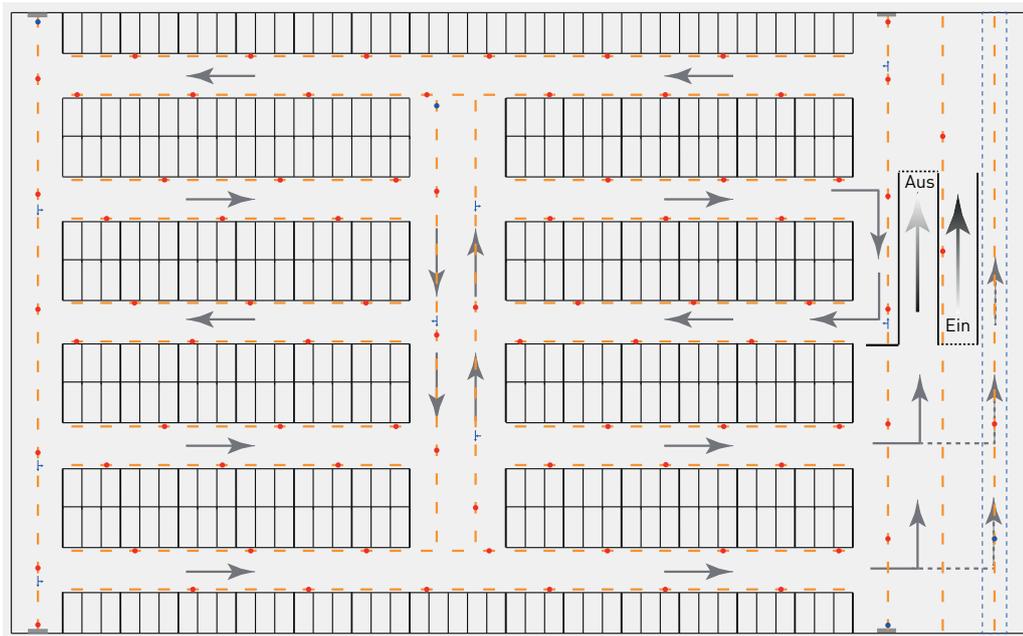


Abbildung 17:

- Parkdeck mit 86 HFSB/X-Sensorleuchten in Parkbuchtgängen und Querwegen:
- Sensoren nahe an Türen der Treppenhäuser
 - HFSB-Sensorleuchte am Anfang eines ggf. verzweigten Lichtbandes
 - Parkbuchtengänge in Fahrtrichtung:
 - Steuerung an der Einfahrt durch Verzweigung vom Querweg (↑)
 - Steuerung endet am nächsten Querweg
 - Anordnung der Sensoren mit (nahezu) überlappenden Erfassungsbereichen
 - Vorauslaufendes Licht („swarm“) in den Parkbuchtbereichen

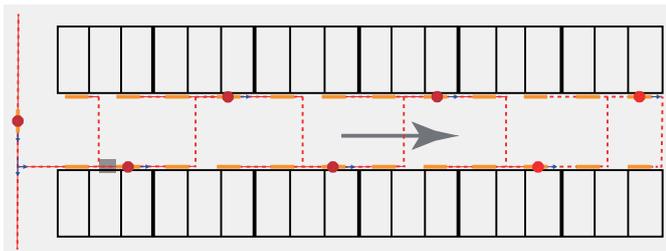


Abbildung 18:

Verdrahtung für vorauslaufendes Licht in einem Parkbuchtengang. Zwei (vier) Leuchten am Anfang der Reihe sind mit dem Ausgang (→) der vorgelagerten Sensorleuchte im heranzuführenden Querweg verbunden (↑). Das Ende der Leuchtenreihe bildet eine Sensorleuchte. Sollen Querwege oder Parkbuchtengänge in Gruppenschaltung („all“) betrieben werden, ist die Verbindung vom Querweg zur ersten Sensorleuchte des Parkbuchtengangs zu unterbrechen.

- HFSX-Sensorleuchte

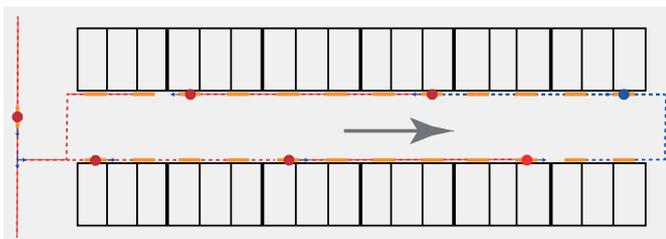


Abbildung 19:

Alternative Verdrahtung für vorauslaufendes Licht auf einem Fahrweg, wenn die Leitungsverlegung quer zum Fahrweg aus baulichen Gründen schwierig ist. Ein blau dargestellter Sensor bezeichnet die HFSB-Sensorleuchte am Ende des Parkbuchtengangs. Hier beginnt eine in Gegenrichtung verbundene Leuchtenreihe.

- HFSB-Sensorleuchte
- HFSX-Sensorleuchte

Die beiden inneren Leuchtenreihen im Ein- und Ausfahrtbereich sind wie ein Parkbuchtengang als eine zusammenhängende Anordnung verdrahtet (siehe Abbildung 18). Die äußere Leuchtenreihe (ganz rechts, gestrichelt eingerahmt) bildet eine separate Anordnung.¹⁸

¹⁸Ähnliche Funktionalitäten sind auch mit den LiveLink-Systemen (LiveLink WiFi und LiveLink Premium) zu realisieren, die zusätzlich ein Monitoring ermöglichen (siehe Kapitel 9 Monitoring auf Seite 59). Das System LiveLink WiFi + RC ermöglicht bei Bedarf eine Installation ohne zusätzliche Steuerleitungen.



Anwendung:

In einer Logistikhalle sorgen Geräteträger des E-Line-Lichtbandes mit geeigneten Lichttechniken für die passende Beleuchtung der unterschiedlichen Sehaufgaben in Lager- und Versandbereichen.

Lange Betriebszeiten, die häufig durchgängig für das ganze Jahr (8760 h/a) eine einsatzbereite Beleuchtung erfordern,

bewirken ein hohes Energieeinsparpotenzial für Lichtmanagement, indem Regalgänge nur bei Anwesenheit beleuchtet werden. Bei Abwesenheit bleibt lediglich ein Grundlicht erhalten. Das Schalten der Beleuchtung bei Anwesenheit erfolgt dabei vollautomatisch und kann bei langen Regalgängen in mehrere Bereiche unterteilt sein.

Ein Notschalter ermöglicht den permanenten 100%-Betrieb.

Installation:¹⁹

Für den gesteuerten Betrieb der Lichtbänder werden die LiveLink-Steuergeräte in der Unterverteilung installiert. An einem zugänglichen Ort wird ein Notschalter in Form eines Mehrfachunterbrechers installiert, der alle DALI-Leitungen unterbricht.²⁰

- Jedes Steuergerät erzeugt ein DALI-System.
- Alle weiteren Lichtband-Komponenten (DALI-Leuchten und Sensoren) werden an der DALI-Leitung im Lichtband parallel betrieben.
- Maximal 9 Sensoren können in einem System in Betrieb genommen werden.

- Die maximale Anzahl der DALI-Teilnehmer am Steuergerät muss beachtet werden.¹⁴

Es können ggf. mehrere Regalbereiche mit einem LiveLink-System betrieben werden. Dabei sollte die Anwesenheitserfassung der Bereiche überlappen (siehe Abbildung 20 unten).

Bei Einsatz eines Repeaters werden alle im Lichtband folgenden DALI-Komponenten am DALI-Ausgang des Repeaters betrieben (siehe Seite 49). Eine Adressierung (Gruppierung von Leuchten und Betrieb von Sensoren) ist nicht möglich. Für den Versandbereich kann ggf. ein Repeater (1 DALI-Teilnehmer) verwendet werden.

¹⁹Eine identische Funktionalität kann auch mit einem **LiveLink Premium-System** realisiert werden. Anstelle der LiveLink WiFi-Steuergeräte kann dann ein LiveLink Premium Server-System installiert werden. Leuchten und Sensoren können beliebig auf die DALI-Ausgänge der Gateways verteilt werden. Die freie Zuweisung aller Komponenten des Gesamtsystems erfolgt im Rahmen der Inbetriebnahme. Die Inbetriebnahme erfolgt durch TRILUX Spezialisten (siehe auch Kapitel 8 „LiveLink Premium“ auf Seite 58).

²⁰Es muss sichergestellt sein, dass der DALI-Parameter „System Failure Level“ auf den gewünschten Lichtstrom – i. d. R. 100% – eingestellt ist.

Inbetriebnahme (siehe Seite 51):¹⁹

Leuchten- und Sensorzuordnung:

Auf Basis des Use Case „Universal“ werden die installierten Systeme konfiguriert.

- Die Leuchten werden den Steuerbereichen entsprechend den Leuchtengruppen zugeordnet.
- Die Sensoren im Steuerungsbereich werden der Leuchtengruppe für die Anwesenheitserfassung zugeordnet (siehe Abbildung 20).

Parameter	Gruppe	Einstellung
Lichtniveau	Gruppe 1...	100 %
Anw.-Erfassung	Gruppe 1...	Vollautomatik
Abschalt-Verz.	Gruppe 1...	5 min. (siehe auch Seite 54, Fußnote ²⁸)
Grundlicht	Gruppe 1...	20 %

Steuerfunktionen einstellen

Eine Lichtszene ist einzurichten:

- Für alle Systeme wird für die Lichtszene der Lichtstrom auf 100 % eingestellt.
- Für die Lichtszene wird die vollautomatische Anwesenheitserfassung mit 5 Minuten Abschaltverzögerung eingestellt.
- Die Szene wird als Default-Szene festgelegt.
- Für die Szene wird ein Grundlicht von 20 % eingestellt.

Tabelle 9: Default-Szene Logistik

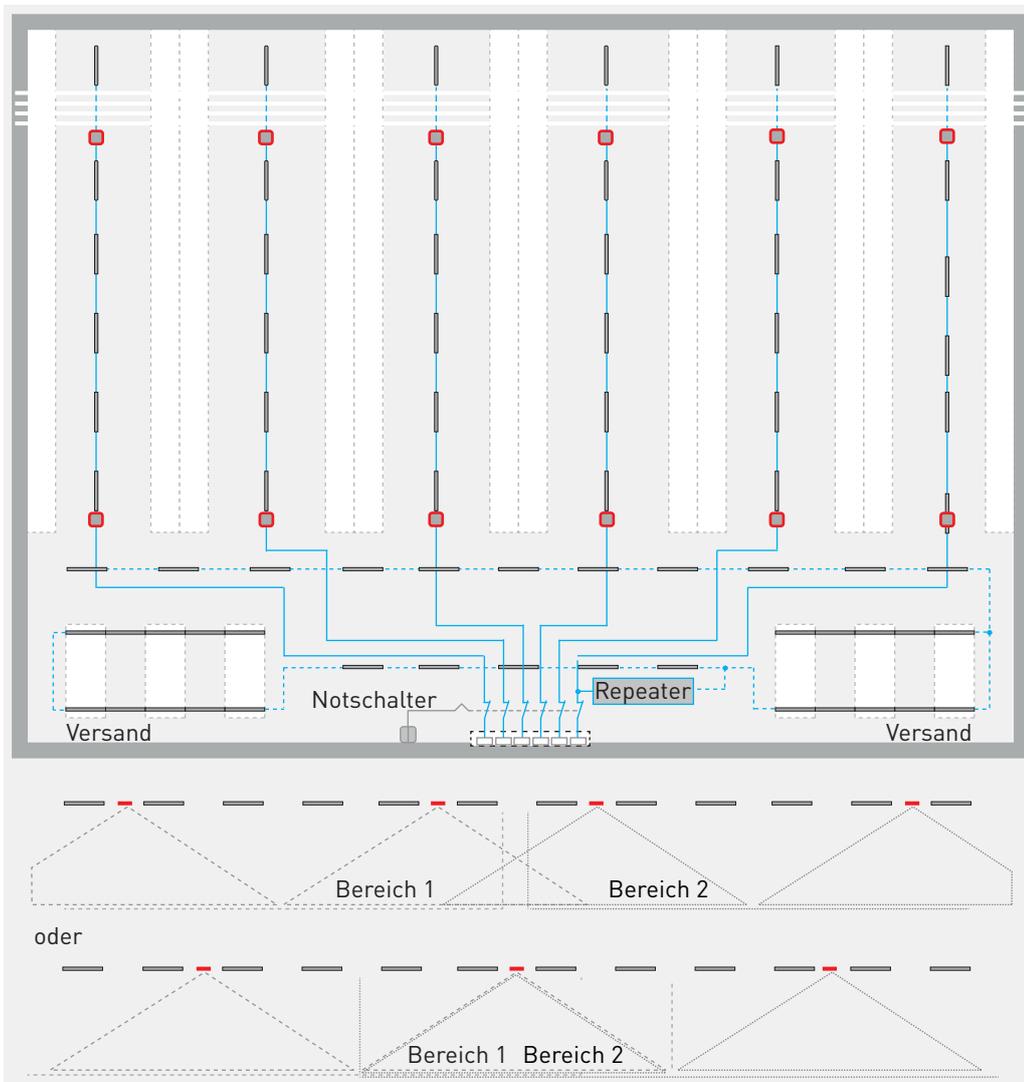


Abbildung 20:

Logistik-Halle:

- Dauerbetrieb im Versandbereich
- Anwesenheitserfassung mit Grundlicht in den einzelnen Regal-Gängen
- Sensor IS 345 MX Highbay in Geräteträger. Ausblendung der Erfassung am Anfang des Regals mit Abdeckblende
- LiveLink-Steuergeräte in Unterverteilung
- Ggf. mehrere Gänge an einem Steuergerät (max. 9 Sensoren, max. 64 DALI-Teilnehmer)
- Leuchten des Versandbereichs gemeinsam an Repeater (1 DALI-Adresse)
- Notschalter: Unterbrecher aller DALI-Litungen für Aufruf „System Failure Level“ (100 %)

