

Di Nov 10 09:37:07 2020

Allgemein	Ansprechpartner
Firmenname: Musterfirma	Name: Taras Yuzkiv
Projektname: Musterprojekt	Email: taras.yuzkiv@schuch.de
Strompreis in € pro kWh: 0.07	Telefon: -533

Eine Kosten- und Amortisationsberechnung der Beleuchtungsanlage mit Schuch Leuchten und einem Lichtmanagementsystem.

Die neue Beleuchtungsanlage der Firma Adolf Schuch GmbH wird mit insgesamt 110 Leuchten des Typs Triano betrachtet. Eine Leuchte weist eine Leistung von 130.0Watt auf. Pro Jahr entsteht dabei ein Gesamtverbrauch von 38120kWh. Dabei wird von einer Betriebsdauer von 7.303561643835617h pro Tag ausgegangen. An 365.0 der 365 Tagen eines Jahres wird die Beleuchtung betrieben.



Abbildung 1: Schuch Leuchte, Triano

Die Bestandsanlage mit insgesamt 110 Leuchten des Typs x1 der Firma Alte Musterleuchten weist einen jährlichen Gesamtverbrauch von 192720.0kWh auf. Eine Leuchte hat dabei eine Leistung von 400.0Watt. Auf dem folgenden Diagramm ist eine Gegenüberstellung des Verbrauchs der Bestandsanlage (dargestellt mit rot) und der Beleuchtung mit Schuch Leuchten (dargestellt mit blau) zu sehen. Durch die Bestandsanlage entstehen pro Jahr, bei einem Strompreis von 0.07Cent/kWh, insgesamt Kosten von 14490.4 Euro. Jährliche Reparaturkosten mit inbegriffen. Durch die Schuch Leuchten können die Gesamtkosten auf 2768.47€ gesenkt werden. Dabei entsteht eine jährliche Ersparnis von 11721.93Euro bzw. eine Ersparnis von 80.9%. Anfallende Zusatzkosten inklusive.

Durch das intelligente Lichtmanagementsystem (LIMAS) werden die Stromkosten weiter reduziert. Mit Schuch Leuchten und einem Lichtmanagementsystem werden jährlich insgesamt 14738kW verbraucht. Dadurch reduzieren sich die jährlichen Stromkosten auf 1232€. Dies ergibt, verglichen mit der Anlage ohne Lichtmanagement, eine Kostenersparnis (eventuelle jährliche Zusatzkosten mit inbegriffen) von 1537€. Verglichen mit der Beleuchtungsanlage ohne ein Lichtmanagementsystem ist bei dieser Konfiguration eine Ersparnis bis zu 55.5% erzielt werden.

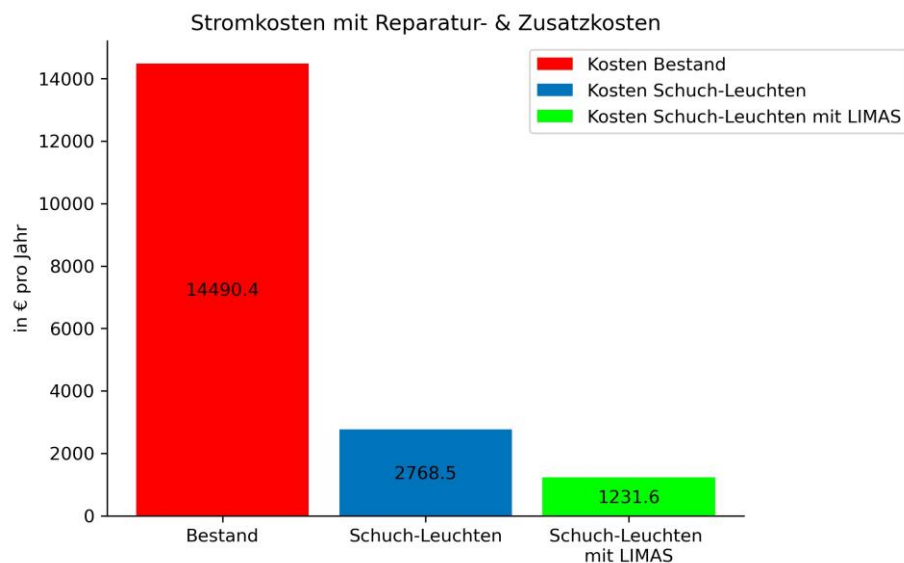


Abbildung 2: Gegenüberstellung der Kosten Bestandsanlage und Schuch Leuchten

Abbildung 3 zeigt auf, wieviel Ersparnis die neue Beleuchtung gegenüber der Bestandsanlage aufweist.