Bei Teilung eines Ganges Überschneidung der Erfassungsbereiche ²¹

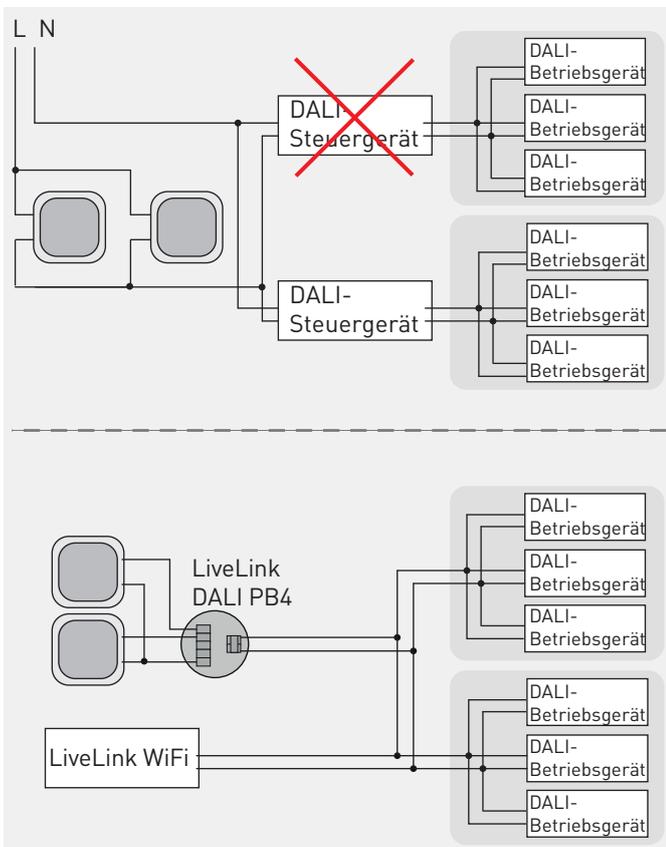
²¹Die Zuordnung eines Sensors zu zwei Wirkbereichen (siehe Abbildung 26 auf Seite 50) ist möglich.

4 BEDIENUNG

Ziel der **Installation** einer Beleuchtungsanlage ist es, dem Nutzer eine hohe Lichtqualität in Einklang mit der räumlichen Umgebung bereitzustellen. Ziel der **Inbetriebnahme** ist es dann, dem Nutzer eine komfortable und intuitive Bedienung zu ermöglichen. Gleichzeitig sollte sie flexibel sein und die zu erwartenden Anwendungen uneingeschränkt unterstützen.

Allerdings wird der Umfang möglicher Funktionen zum Teil schon mit der Installation vorbestimmt. Insofern ist es wichtig, die Anordnung und Funktionen der Komponenten und Bedienelemente sorgfältig zu planen. Ein bekanntes, den Erwartungen des Nutzers entsprechendes Verhalten der Beleuchtungsanlage ist anzustreben.

4.1 Tasterfunktionen



Die allgemein verbreitete Erwartung beim Anblick eines Wandtasters ist unbestreitbar die, Leuchten mit seiner Hilfe ein- und auszuschalten. Von Doppeltastern mit den Zeichen \wedge und \vee erwartet der Nutzer hingegen ein Öffnen und Schließen von Jalousien oder Trennwänden, oder auch die „Aufwärts“- oder „Abwärts“-Richtung eines Dimmprozesses. Ebenso wenig verblüffend ist es für uns heute, wenn ein einzelner Wandtaster das Ein- und Ausschalten sowie das Dimmen der Beleuchtung in wechselnde Richtungen, also eine „Ein-Taster-Bedienung“ ermöglicht.

Tatsächlich ist die Ein-Taster-Bedienung vielen Anwendern längst zur Gewohnheit geworden. Sie ermöglicht maximale Flexibilität durch

Die wesentlichen Aspekte sind dabei die Funktionen von Wandtastern, sowie das Verhalten automatischer Funktionen wie das Ein- und Ausschalten, die dynamische Änderung der Farbtemperatur und die tageslichtabhängige Regelung der Beleuchtungsstärke.

Mit dem flexiblen LiveLink WiFi-System, auf dem die meisten der vorne beschriebenen Anwendungen beruhen, sind diese frei konfigurierbar und werden im Rahmen der Inbetriebnahme mit der „Default-Lichtszene“ festgelegt (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53).

Abbildung 21: Schematische Darstellung:

- a) Taster an Steuergeräten mit Ein-Taster-Bedienung (Push-Dim-Funktion).
- Parallele Ansteuerung mehrerer Steuergeräte an gemeinsamem Taster vermeiden.
 - Asynchrones Verhalten könnte eintreten, wenn z. B. aufgrund von Produkttoleranzen ein Steuergerät einen kurzen Tastimpuls erkennt und ein anderes ihn nicht erkennt.
 - Synchronisierung problematisch.
- b) Taster an LiveLink-Tasterkoppler.
- Parallele Ansteuerung mehrerer Leuchtengruppen mit gemeinsamem Taster ist Bedienkonzept.
 - Asynchrones Verhalten kann nicht eintreten.
 - Synchronisierung nicht erforderlich.

- das Ein- und Ausschalten des Lichtes, sowie
- das Einstellen eines beliebigen Dimm-Niveaus.

In den meisten Anwendungen ist sie deshalb bevorzugt einzusetzen.

Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass nicht mehrere, getrennte Systeme an einem Taster bedient werden sollten (siehe Abbildung 21). In diesem Fall könnte sich ein nicht synchrones Verhalten („Toggle-Betrieb“) einstellen, bei welchem immer ein Teil der Leuchten ein- und ein anderer Teil der Leuchten ausgeschaltet ist. Eine Synchronisation so einer Fehlfunktion ist – abhängig von den beteiligten Einzelsystemen – eventuell möglich, in keinem Fall jedoch intuitiv zu erreichen.

Tasterfunktionen des LiveLink WiFi-Systems

LiveLink-Systeme auf Basis des Steuergerätes LiveLink WiFi oder LiveLink WiFi + RC sehen in der Anwendung Taster für die Ein-Taster-Bedienung und den Aufruf von Lichtszenen vor. Auf separate „Aufwärts“- und „Abwärts“-Taster wird verzichtet.

Die Ein-Taster-Bedienung ermöglicht bei der Inbetriebnahme auch die Zuweisung mehrerer Leuchtengruppen zu einem „Gruppentaster“, die dann gemeinsam angesteuert werden. Die zu bedienenden Leuchtengruppen sind dabei Teil eines Gesamtsystems. Ihr synchronisiertes Verhalten (siehe oben) ist Bestandteil des Bedienkonzepts.

Neben den „Gruppentastern“ können „Lichtszentaster“ eingerichtet werden, um wiederkehrende Beleuchtungsanforderungen per Direktaufruf zu erfüllen. Bei der Einrichtung von Installationstastern für Lichtszenen sollte bedacht werden, dass diese auf eine einzige Funktion (Aufruf der Lichtszene)

beschränkt sind und immer alle Leuchtengruppen ansteuern. Lichtszenen eignen sich daher insbesondere für Zentralfunktionen (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53).

Nach Aufruf einer Lichtszene ist die Ein-Taster-Bedienung mit Gruppentastern weiterhin möglich. Das in der aufgerufenen Lichtszene definierte Verhalten der Leuchtengruppen (Einschaltniveau, Ausschaltverzögerung etc.) bleibt erhalten, solange diese Lichtszene aktiv ist. Mit dem Wiedereinschalten der Beleuchtung nach längerer Abwesenheit wird in der Regel die Default-Lichtszene aufgerufen (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53). Die Leuchtengruppen verhalten sich dann, wie in der Default-Lichtszene definiert.

Für in einem Raum installierte Lichtszenen-Taster ist eine Kennzeichnung in der Regel sinnvoll, denn die Zuordnung der Tasterfunktionen zu Lichtszenen ist nicht intuitiv erfassbar (siehe auch Kapitel 6.2 auf Seite 53).

4.2 Ein- und Ausschaltverhalten (LiveLink WiFi, LiveLink WiFi + RC)

Das Ein- und Ausschalten der Beleuchtungsanlage kann automatisch durch die Anwesenheitserfassung und manuell mit Wandtastern erfolgen. Davon unabhängig wird in Bereichen mit tageslichtabhängiger Regelung bei dauerhaft ausreichendem Tageslicht das Licht ausgeschaltet.

Es ist grundsätzlich zwischen drei unterschiedlichen Schaltverhalten zu unterscheiden:

- Automatik: automatisches Einschalten und automatisches Ausschalten.
- Halbautomatik: manuelles Einschalten und automatisches Ausschalten.
- Manuell-Betrieb: ohne Anwesenheitserfassung.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Ausschaltverzögerung.

Im Rahmen der Inbetriebnahme eines LiveLink WiFi-Systems können unterschiedliche Schaltverhalten den eingerichteten Leuchtengruppen frei zugeordnet werden. Welche Form der Bedienung sinnvoll einzurichten ist, ist von der Anwendung im gegebenen Raum abhängig.

Der **Automatik-Betrieb** ist z. B. in Verkehrswegen (Flure, Treppenhäuser) empfohlen. Kurze Ausschaltverzögerungen – typischerweise 5 Minuten – ermöglichen einen energieeffizienten Betrieb. Ggf. ist auf die Schalteempfindlichkeit der verwendeten Leuchtmittel zu achten.²² Durch die Anordnung der Sensoren sollte eine vollständig gute Erfassung sichergestellt sein. Ggf. kann einer schwierigen Erfassung, z. B. aus geometrischen Gründen, mit der Erhöhung der Ausschaltverzögerung entgegengewirkt werden. Wandtaster sind in der Regel nicht erforderlich.

Darüber hinaus kann im Automatikbetrieb ein **Grundlicht** eingerichtet werden, das für die Dauer einer weiteren Verzögerung oder dauerhaft eingeschaltet bleibt (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

Der **Halbautomatik-Betrieb** ist in fast allen Bereichen empfohlen, in denen ein dauerhafter Aufenthalt von Personen zu

erwarten ist. Durch die Verknüpfung von Sensoren und Leuchtengruppen können der Erfassungs- und Wirkungsbereich festgelegt werden. Wandtastern können Leuchtengruppen oder Lichtszenen zugewiesen werden (siehe oben).

Vorteile des Halbautomatik-Betriebs sind:

- Erhöhte Energieeinsparung durch Vermeidung unnötigen Einschaltens bei individuell als ausreichend empfundenen Tageslicht sowie bei kurzem Betreten des Raumes, um Dinge zu holen oder zu bringen (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis).
- Erhöhte Energieeinsparung durch selektives Einschalten von Beleuchtungsgruppen im Raum mittels Wandtaster und gemeinsames, automatisches Ausschalten (siehe Beispiel in Kapitel 3.1 auf Seite 12).
- Vermeidung unbeabsichtigten Einschaltens der Beleuchtung, wenn nach einem manuellen Ausschalten die Automatik wieder aktiv wird.

Auch in Anwendungen mit Halbautomatik-Betrieb ist eine sichere Erfassung der Anwesenheit von großer Bedeutung. Insbesondere gilt dies, weil nach einem automatischen Ausschalten bei Dunkelheit ein Sicherheitsrisiko auf dem Weg zum Wandtaster auftreten könnte.

LiveLink schaltet bei nicht erfasster Anwesenheit nach Ablauf der Ausschaltverzögerung nicht abrupt aus, sondern dimmt langsam herunter. Die Beleuchtung wird nicht ausgeschaltet und wieder hoch gedimmt, sobald während dieses Vorgangs eine Bewegung erfasst wird.

Leuchtengruppen im **Manuell-Betrieb** werden nur in tageslichtabhängig geregelten Bereichen bei dauerhaft ausreichendem Tageslicht automatisch ausgeschaltet. Das Wiedereinschalten erfolgt automatisch, wenn das Tageslicht nicht mehr ausreicht.

Das **Einschalt-Niveau** der Beleuchtung wird mit dem LiveLink WiFi-System je Leuchtengruppe festgelegt. Es wird im Rahmen der Inbetriebnahme durch die Konfiguration der

²² Insbesondere Kompaktleuchtstofflampen sind gegen kurze Betriebszeiten empfindlich. Qualitätsleuchten mit LED sind in der Regel unempfindlich gegen große Schalthäufigkeiten und kurze Betriebszeiten.

Lichtszenen bestimmt (siehe Kapitel 6.2 „Lichtszenen“ auf Seite 53). Die hier hinterlegten Werte gelten sowohl für das anwesenheitsabhängige Schalten im Automatik-Betrieb als auch für das Schalten mit Gruppentastern (Ein-Taster-Bedienung). Ein Einschaltniveau eines 0%-Wertes in der Default-Lichtszenen bedeutet, dass die betreffende Gruppe per Taster eingeschaltet werden kann. Ein zugewiesener Grup-

pentaster schaltet die Leuchtengruppe in diesem Fall bei 20 % Lichtstrom ein.

Neben den Wandtastern ist eine manuelle Bedienung auch mit der LiveLink-App „Control“ möglich. In der App sind alle definierten Lichtszenen verfügbar. Alternativ sind auch die Leuchtengruppen auf der grafischen Oberfläche dargestellt und individuell aktivierbar.

4.3 Grundlicht (LiveLink WiFi, LiveLink WiFi + RC und LiveLink Premium)

Im Rahmen der Inbetriebnahme mit der Install-App kann nach der Einrichtung eines Systems in den Bereichen mit Automatik-Betrieb eine Grundlichtfunktion eingerichtet werden. Bei Abwesenheit wird dann nach Ablauf der Abschaltverzögerung die Beleuchtung nicht ausgeschaltet, sondern auf ein definierbares Niveau eingestellt. Es kann zwischen den Funktionen

- Dauerhaft (permanentes Grundlicht bei Abwesenheit),
- Zeitintervall (weitere Verzögerung bis zum vollständigen Ausschalten) und

- Uhrzeit (permanentes Grundlicht bei Abwesenheit zu bestimmten Tageszeiten an ausgewählten Wochentagen).

gewählt werden (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

Die Grundlichtfunktion wird den Anwesenheitssensoren zugeordnet. Werden von einem Sensor mehrere Leuchtengruppen angesteuert, so kann die Funktion nachträglich je Leuchtengruppe angepasst oder deaktiviert werden.²³ Dabei können sich die Wirkungsbereiche der Anwesenheitserfassung überlappen (siehe Abbildung 26 oder Beispiel ab Seite 22)

4.4 LiveLink-App „Control“

Neben der Einrichtung von Installationstastern eröffnet die Anwendung der LiveLink-App „Control“ komfortable und flexible Möglichkeiten zur Bedienung des installierten LiveLink WiFi-Lichtmanagements.

Insbesondere in Großraumbüros und anderen Anwendungen mit voneinander unabhängigen, individuellen Sehaufgaben, in welchen die Installation eines Tasters in erreichbarer Nähe nicht umsetzbar ist, kann die App ein hilfreiches Instrument sein, das Licht lokal an die vorliegenden Bedürfnisse anzupassen.

Zur Verwendung der App muss dem Anwender der Netzwerkname des betreffenden Systems bekannt sein (siehe Kapitel „WLAN-Zugang und Apps“ auf Seite 58). Darüber hinaus muss ihm das Kennwort für den Zugang zum betreffenden LiveLink-System vorliegen.

Nach erfolgreichem Aufbau der Verbindung steht dem Nutzer der App der Zugriff auf alle definierten Lichtszenen und die eingerichteten Leuchtengruppen offen. Voraussetzung ist dabei, dass er sich im Empfangsbereich des WLAN-Netzwerkes befindet.

Weiterhin ist es sinnvoll, dass Sichtkontakt zu den bedienbaren Leuchten besteht, um etwaige Fehlbedienungen unmittelbar erkennen und nachvollziehen zu können (Ein-Raum-Konzept, siehe Kapitel „Installation“, Seite 47).

Die Bedienung der App ist weitgehend intuitiv. Die Bezeichnungen der Komponenten und das Erscheinungsbild der Oberfläche werden mit der Konfiguration des Systems im Rahmen der Inbetriebnahme festgelegt.

²³Für Leuchtengruppen in Halbautomatik-Betrieb ist die Grundlichtfunktion aufgrund möglicher Fehlfunktionen zu deaktivieren.

5 INSTALLATION (LIVELINK WIFI [+ RC])

In diesem Kapitel werden allgemeine Hinweise für die Installation von Lichtmanagementsystemen auf Basis des flexibel einsetzbaren Steuergerätes LiveLink WiFi (bzw. LiveLink WiFi + RC) gegeben, auf dem die meisten der gezeigten Anwendungsbeispiele beruhen. Beide Steuergeräte sind in einem Gehäuse für den Einbau in Leuchten und in einem Reiheneinbaugeschäft (6TE) erhältlich.

Weitere Details der Inbetriebnahme dieses Systems und weiterer LiveLink-Systeme sind den zugehörigen Anleitungen bzw. Systemhandbüchern zu entnehmen.

Trotz der theoretisch großen Zahl der mit ihm betriebsfähigen Komponenten ist das LiveLink WiFi als raumbezogenes Lichtmanagementsystem konzipiert. Insbesondere die Übersichtbarkeit des Systems ist eines seiner wesentlichen Leistungsmerkmale. Lichtszenen sind immer auf das Gesamtsystem und auf die im Rahmen der Inbetriebnahme definierten Leuchtengruppen bezogen (siehe Kapitel Lichtszenen auf Seite 53). Der DALI-Standard würde freiere Definitionen zulassen,

die jedoch zu sehr komplexen Verhaltensweisen des Gesamtsystems führen können.

Auch die Beschränkung auf die Vor-Ort-Inbetriebnahme (Sensor- und Tasterzuordnung, Sollwerteneinstellung) im Radius der WLAN-Verbindung zwischen Tablet und Steuergerät ist ein Teil des Konzeptes, der schon im Rahmen der Installation berücksichtigt werden sollte.

Im Rahmen des Ein-Raum-Konzeptes stellt LiveLink jedoch sehr umfangreiche, flexible und komfortable Konfigurationsmöglichkeiten bereit (siehe Beispiele auf den Seiten 12 bis 42). In großen Sporthallen kann der Einsatz mehrerer vernetzter Steuergeräte (LiveLink Connect) sinnvoll sein (siehe Beispiel auf Seite 38).

Dazu steht eine umfangreiche Auswahl von IR- und HF-Sensoren zur Verfügung. Je Tasterkoppler können bis zu vier Schließtaster für frei programmierbare Bedienfunktionen angeschlossen werden (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

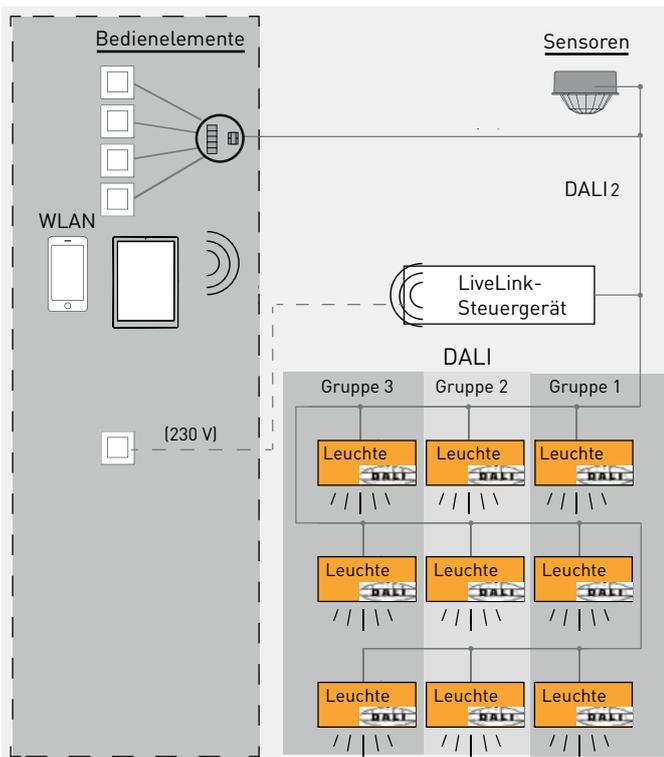


Abbildung 22: Schematische Darstellung eines Lichtmanagements mit LiveLink:

- Leuchten mit Gruppenadressen
- Einbindung von (DALI2-) Tasterkopplern und Sensoren mittels Anschluss an die DALI-Steuerleitung
- Einbindung systemspezifischer Bedienelemente
 - WLAN
 - 230V-Taster: Zuweisung einer Funktion bei Inbetriebnahme. Mit dem Steuergerät „LiveLink Connect“ für Umschaltung Master-Slave-Betrieb.

5.1 Plug and Play

Die Installation eines LiveLink WiFi-Systems gestaltet sich sehr einfach (siehe Abbildung 22). Ein netzseitiger Schließtaster (230 V) kann als Bedienelement an das Steuergerät angeschlossen werden. Alle weiteren Komponenten werden am Steuergerät LiveLink WiFi mittels der zweiadrigen Steuerleitung der DALI-Schnittstelle versorgt und betrieben oder per WLAN verbunden.

Controller-Leuchten (mit integriertem Steuergerät) und Masterleuchten (mit integriertem Steuergerät und Sensor) ver-

fügen über Anschlussklemmen für die DALI-Verbindung und den Anschluss des 230-V-Tasters. Sie ermöglichen eine komfortable Einrichtung des LiveLink-Systems ohne zusätzlichen Installationsaufwand (siehe Abbildung 23).

Hinweis: Mit dem speziellen Steuergerät „LiveLink Connect“ in der Anwendung der Dreifach-Sporthalle auf Seite 38 wird die Schnittstelle des 230-V-Tasters für das Umschalten vom Individual- in den Slave-Betrieb und den 100%-Dauerbetrieb verwendet (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

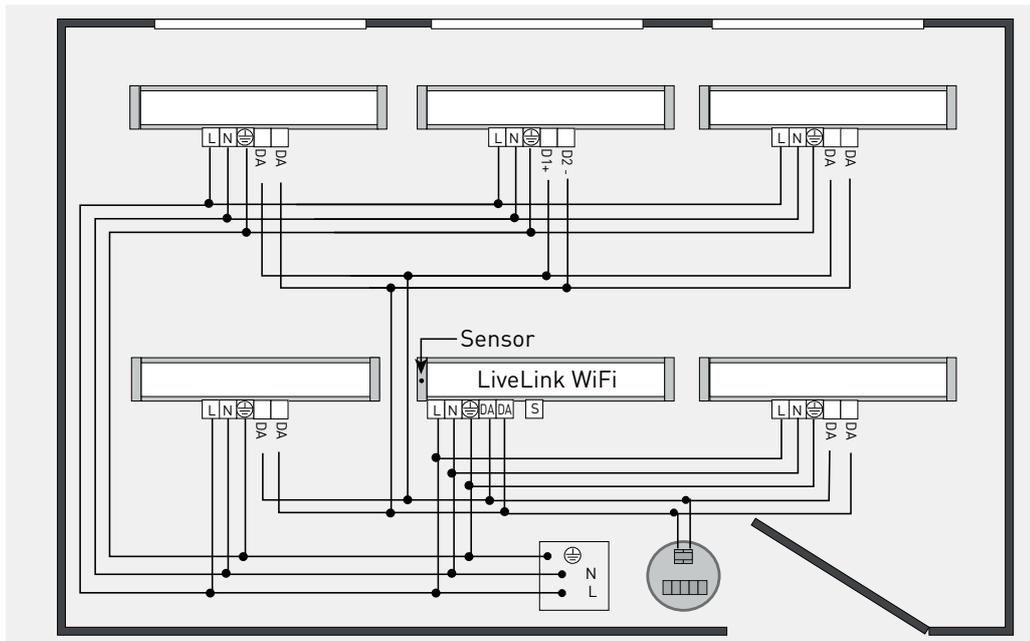


Abbildung 23: Schematische Darstellung: Masterleuchte in Raum-Installation.

5.2 DALI-Schnittstelle

Folgende Randbedingungen sind bzgl. der DALI-Schnittstelle zu berücksichtigen:

- Der für die Signalübertragung erforderliche Steuerstrom wird von dem Steuergerät zur Verfügung gestellt und ist begrenzt.
- Der an der DALI-Schnittstelle des LiveLink WiFi-Steuergerätes maximal verfügbare Steuerstrom beträgt 128 mA (64 DALI-Teilnehmer). Der Steuerstrom an der DALI-Schnittstelle des LiveLink WiFi + RC beträgt 64 mA (32 DALI-Teilnehmer).
- Betriebsgeräte in Leuchten verbrauchen je DALI-Teilnehmer 2 mA Steuerstrom.
- Bei mehrkanaligen Betriebsgeräten ist jede DALI-Adresse als ein DALI-Teilnehmer zu berücksichtigen.
- DT8-Betriebsgeräte belegen eine DALI-Adresse, sind also jeweils als ein DALI-Teilnehmer zu berücksichtigen.²⁴
- Sensoren und Tasterkoppler des LiveLink-Systems werden ebenfalls über die Schnittstelle versorgt. Sie müssen, je nach Strombedarf, als ein oder mehrere DALI-Teilnehmer berücksichtigt werden (siehe LiveLink-Systemhandbuch).
- Bei Überlast der Schnittstelle durch zu viele DALI-Teilnehmer treten Fehlfunktionen auf.
- Die maximal zulässige Leitungslänge (bei 1,5 mm²) beträgt 300 m von der DALI-Stromversorgung bis zum entferntesten DALI-Teilnehmer.
- Ein DALI-Repeater kann als ein DALI-Teilnehmer (DALI-Betriebsgerät mit einer DALI-Adresse, siehe Abbildung 24) in die Installation integriert werden (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis). Der Repeater benötigt einen Netzanschluss, um den Steuerstrom für weitere 64 DALI-Teilnehmer im Broadcast-Betrieb bereitstellen zu können.

²⁴Kein Betrieb von DT8-Betriebsgeräten an Steuergeräten LiveLink WiFi + RC.

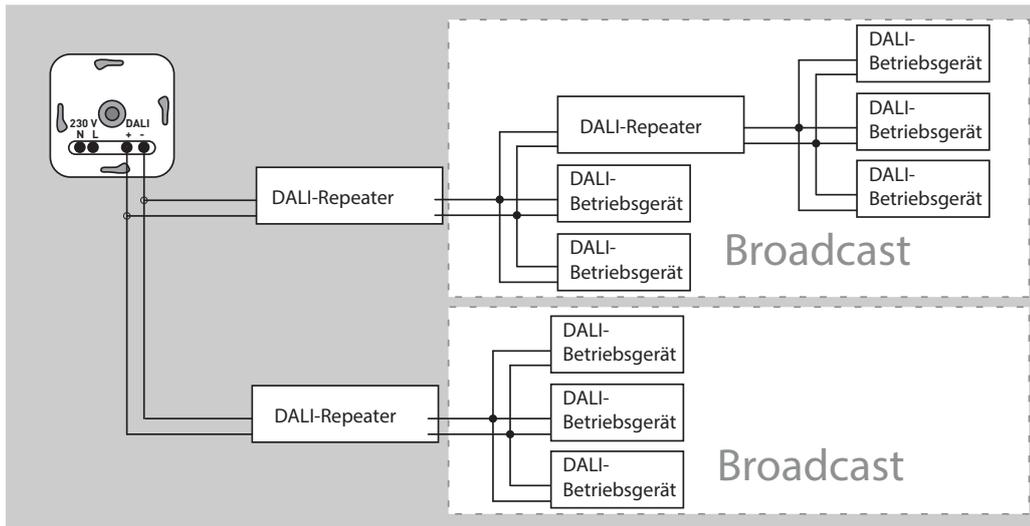


Abbildung 24:

- Schematische Darstellung: DALI-Erweiterung mit Repeatern.
- Ein DALI-Steuergerät kann mehrere Repeater im Broadcast- oder Adressierbetrieb ansteuern.
 - Ein Repeater zählt als ein DALI-Teilnehmer.
 - Repeater können kaskadiert werden.

5.3 Sensoren für die Anwesenheitserfassung

Alternativ oder zusätzlich zu Bedientastern kann eine Beleuchtungsanlage auch mittels automatischer Funktionen, z. B. durch Anwesenheitserfassung, geschaltet werden.

Die Anwesenheitserfassung wird im Wesentlichen durch die folgenden Eigenschaften gekennzeichnet:

- Erfassungsbereich
- Wirkungsbereich
- Einschaltverhalten
- Ausschaltverhalten

Der **Erfassungsbereich** eines Sensors wird bestimmt durch die Art und die Position des betreffenden Sensors. Dabei kann es sich um PIR- (Passiv Infrarot), HF- (Hochfrequenz) oder US- (Ultraschall) Sensoren handeln (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis). Der Sensor wird bei der Inbetriebnahme einer oder mehreren Leuchtengruppen zugeordnet und seine Schaltfunktionen werden definiert.

Um den Erfassungsbereich zu erweitern, können mehrere Sensoren gemeinsamen Leuchtengruppen zugewiesen werden. Bei der Auswahl und Positionierung der Sensoren ist darauf zu achten, dass eine ausreichend gute Erfassung das gewünschte Ein- und Ausschaltverhalten sicher gewährleistet. Für die verfügbaren Sensoren zu den LiveLink-Steuergeräten sind in der technischen Dokumentation des Gesamtsystems die Erfassungsbereiche in einer Übersicht spezifiziert (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

In den Anwendungskapiteln auf den Seiten 12 bis 42 dieser Schrift sind Beispiele gezeigt. Die Auswahl und Platzierung der angegebenen Sensoren ist eng an die gegebene Raumgeometrie geknüpft.

Der **Wirkungsbereich** eines Sensors ist gegeben durch die Leuchtengruppen, die dem Sensor bei der Inbetriebnahme zugeordnet werden. Das LiveLink WiFi-System ermöglicht überschneidende Wirkungsbereiche (siehe Abbildung 26 auf Seite 50).

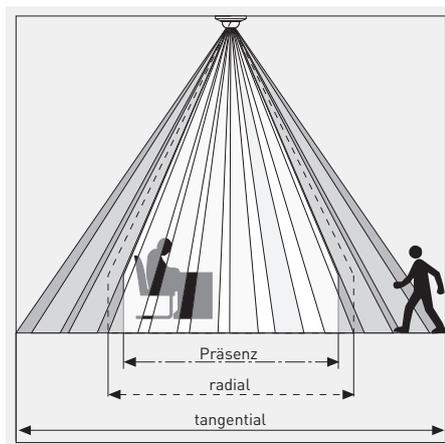


Abbildung 25: Beispiel des Erfassungsbereichs eines Passiv-Infrarot-Sensors für die Anwesenheits- und Bewegungserfassung.

- In einem weiten Erfassungsbereich können Bewegungen erfasst werden, wenn diese tangential (quer zur „Blickrichtung“ des Sensors) in vergleichbarer Form zu einer Gehbewegung stattfinden.
- In einem etwas engeren Erfassungsbereich werden auch radiale Bewegungen der Art einer Gehbewegung in Richtung zum Sensor hin erfasst.
- Im Erfassungsbereich der Anwesenheit (Präsenz) werden auch kleine Bewegungen (z. B. Schreibtätigkeit) erfasst.

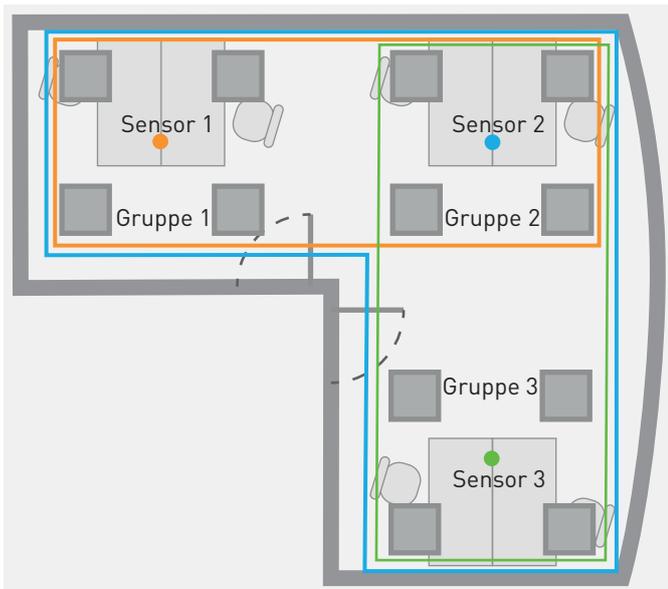


Abbildung 26: Überschneidende Wirkungsbereiche in einem Raum mit einem LiveLink WiFi-System.

- Die Zuordnung der Leuchtengruppen erfolgt je Sensor (farbige Einrahmung).
- Resultierende Wirkungsbereiche können sich überlappen.
- Bei Anwesenheit ist der wahrgenommene Bereich des Raumes beleuchtet.
- Die tageslichtabhängige Regelung erfolgt je Leuchtengruppe (siehe Kapitel 6.3).

5.4 Sensoren für die Lichtregelung

Weitere Randbedingungen sind bzgl. der Sensor-Funktionen zu berücksichtigen:

- Für die tageslichtabhängige Regelung sollte der Sensor grundsätzlich im Bereich der Sehaufgabe an der Position geringster Tageslichtversorgung installiert werden.
- Für Bereiche mit stark unterschiedlicher Tageslichtversorgung oder unterschiedlichen Soll-Beleuchtungsstärken (unterschiedliche Sehaufgaben) sollten separate Regelbereiche eingerichtet werden (siehe auch Kapitel „Konstantlichtregelung“, Seite 54).
- Der Lichtsensor ist so zu positionieren, dass in seinem Erfassungsbereich kein erhöhter Fremdlichteinfluss auftritt (z. B. direktes Tageslicht oder indirekter Lichtanteil einer abgehängten Leuchte, siehe Abbildung 27).
- Der Lichtsensor misst die Menge des Lichtes, das von den im Erfassungsbereich befindlichen Oberflächen in die Richtung des Sensors reflektiert wird.
- Die vom Lichtsensor erfassten Oberflächen sollten diffus (nicht spiegelnd) reflektieren.
- Der Reflexionsgrad der vom Lichtsensor erfassten Oberflächen sollte ausreichend groß (> 20 %) gewählt werden.
- Der Reflexionsgrad der Oberfläche sollte nicht stark variieren (Beispiel: Papierablage auf dunkler Schreibtischoberfläche).
- In den Beispielen auf den Seiten 12 bis 42 sind jeweils in der individuell vorliegenden Situation geeignete Komponenten genannt. Bei abweichenden Konstellationen und Geometrien ist die direkte Übertragbarkeit zu prüfen.
- Die Positionierung der in den Beispielen genannten Komponenten hat ebenfalls einen beispielhaften Charakter und ist im Einzelfall sorgfältig festzulegen (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

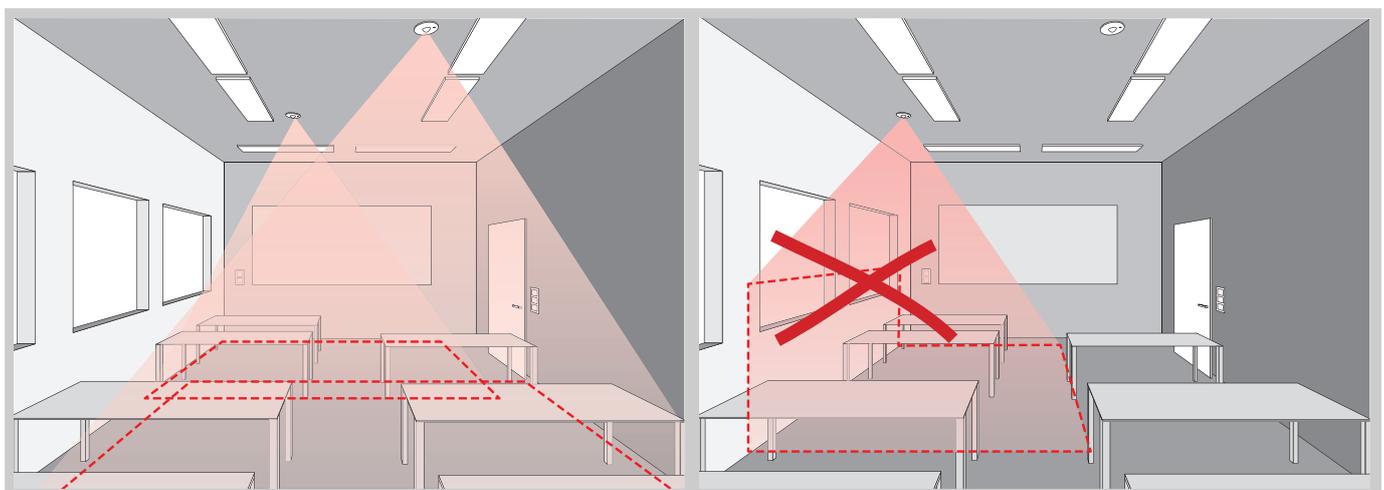


Abbildung 27: Der Erfassungsbereich eines Lichtsensors für die tageslichtabhängige Regelung. Störungen durch mit Fremdlicht hell beschienenen Flächen im Erfassungsbereich sollen vermieden werden.

6 INBETRIEBNAHME UND USE CASES (LIVELINK WIFI [+ RC])

LiveLink WiFi ermöglicht mit der LiveLink-App „Install“ eine individuelle Konfiguration des installierten Lichtmanagementsystems. Dabei wird davon ausgegangen, dass in der Regel je Raum ein separates Lichtmanagementsystem eingesetzt wird (siehe Kapitel „Installation“, Seite 47). Die Bedienung der LiveLink-App „Install“ wird in einem online verfügbaren Video (<https://youtu.be/B6b3vjy2jwI>) erläutert.

Zur Einrichtung oder Änderung der Konfiguration ist grundsätzlich eine bestehende WLAN-Verbindung zwischen dem verwendeten Tablet und dem Steuergerät erforderlich (siehe Kapitel „WLAN-Zugang und Apps“ auf Seite 58). Die Einrichtung einer Konfiguration erfolgt nach dem Öffnen der „Install“-App und erfolgreicher Kennworteingabe unter dem Menüpunkt „Raum einrichten“.

Unter dem Menüpunkt „Teilnehmermanagement“ müssen die angeschlossenen DALI-Komponenten zur Einrichtung des Raumes erfasst werden. Es kann an dieser Stelle eine Routine zur Erfassung aller angeschlossenen Komponenten oder neu hinzugekommener Komponenten aktiviert werden (siehe LiveLink-Systemhandbuch). Funkteilnehmer im System LiveLink WiFi + RC werden separat erfasst.

Werden Active-Leuchten mit separaten DALI-Adressen (DALI DT6) für die Mischung der Lichtfarben verwendet, z. B. in einer HCL-Anwendung (siehe Kapitel 10.1 auf Seite 60), so müssen je Leuchte die warmweißen und kaltweißen Lichtanteile einander zugeordnet werden (siehe Abbildung 28). Für Leuchten mit DT8-Betriebsgeräten²⁵ ist dieser Schritt nicht erforderlich. Sie werden direkt als Active-Leuchten angezeigt.

Als Basis für die Inbetriebnahme eines „Raumes“ ist nun ein sogenannter „Use Case“ zu wählen. Dieser stellt eine Vorkonfiguration der Beleuchtungsanlage bereit. Leuchtengruppen und Sensoren werden als Icons in der grafischen Oberfläche der App angezeigt (siehe Beispiel „Klassenraum“ in Abbildung 29). Ihre Bezeichnungen und geometrische Anordnung sind an typische Anwendungssituationen angelehnt (siehe Tabellen 11 bis 13).

Die Zuordnung der angeschlossenen Leuchten und Sensoren zu den Icons erfolgt im Rahmen der Inbetriebnahme. Nicht alle Icons des Use Case müssen dabei verwendet werden. Die Zuordnung der Sensorfunktionen (Konstantlichtregelung und Anwesenheitserfassung) zu den Leuchtengruppen ist im Use Case voreingestellt, kann aber weitgehend an individuelle Situationen angepasst werden.

Weiterhin beinhalten die Use Cases unterschiedliche, anwendungsspezifisch vorgegebene Lichtszenen (siehe Seite 53).

- Die Default-Szene ist jeweils eine Lichtszene mit automatischen Funktionen der Lichtregelung bzw. der Anwesenheitserfassung.

- Die „Alles aus“-Szene ist jeweils so definiert, dass nach genügend langer Dauer ohne erfasster Anwesenheit (Inverszeit) das System in die Default-Lichtszene zurück fällt.

Für den Aufruf von Funktionen mit Installationstastern gibt es in den Use Cases keine Vorbelegungen. Vorschläge zur Beleuchtung werden in den Anwendungsbeispielen am Anfang dieser Broschüre gegeben. Die Funktionen können dem 230-V-Taster und weiteren Tastern an Tasterkopplern frei zugeordnet werden.

Die mit der App frei verfügbaren Use Cases (öffentliche Use Cases) sind:

- Kleines Büro,
- Großes Büro,
- Konferenzraum,
- Fertigungshalle,
- Fertigungshalle erweitert,
- Klassenraum,
- Sporthalle,
- Patientenzimmer
- Flur
- Universal

Der Use Case „Universal“ ist für individuelle Konfigurationen des Systems vorgesehen und beinhaltet neun Leuchtengruppen-Icons und dazu neun Sensor-Icons, denen die installierten Leuchten und Sensoren zugeordnet werden können.²⁶ (siehe Beispiel „Universal“ in Abbildung 30). Die Sensorfunktionen können beliebig mit den Leuchtengruppen(-Icons) verknüpft werden. Es müssen nicht allen Icons Leuchten bzw. Sensoren zugeordnet werden.

Zwei Lichtszenen sind im Use Case „Universal“ eingerichtet.

- Alles an: Die gesamte Beleuchtung wird ungeregelt bei 100 % Lichtstrom ohne Anwesenheitserfassung betrieben. Diese Szene ist als Default-Szene eingerichtet.
- Alles aus: Die Beleuchtung ist ausgeschaltet. Diese Szene bleibt aktiv, bis eine andere Szene aufgerufen wird. Insbesondere erfolgt **kein Zurückfallen in die Default-Szene**, weil die Anwesenheitserfassung deaktiviert ist (siehe Kapitel „Lichtszenen“ auf Seite 54). Die Anwesenheitserfassung kann je Leuchtengruppe aktiviert und ein beliebiger Wert der Abschaltverzögerung eingestellt werden. Soll, wie in den vordefinierten Use Cases, ein Rückfall in die Default-Szene erfolgen,
 - muss für alle Leuchtengruppen die Anwesenheitserfassung aktiviert worden sein, und es
 - muss in allen Gruppen einmal für die Dauer der dort eingestellten Abschaltverzögerung keine Bewegung erfasst worden sein.

²⁵Keine Active-Leuchten und kein Betrieb von DT8-Betriebsgeräten an Steuergeräten LiveLink WiFi + RC.

²⁶Jede Leuchte kann genau einer Leuchtengruppe zugewiesen werden. Der DALI-Standard lässt die Zuordnung zu mehreren Gruppen zu, wovon mit dem LiveLink-System kein Gebrauch gemacht wird.

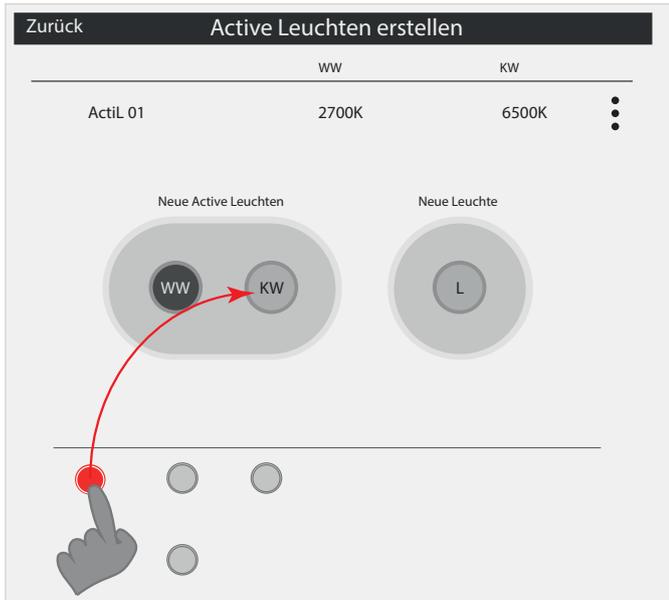


Abbildung 28: Schematische Darstellung: Zuordnung der warmweißen und tageslichtweißen Lichtanteile zu den Active-Leuchten bei separaten DALI-Adressen der Lichtanteile (DALI Device Type 6). Bei 2-Kanal-Betriebsgeräten mit interner Funktion der Farbmischung (DALI Device Type 8) ist diese Zuordnung nicht erforderlich.

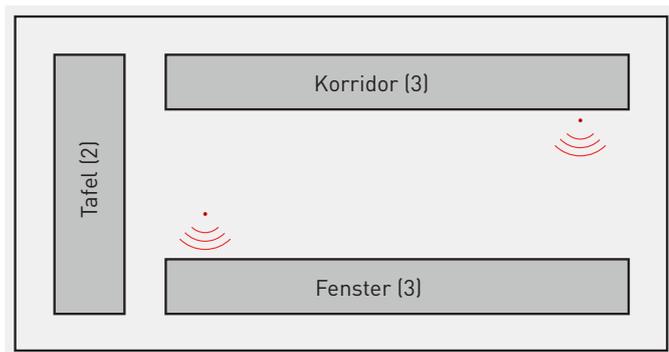


Abbildung 29: Schematische Darstellung: Use Case Klassenraum

- Drei Leuchtengruppen.
- Zwei Sensoren, den Leuchtengruppen zugeordnet, Lichtregelung je Gruppe, Anwesenheitserfassung gesamt (Voreinstellung veränderbar).
- Lichtszenen sind ebenfalls voreingestellt.

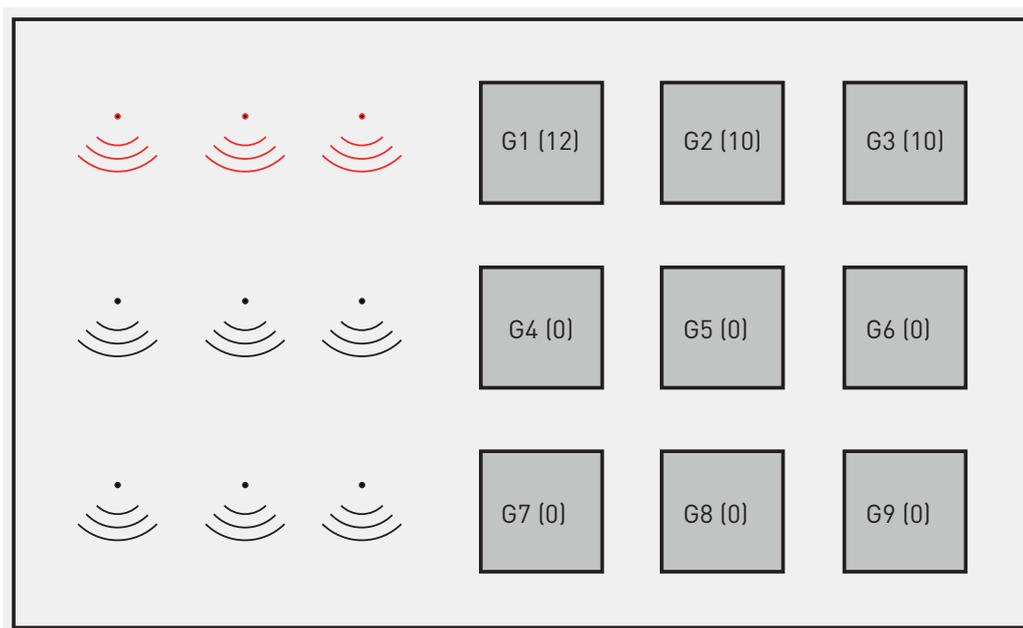


Abbildung 30: Schematische Darstellung: Use Case Universal (Beispiel-Konfiguration)

- Drei Leuchtengruppen-Icons sind insgesamt 32 Leuchten zugewiesen, sechs Icons sind nicht zugewiesen.
- Drei Sensoren sind Sensor-Icons zugewiesen und ihre Funktionen „Anwesenheit“ und „Konstantlicht“ den Leuchtengruppen zugeordnet (keine Voreinstellung).
- Lichtszenen „Alles an“ (100 %) und „Alles aus“ sind nicht voreingestellt.

6.1 Leuchtengruppen und Sensorfunktionen

Für die einwandfreie Funktion eines Lichtmanagementsystems ist eine sachgerechte Positionierung der Anwesenheits- und Lichtsensoren sowie ihre Zuordnung zu den Leuchtengruppen von zentraler Bedeutung. Sie muss deshalb sorgfältig geplant sein. Bei der Inbetriebnahme erfolgt die Konfiguration der Komponenten entsprechend der Planung. Sie ist vor Ort durchzuführen. Für die Inbetriebnahme eines LiveLink WiFi-Systems verläuft der Prozess wie folgt:

- Für das Erstellen eines Raumes müssen alle angeschlossenen DALI-Teilnehmer vom System erfasst worden sein (siehe oben). Dabei werden DALI-Adressen (maximal 64 Kurzadressen) zufällig an sie vergeben.
- Für jeden DALI-Teilnehmer (DALI-Kurzadresse) erscheint auf der App-Oberfläche ein Symbol.
- Das Symbol des DALI-Teilnehmers wird bei Berühren mit dem Finger in der App-Oberfläche hervorgehoben. Der physische DALI-Teilnehmer blinkt.
- Das Symbol des DALI-Teilnehmers kann in der schematischen Darstellung der App-Oberfläche mit dem Finger bewegt und der Leuchtengruppe bzw. der Sensorposition zugeordnet werden (siehe Abbildung 31).
- Für Anwendungen mit Active-Leuchten und Farbtemperatursteuerung (z. B. HCL-Anwendungen) ist die Lichtfarbe bei der Gruppierung vorab zu berücksichtigen (siehe oben).

Nach der Zuordnung aller Komponenten müssen für den Use Case „Universal“ die Sensorfunktionen (Anwesenheit und ggf. Konstantlichtregelung) den Leuchtengruppen zugeordnet werden. In allen anderen Use Cases sind die Sensorfunktionen voreingestellt und können bei Bedarf angepasst werden. Abschließend kann der Raum mit dem „Weiter“-Befehl fertiggestellt werden und die App wechselt zur Definition der Lichtszenen.

Bei Bedarf kann für jede einzelne Komponente seine Zuordnung aufgehoben und neu vergeben werden. Eine komplette Neu-Zuordnung aller Komponenten ist nicht erforderlich.

6.2 Lichtszenen

Lichtszenen sind aufrufbare Voreinstellungen einer Beleuchtungsanlage, die während der Inbetriebnahme konfiguriert oder bearbeitet werden können.

Mit dem LiveLink WiFi-System können die betreffenden Voreinstellungen sowohl durch Werte des Lichtstromes (Dimm-Niveau) wie auch durch die örtlich erfasste Beleuchtungsstärke (Sollwert der Lichtregelung) festgelegt sein. Je Lichtszene kann für jeden Bereich ein individueller Sollwert oder ein Dimm-Niveau festgelegt werden.²⁷ Aber auch das Ein- und Ausschaltverhalten wird in den Lichtszenen für jede Leuchtengruppe individuell festgelegt, was sich zudem auf die Bedienung mit Gruppentastern auswirkt (siehe auch Kapitel 4.1 „Tasterfunktionen“ auf Seite 44).

In den anwendungsspezifischen Use Cases sind für die jeweilige Nutzung gebräuchliche Lichtszenen bereits enthalten. Im Use Case „Universal“ sind die für die spätere Nutzung des Systems einzurichtenden Lichtszenen individuell festzulegen.

Hinweis: Eine an der Anwendung orientierte Konfiguration des Systems sowie die Vergabe instruktiver Bezeichnungen für Leuchtengruppen, Sensoren, Lichtszenen und Gruppentaster-Funktionen bilden die Basis für eine komfortable Bedienung des Systems. Dies gilt insbesondere bei vorgesehener Bedienung mit der „Control“-App (siehe Kapitel 7 „WLAN-Zugang und Apps“ auf Seite 58).

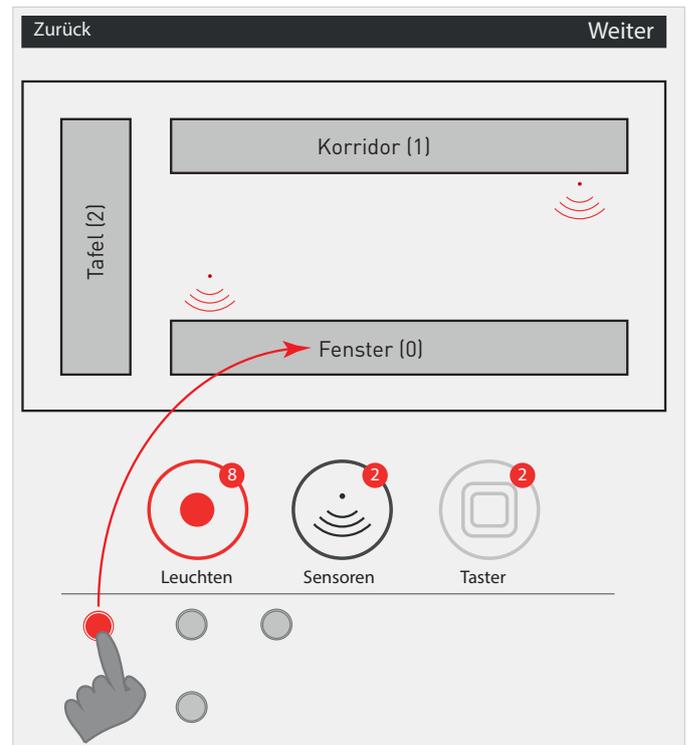


Abbildung 31: Schematische Darstellung: Zuordnung der DALI-Teilnehmer

Mit dem LiveLink WiFi-System erstreckt sich eine Lichtszene grundsätzlich über alle Leuchtengruppen. Ein unbeeinflussbarer Weiterbetrieb einer oder mehrerer Leuchtengruppen nach Aufruf einer neuen Lichtszene ist nicht vorgesehen.

Jede Lichtszene kann bei der Inbetriebnahme einem Installationstaster zugeordnet werden. Die Lichtszenentaster des LiveLink-Systems dienen jedoch grundsätzlich nur zum Aufruf einer Lichtszene und haben keine weitere Funktion (z. B. „Aus“). In vielen Fällen ist es sinnvoll, Lichtszenentaster in der Installation zu beschriften.

In vielen Anwendungen werden keine oder nur wenige Lichtszenen für die manuelle Bedienung der Beleuchtung benötigt (siehe Beispiel Klassenraum auf Seite 34). Im Allgemeinen ist die flexiblere Steuerung mit Gruppentastern der Steuerung mit Szenentastern vorzuziehen.

²⁷Auf die Definition und den Aufruf von DALI-Lichtszenen mit individuellen Dimm-Niveaus für jede DALI-Kurzadresse wird mit LiveLink verzichtet.

Für Zentralfunktionen kann die Definition von Lichtszenen hingegen häufig nützlich sein, wie z. B. die gesamte Beleuchtung auszuschalten oder ein einheitliches Lichtniveau aufzurufen.

Lichtszenen können auch mit der LiveLink-App „Control“ aufgerufen werden (siehe Kapitel 4.4 „LiveLink-App Control“ auf Seite 46).

Eine besondere Bedeutung hat die **Default-Lichtszene**. Sie wird immer dann aktiv, wenn die komplette Beleuchtung aufgrund von Abwesenheit ausgeschaltet wurde (siehe auch Fußnote ²⁸), oder sie aufgerufen wird. Sie legt auf diese Weise das wiederkehrende Ein- und Ausschaltverhalten und weitere Voreinstellungen der Leuchtengruppen fest. Sie ist in der Bildschirmansicht der App mit einem Punkt versehen.

Die Default-Lichtszene ist in den anwendungsspezifischen Use Cases voreingestellt. Für die effiziente Energieeinsparung in einem Büro ist es z. B. wichtig, dass nach dem Einschalten die elektronischen Regelfunktionen – Anwesenheitserfassung und Konstantlichtregelung – aktiviert sind. Damit werden auch die Forderungen des Gebäudeenergiegesetzes erfüllt, das ein solches Verhalten einer Bürobeleuchtung als Referenztechnologie festlegt (siehe Kapitel 10.2).

Ein weiteres Beispiel ist ein Klassenraum, in dem die Tafelbeleuchtung nicht automatisch mit der Allgemeinbeleuchtung

eingeschaltet, jedoch ggf. gemeinsam mit ihr ausgeschaltet werden sollte.

Die Default-Lichtszene ist, wie alle Lichtszenen, bei Bedarf konfigurierbar.

Ebenfalls eine besondere Funktion hat in den anwendungsspezifischen Use Cases die „Alles aus“-Lichtszene. Wird diese aufgerufen, bleibt sie aktiv, bis über die Dauer der einstellbaren Inverszeit keine Bewegung erkannt wurde. Erst dann wird die Default-Szene aktiv. Dies dient dazu, dass das Licht sich nicht unerwünscht, sondern erst nach einer Abwesenheit wieder automatisch einschaltet (falls die Default-Szene eine vollautomatische Anwesenheitserfassung aufweist – Details siehe LiveLink-Systemhandbuch).

Grundsätzlich gilt: Eine aufgerufene Lichtszene bleibt aktiv, bis eine andere Lichtszene aufgerufen wird oder die Abschaltzeit für alle Leuchtengruppen ohne die Erfassung einer Bewegung vergangen ist und dadurch die Default-Lichtszene aktiviert wird.²⁸

Hinweis: Im Use Case „Universal“ ist die Anwesenheitserfassung der „Alles aus“-Lichtszene deaktiviert und kein Rückfall in die Default-Lichtszene voreingestellt (siehe Seite 51).

6.3 Konstantlichtregelung

Der automatische Abgleich der Beleuchtungsstärke auf ein erforderliches Lichtniveau ermöglicht Energieeinsparungen. Die Nutzung dieses Einsparpotenzials wird bei der Beleuchtung von Arbeitsstätten in vielen Anwendungen vom Gesetzgeber eingefordert (siehe Kapitel 10.2 „Gebäudeenergiegesetz (GEG)“). Die Höhe der zu erwartenden Energieeinsparungen wird dabei mithilfe der Norm DIN V 18599 bestimmt.

Es wird zwischen den technischen Möglichkeiten der Steuerung und der Regelung unterschieden (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis).

LiveLink ermöglicht die Einstellung von Sollwerten der Konstantlichtregelung. Die Regelung berücksichtigt dabei das in der Summe am Sensor auftretende Tageslicht und Kunstlicht. Insofern erfüllt sie beide in der Norm DIN V 18599-4 definierten „Kontrollarten“, die „Tageslichtkontrolle“ und die „Konstantlichtkontrolle“ (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis).

Das Einsparpotenzial resultiert demnach aus der Kompensation eines etwaigen Überschusses des verfügbaren Kunstlichtes sowie der Berücksichtigung zusätzlich auftretenden Tageslichtes.

Eine Kombination aus Steuerung und Regelung liegt bei der sogenannten „Offset-Regelung“ vor. Dabei wird in einem Bereich die Beleuchtungsstärke auf einen Sollwert geregelt und ein außerhalb der Erfassung des Sensors befindlicher Bereich wird mitgesteuert. Der Lichtstrom-„Offset“ kann bei der Sollwerteneinstellung für die betreffende Leuchtengruppe eingestellt werden (siehe unten).^{29,30}

Die richtige Positionierung der Sensoren relativ zu den zu regelnden Leuchten sowie zu den in der Anwendung auftretenden Fremdlichtquellen ist Voraussetzung für eine fehlerfreie Funktion der Regelung. Hinweise dazu sind ggf. den Anwendungsbeispielen auf den Seiten 12 bis 42 zu entnehmen. Detaillierte, allgemeine Kriterien sind in der technischen Dokumentation des LiveLink WiFi-Systems angegeben (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

Die Zuordnung der in einer Installation befindlichen Lichtsensoren zu den zu regelnden Leuchtengruppen ist von der Zuordnung der Anwesenheitserfassung unabhängig (siehe Abbildung 26 in Kapitel 5.3 auf Seite 50).

²⁸ Dies bedeutet, dass in der aktiven Lichtszene für alle Leuchtengruppen eine Anwesenheitserfassung eingerichtet sein muss, damit ein Rückfall in die Default-Lichtszene erfolgen kann. In den anwendungsspezifischen öffentlichen Use Cases ist dies für alle Lichtszenen außer der Szene „Nachtlicht“ erfüllt.

²⁹ Eine solche Steuerung von Leuchtengruppen ist in der Regel nur für Bereiche weitgehend gleicher Lichtverhältnisse und Anforderungen sinnvoll. Die Festlegung eines Lichtstromverhältnisses (Offset) für Bereiche mit abweichenden Voraussetzungen führt i. d. R. nicht zu einem befriedigenden Ergebnis.

³⁰ Eine manuelle Einstellung der Beleuchtung – also Deaktivierung der Lichtregelung – im Erfassungsbereich des Lichtsensors wirkt sich indirekt auf die weiteren vom Sensor gesteuerten Leuchtengruppen aus.

6.3.1 SollwertEinstellung

Der Sollwert der Beleuchtungsstärke ist in jedem Bereich vor Ort einzustellen. Nur so ist eine zuverlässige Bereitstellung der geforderten Beleuchtungsstärke zu gewährleisten.³¹ Für die SollwertEinstellung ist ein geeignetes Beleuchtungsstärke-Messgerät zu verwenden (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis) und der Einfluss von Fremdlicht nach Möglichkeit zu vermeiden.

Die SollwertEinstellung der Lichtregelung erfolgt mit dem LiveLink WiFi-System im Rahmen der Bearbeitung der Lichtszenen. Dabei ist Folgendes zu beachten:

Regelbereiche:

- Jedem Lichtsensor ist ein Regelbereich zugewiesen (siehe oben).
- In den vorgefertigten Use Cases besteht ein Regelbereich immer aus einer Leuchtengruppe.
- Im freien Use Case „Universal“ können mehrere Leuchtengruppen einem Sensor zugewiesen werden.

6.4 Tasterzuordnung

Die Zuordnung der Funktionen zu den installierten Tastern erfolgt mit dem LiveLink WiFi-System im Rahmen der Inbetriebnahme nach der Definition der Lichtszenen (siehe LiveLink-Systemhandbuch).

Bei der Einrichtung von Gruppentastern können beliebige Kombinationen von Leuchtengruppen den Tastern zugewiesen werden. Ihr Schaltverhalten ist in der Default-Lichtszene, bzw. in der aktuell aktiven Lichtszene, definiert (siehe oben).

Sollwertzuweisung:

- Die SollwertEinstellung ist für jede Lichtszene separat vorzunehmen.
- Die Leuchtengruppen sind einzeln – nicht gemeinsam im Regelbereich des Sensors – in die Regelung einzubeziehen (aktivieren oder deaktivieren der Regelung).³²
- Der Sollwert der Beleuchtung ist je Leuchtengruppe einzustellen.

Besonderheiten im Use Case „Universal“:

- Sind (im Use Case „Universal“) mehrere Leuchtengruppen in einem Regelbereich aktiviert, werden diese gemeinsam mit dem bei der Sollwert-Festlegung eingestellten Lichtstromverhältnis geregelt.³³
- Befinden sich Leuchtengruppen eines Regelbereiches außerhalb der Erfassung des zugeordneten Sensors, so ergibt sich eine sogenannte „Offset-Regelung“ (siehe oben ^{29 30}).

Die Messung des Sollwertes, bzw. der Sollwerte, erfolgt zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Lichtszene mit dem „Speichern“-Befehl.

Bei Bedarf können den Tastern auch Lichtszenen zugeordnet werden. Bei der Steuerung mehrerer unabhängiger Bereiche mit einem LiveLink-System ist jedoch zu beachten, dass Lichtszenen sich immer über alle Bereiche erstrecken (siehe z. B. Anwendung auf Seite 32).

LiveLink WiFi bietet dem Nutzer sehr individuelle Möglichkeiten zur anwendungsspezifischen Konfigurationen der Bedienung. Die Funktionen der Taster im Raum sollten dabei für den Anwender immer leicht und möglichst intuitiv erfassbar sein. Ggf. kann eine Beschriftung der Taster sinnvoll sein.

6.5 Übersicht der Use Cases

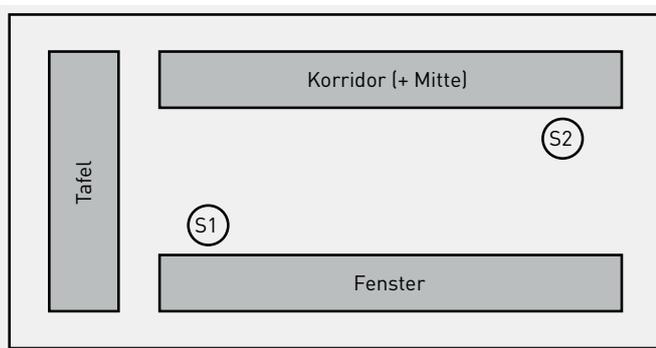


Tabelle 10:

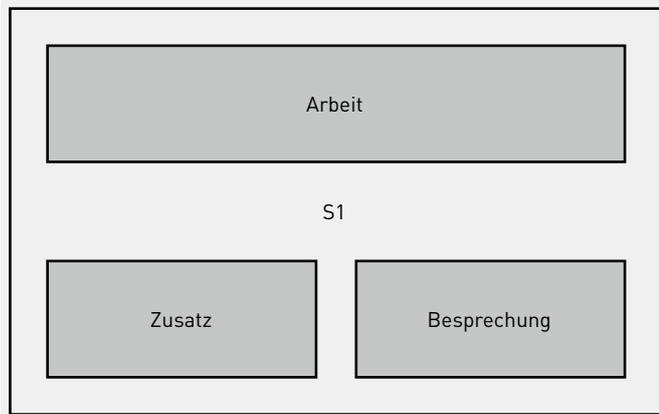
	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Fenster	geregelt
	Korridor	geregelt
	Tafel	100 %
Anw.-Erfassung	alle	Halbautomatik
	2	Halbautomatik
Abschalt-Verz.		10 min.

Grafische Darstellung der Use Cases in der Software-Oberfläche und zugehörige Tabelle der Voreinstellung der Regelfunktionen, des Einschaltverhaltens und der Abschaltverzögerung (Default-Lichtszene).

³¹Der Sensor misst nicht eine Beleuchtungsstärke, sondern erfasst reflektiertes Streulicht. Die dabei vom Lichtsensor erfasste Helligkeit ist vom Reflexionsgrad der erfassten Oberflächen abhängig.

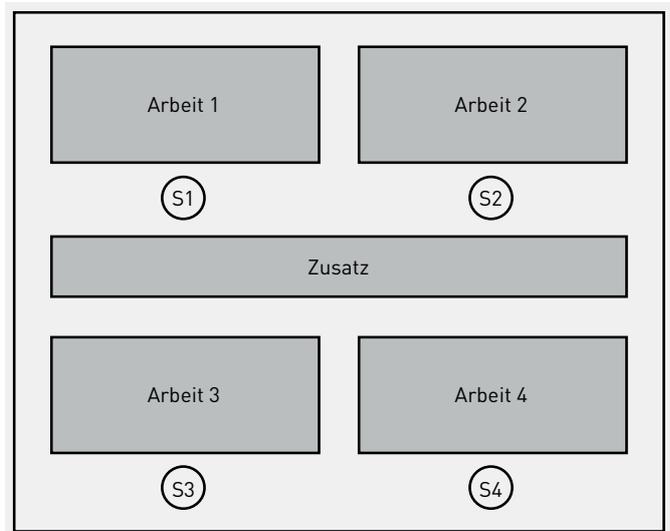
³²Leuchtengruppen innerhalb eines Regelbereiches sollten i. d. R. gemeinsam aktiviert oder deaktiviert sein. Dies gilt insbesondere für die Leuchtengruppen, deren Lichtstrom signifikant zur Beleuchtung im Erfassungsbereich eines Sensors beiträgt.

³³In der Regel sind identische Werte für ein gleichmäßiges Dimmverhalten der Regelung zu empfehlen.



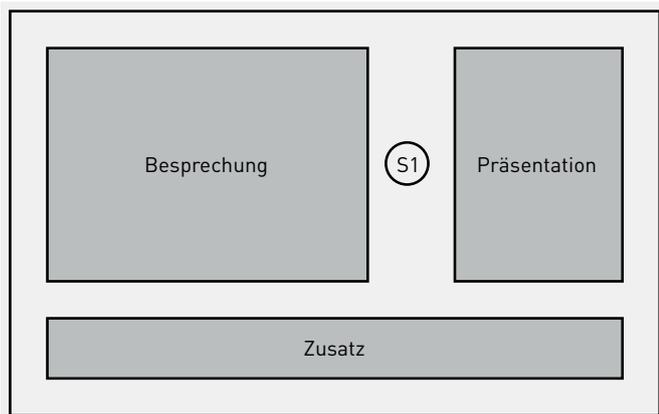
	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Arbeit	geregelt
	Zusatz	0 %
	Besprechung	0 %
Anw.-Erfassung	Arbeit / Zusatz / Besprechung	Vollautomatik (nicht einschaltend, da auf 0 gesetzt)
	Abschalt-Verz.	5 min.

(a) Kleines Büro



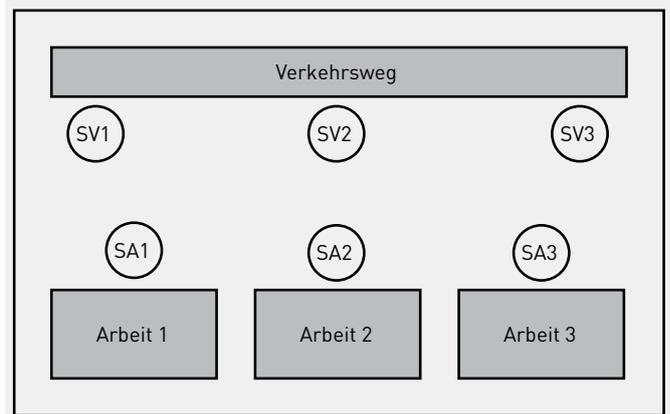
	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Arbeit 1	geregelt
	Arbeit 2	geregelt
	Arbeit 3	geregelt
	Arbeit 4	geregelt
	Zusatz	0 %
Anw.-Erfassung	Arbeit 1 ... 4	Vollautomatik (alle Gruppen gemeinsam)
	Zusatz	(nicht einschaltend, da auf 0 gesetzt)
Abschalt-Verz.		5 min.

(b) Großes Büro



	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Besprechung	geregelt
	Präsentation	0 %
	Zusatz	0 %
Anw.-Erfassung	alle	Vollautomatik
Abschalt-Verz.		10 min.

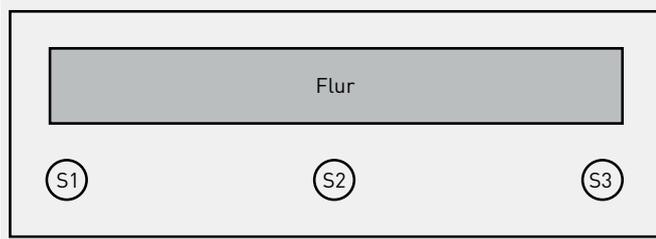
(c) Konferenzraum



	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Arbeit 1 ... 3	geregelt
	Verkehrsweg	100 %
Anw.-Erfassung	Arbeit 1 ... 3	Halbautomatik
	Verkehrsweg	Vollautomatik
Abschalt-Verz.		10 min.

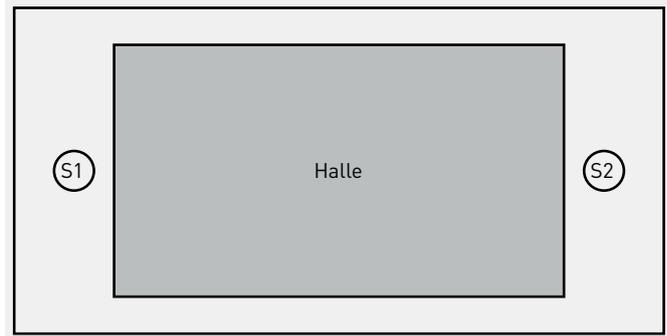
(d) Fertigungshalle

Tabelle 11: Grafische Darstellung der Use Cases in der Software-Oberfläche und zugehörige Tabelle der Voreinstellung der Regelfunktionen, des Einschaltverhaltens und der Abschaltverzögerung (Default-Lichtszene).



	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Flur	geregelt
Anw.-Erfassung	Flur	Vollautomatik
Abschalt-Verz.		5 min.

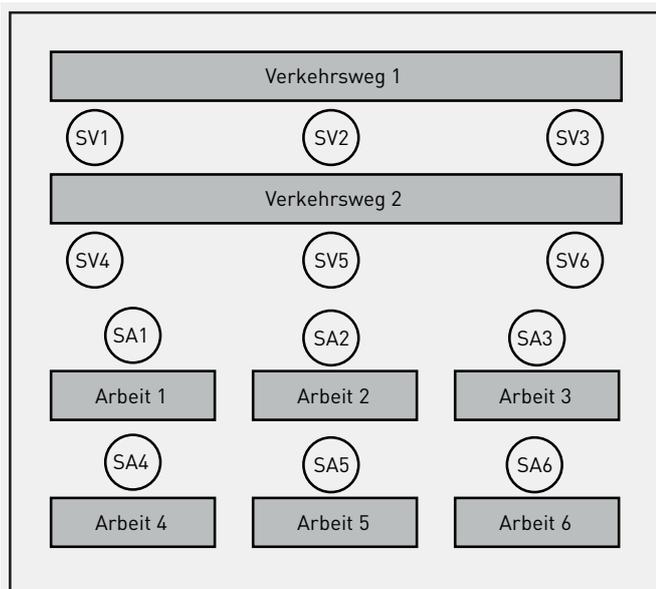
(a) Flur



	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Halle	geregelt
Anw.-Erfassung	Halle	Vollautomatik
Abschalt-Verz.		15 min.

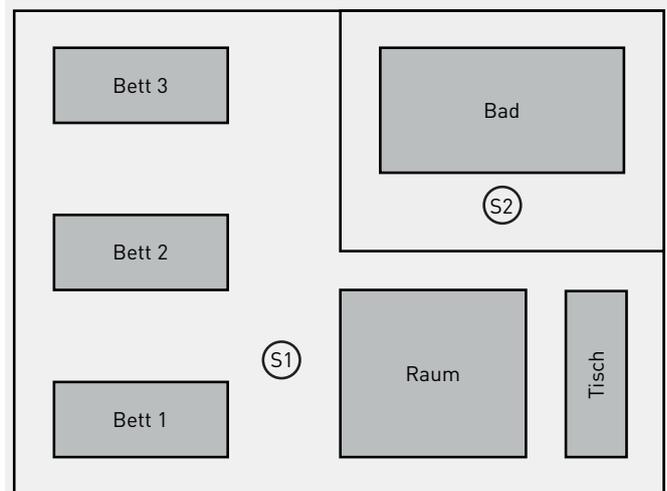
(b) Sporthalle

Tabelle 12: Grafische Darstellung der Use Cases in der Software-Oberfläche und zugehörige Tabelle der Voreinstellung der Regelfunktionen, des Einschaltverhaltens und der Abschaltverzögerung (Default-Lichtszene).



	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Arbeit 1	geregelt
	:	:
	Arbeit 6	geregelt
	Verkehrsweg 1	100 %
	Verkehrsweg 2	100 %
Anw.-Erfassung	Arbeit 1 ... 6	-
	Verkehrsweg 1	Vollautomatik
	Verkehrsweg 2	Vollautomatik
Abschalt-Verz.		10 min.

(a) Fertigungshalle erweitert



	Gruppe	Wert
Lichtniveau	Bett 1 ... 3 + Raum	geregelt
	Tisch	0 %
	Bad	100 %
Anw.-Erfassung	Bett 1	Halbautomatik
	:	:
	Bett 3	Halbautomatik
	Raum	Halbautomatik
	Tisch	Halbautomatik
Abschalt-Verz.	Bad	Vollautomatik
		5 min.

(b) Patientenzimmer

Tabelle 13: Grafische Darstellung der Use Cases in der Software-Oberfläche und zugehörige Tabelle der Voreinstellung der Regelfunktionen, des Einschaltverhaltens und der Abschaltverzögerung (Default-Lichtszene).

7 WLAN-ZUGANG UND APPS

Zum LiveLink WiFi-System gehören neben den mit Katalognummern versehenen Komponenten der Elektro-Installation auch Softwarekomponenten für die Inbetriebnahme und Bedienung des Systems. Diese Softwarekomponenten stehen als Apps für die Betriebssysteme iOS und Android kostenlos in den bekannten App-Stores (zur Verfügung).

Die App **„Control“** dient dem Nutzer der Beleuchtungsanlage zur komfortablen und flexiblen Bedienung der eingerichteten Leuchtengruppen und zum Aufruf von Lichtszenen, unabhängig von der elektrischen Installation. Sie ist sowohl mit einem Smartphone wie auch mit einem Tablet verwendbar.

Die App **„Install“** ermöglicht neben der Bedienung auch die Inbetriebnahme und Administration der LiveLink-Installation. Für sie ist die Verwendung eines Tablets erforderlich.

Eine sinnvolle und instruktive Konfiguration des Systems im Rahmen der Inbetriebnahme ist die Basis einer komfortablen Bedienbarkeit (siehe Kapitel „LiveLink-App Control“ auf Seite 46). Für Standardanwendungen stehen vorkonfigurierte Use Cases zur Verfügung, der „Universal“-Use Case erfordert eine individuelle Konfiguration (siehe Kapitel 6 „Inbetriebnahme und Use Cases“ ab Seite 51).

Für den Zugriff auf ein LiveLink-System muss vor dem Aufruf der verwendeten LiveLink-App die WLAN-Verbindung zwischen dem Tablet oder Smartphone und dem Steuergerät hergestellt werden. Dabei kann das Steuergerät ein eigenes Netzwerk zur Verfügung stellen oder in ein bestehendes Netzwerk eingebunden werden.

Bei der Ersteinrichtung erfolgt die Wahl des LiveLink-Netzwerkes mit dem Smartphone oder Tablet unter dem Namen, der auf das Gehäuse des Steuergerätes aufgedruckt ist. Mit der „Install“-App kann der Name geändert oder das LiveLink in ein bestehendes Netzwerk integriert werden (siehe LiveLink-Systemhandbuch). Sind mehrere LiveLink-Systeme installiert, so empfiehlt sich eine aussagekräftige Umbenennung. Dies gilt insbesondere bei vorgesehener Bedienung mit der „Control“-App.

Beide LiveLink-Apps, „Control“ und „Install“, benötigen die Eingabe eines Kennwortes für den Zugriff auf ein per WLAN verbundenes LiveLink-System, um unbefugten Zugriff zu verhindern. Voreingestellt ist für beide Apps das Kennwort „livelink“.

Das Kennwort für die App „Control“ kann während der Inbetriebnahme oder zu jedem späteren Zeitpunkt mit der App „Install“ beliebig festgelegt werden. Die Kenntnis des bisherigen Kennworts ist dazu nicht erforderlich.

Für die Änderung des Kennwortes der App „Install“ wird während der Inbetriebnahme das erforderliche Kennwort noch einmal abgefragt. Erst dann kann das Kennwort ersetzt werden.

Die Bedienung der Apps ist weitgehend selbsterklärend. Sie wird darüber hinaus im LiveLink-Systemhandbuch detailliert dargestellt (siehe Verweise im Text).

8 LIVELINK PREMIUM

Das Lichtmanagementsystem TRILUX LiveLink Premium basiert auf der Kombination eines Netzwerk-Servers mit einem oder mehreren DALI/Ethernet-Gateways. Der Server dient als zentrales Steuergerät, der die DALI-Teilnehmer an den DALI-Linien aller Gateways in einem übergeordneten System zusammenfasst.

Ein Gateway verfügt über Anschlüsse für 2 DALI-Linien mit denen jeweils 64 DALI-Teilnehmer verbunden werden können. Bis zu 8 Gateways werden über einen Ethernet-Switch mit dem Server verbunden (siehe Abbildung 32). Weitere Ethernet-Switches können kaskadiert verbunden werden. Neben den DALI-Leuchten sind an den DALI-Linien auch Steuer- und Bedienelemente, wie z. B. Tasterkoppler LiveLink DALI PB4 und LiveLink DALI Sensoren, anzuschließen.

In Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit des Servers kann eine nahezu unbegrenzte Anzahl von Leuchten gesteuert werden.

Alle Steuer-Komponenten des LiveLink Premium-Systems sind für die Hutschienenmontage in der Unterverteilung ausgelegt. Das System wird optional auch in Form von vorgefertigten Paketen – Server Kits als Basis-System und den Extension Kits zur Erweiterung des Systems – angeboten.

Die kundenspezifische Planung und Konzeption von LiveLink Premium-Systemen erfolgt in Zusammenarbeit mit TRILUX Spezialisten, die auch die Inbetriebnahme durchführen.

Das System kann mit Tastern und alternativ mit einem Tablet oder Smartphone (iOS ≥ 10 oder Android ≥ 5.0) mithilfe einer grafischen Oberfläche bedient werden, die anhand einer Projektskizze, z. B. Grundriss oder schematische Darstellung, in Absprache mit dem Kunden erstellt wurde.

Für die Integration in eine übergeordnete Gebäudeinfrastruktur wird vom LiveLink Premium-System die API-Software-Schnittstelle unterstützt.

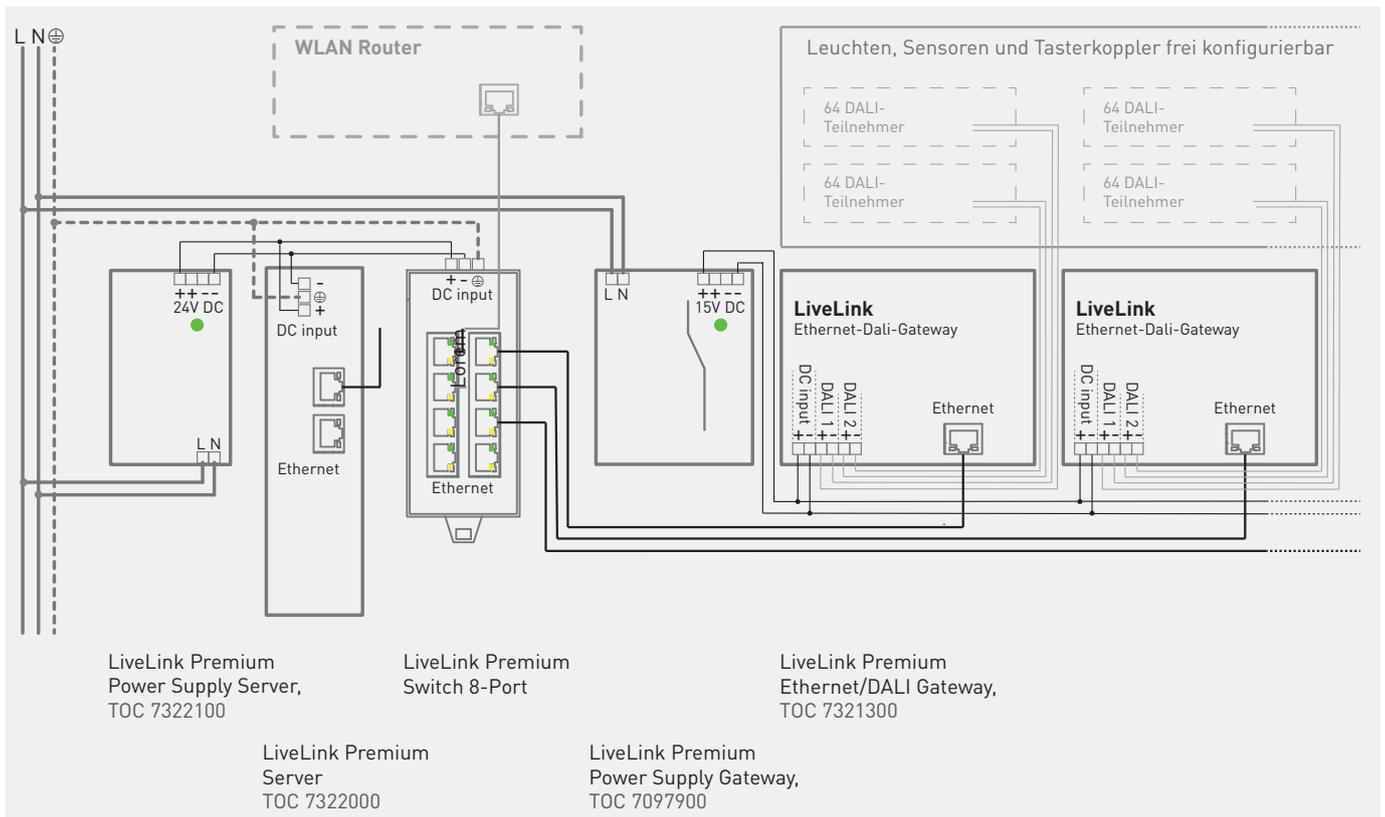


Abbildung 32: Übersicht über die Komponenten des LiveLink Premium-Systems

9 MONITORING

Für die Systeme LiveLink Premium und LiveLink WiFi, die über Netzwerkschnittstellen verfügen, werden umfangreiche Monitoring-Funktionen mithilfe der TRILUX Cloud angeboten. Eine Protokollierung der Betriebszeiten sowie der Schalt- und Dimmzustände der Anlage ermöglichen eine Erfassung und Analyse des Energiebedarfs der Beleuchtung. Für weitere Funktionen, wie die Überwachung der Betriebstemperatur

und des Alterungszustands einzelner Leuchten, müssen die verwendeten Leuchten über spezielle geeignete Vorschaltgeräte verfügen. Entsprechend ausgerüstete TRILUX Leuchten enthalten die Buchstabenfolge ...MOR... in ihrer Bezeichnung.

Der Zugriff auf die Daten und ihre Auswertung erfolgt in einem von TRILUX zur Verfügung gestellten Dashboard.

10 HINWEISE

10.1 Human Centric Lighting (HCL)

Mit HCL holt TRILUX das Sonnenlicht in den Raum. Unter der Bezeichnung „Human Centric Lighting“ (HCL) versteht man im Fachjargon solche Anwendungen der Beleuchtung, bei denen neben der Schaffung guter Sehbedingungen und der räumlichen Wirkung des Lichtes auch die spektrale Zusammensetzung im Tagesverlauf zu berücksichtigen ist.

Eine Orientierung der künstlichen Beleuchtung am Tageslicht unterstützt den natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus. Insbesondere der Blauanteil des Lichtspektrums beeinflusst die circadiane Wirksamkeit des Lichtes und damit den Einfluss auf unsere „innere Uhr“ (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis). Bei TRILUX Active-Leuchten korrespondiert der Blauanteil direkt mit der eingestellten Farbtemperatur des Lichtes. Diese ergibt sich aus der Mischung des Lichtes kaltweißer (z. B. 6.500 K) und warmweißer (z. B. 2.700 K) LEDs. LiveLink bietet

umfangreiche Funktionen, den tageszeitlichen Verlauf der Beleuchtung zu steuern. Bei Bedarf kann dieser im Rahmen der Inbetriebnahme modifiziert und angepasst werden.

Ein manueller Eingriff kann mithilfe von Gruppentastern, deren Betätigung eine Änderung der Farbtemperatur in abwechselnde Richtungen bewirkt (der Lichtstrom wird dabei konstant gehalten), oder durch den Aufruf von Lichtszenen erfolgen.

In den Anwendungsbeispielen auf den Seiten 22, 26 und 28 ist darüber hinaus berücksichtigt, dass insbesondere durch großflächiges Streulicht aus dem oberen Halbraum, ähnlich dem Streulicht des blauen Himmels, ein hoher circadianer Einfluss zu erwarten ist. Deshalb wird dort der indirekte Lichtanteil auch im erweiterten Umfeld des unmittelbaren Arbeitsbereichs der Anwesenden bereitgestellt.

10.2 Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG, deutsche Umsetzung der europäischen Energy Performance of Buildings Directive) definiert unter anderem Referenztechnologien für die technische Gebäudeausrüstung. Der Einsatz weniger effizienter Technologien führt ggf. zur Verletzung gesetzlicher Vorschriften (siehe auch TRILUX Beleuchtungspraxis).

Das GEG hat am 1. November 2020 die bis dahin gültige Energie-Einsparverordnung (EnEV 2014) abgelöst. Bezüglich der Beleuchtung ist die Referenztechnologie unverändert übernommen worden.

TRILUX GmbH & Co. KG
Heidestraße · D-59759 Arnsberg
Postfach 19 60 · D-59753 Arnsberg
www.trilux.com

Angebotservice
Tel. +49 2932 301-9411
Fax +49 2932 301-9511
angebote@trilux.com

Auftragservice
Tel. +49 2932 301-9412
Fax +49 2932 301-9512
auftragservice@trilux.com

After Sales Service
Tel. +49 2932 301-9413
Fax +49 2932 301-9513
aftersales@trilux.com

Technischer Support
Tel. +49 2932 301-9422
Fax +49 2932 301-9522
support@trilux.com

Kompetenz-Center Außenleuchten
TRILUX Vertrieb GmbH
Heidestraße · D-59759 Arnsberg
Postfach 19 60 · D-59753 Arnsberg
Tel. +49 2932 301-9459
Fax +49 2932 301-509
outdoor@trilux.com

Key Account Management Handel
TRILUX Vertrieb GmbH
Heidestraße 4 · D-59759 Arnsberg
Tel. +49 2932 301-9549
Fax +49 2932 301-466
handel@trilux.com

Key Account Management Deutschland
TRILUX Vertrieb GmbH
Heidestraße 4 · D-59759 Arnsberg
Tel. +49 2932 301-4496
Fax +49 2932 301-4970
kam@trilux.com

Deutschland

Für alle Informationen rund ums Licht

Vertriebsregion Nord

Kompetenz-Center Hamburg
TRILUX Vertrieb GmbH
Lippeltstraße 1
D- 20097 Hamburg
Tel. +49 40 5305667-0
Fax +49 40 5305667-30
hamburg@trilux.com

Vertriebsregion Ost

Kompetenz-Center Leipzig
TRILUX Vertrieb GmbH
Walter-Köhn-Straße 4 A
D-04356 Leipzig
Tel. +49 341 600767-0
Fax +49 341 600767-0
leipzig@trilux.com

Kompetenz-Center Berlin
TRILUX Vertrieb GmbH
Walther-Nernst-Straße 1
D-12489 Berlin
Tel. +49 30 754499-0
Fax +49 30 754499-50
berlin@trilux.com

Vertriebsregion Süd

Kompetenz-Center München
TRILUX Vertrieb GmbH
Carl-Zeiss-Ring 8-12
D-85737 Ismaning
Tel. +49 89 320987-0
Fax +49 89 320987-30
muenchen@trilux.com

Kompetenz-Center Nürnberg
TRILUX Vertrieb GmbH
Businesspark EUROCOM
Lina-Ammon-Straße 3
D-90471 Nürnberg
Tel. +49 911 800925-0
Fax +49 911 800925-50
nuernberg@trilux.com

Vertriebsregion Süd-West

Kompetenz-Center Stuttgart
TRILUX Vertrieb GmbH
Nikolaus-Otto-Straße 29
D-70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel. +49 711 722078-0
Fax +49 711 722078-10
stuttgart@trilux.com

Vertriebsregion West

Kompetenz-Center Köln
TRILUX Vertrieb GmbH
Mathias-Brüggen-Straße 75
D-50829 Köln · Ossendorf
Tel. +49 221 945347-0
Fax +49 221 945347-20
koeln@trilux.com

Vertriebsregion Nord-West

Kompetenz-Center Arnsberg
TRILUX Vertrieb GmbH
Heidestraße 4
D-59759 Arnsberg · Hüsten
Tel. +49 2932 9696-0
Fax +49 2932 9696-20
arnsberg@trilux.com

Ihre direkten Ansprechpartner für die Außenbeleuchtung

Lichtmanagement und Connectivity Außenbeleuchtung
Karsten Becker
Mobil +49 151 17110348
karsten.becker@trilux.com

Verkaufsgebiet Nord

Verkaufsgebiet Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen
Thorsten Bartels
Mobil +49 151 17110346
thorsten.bartels@trilux.com

Verkaufsgebiet Niedersachsen
Claus Köhler
Mobil +49 151 17145801
claus.koehler@trilux.com

Verkaufsgebiet Niedersachsen
Michael Schanz
Mobil +49 151 17145797
michael.schanz@trilux.com

Verkaufsgebiet Ost

Verkaufsgebiet Sachsen, Thüringen
Richard Stein
Mobil +49 160 97202233
richard.stein@trilux.com

Verkaufsgebiet Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Berlin
Yves Herpich
Mobil +49 151 17110377
yves.herpich@trilux.com

Verkaufsgebiet Mecklenburg-Vorpommern, Ostholstein
Michael Lübke
Mobil +49 151 17110344
michael.luebke@trilux.com

Verkaufsgebiet Süd

Verkaufsgebiet Bayern
Dietmar Ank
Mobil +49 151 17110352
dietmar.ank@trilux.com

Verkaufsgebiet Württemberg
Rainer Haag
Mobil +49 151 17110351
rainer.haag@trilux.com

Verkaufsgebiet Baden
Joerg Wiederhold
Mobil +49 151 17110326
joerg.wiederhold@trilux.com

Verkaufsgebiet West

Verkaufsgebiet Nordrhein-Westfalen
Torsten Erk
Mobil +49 160 7198877
torsten.erk@trilux.com

Verkaufsgebiet Nordrhein-Westfalen
Daniel Dambow
Mobil +49 151 17110312
daniel.dambow@trilux.com

Verkaufsgebiet Nordrhein-Westfalen
Sascha Held
Mobil +49 151 17110249
sascha.held@trilux.com

Verkaufsgebiet Hessen
Jörg Haake
Mobil +49 151 17110350
joerg.haake@trilux.com

Verkaufsgebiet Rheinland-Pfalz, Saarland
Holger Diwo
Mobil +49 151 17110328
holger.diwo@trilux.com

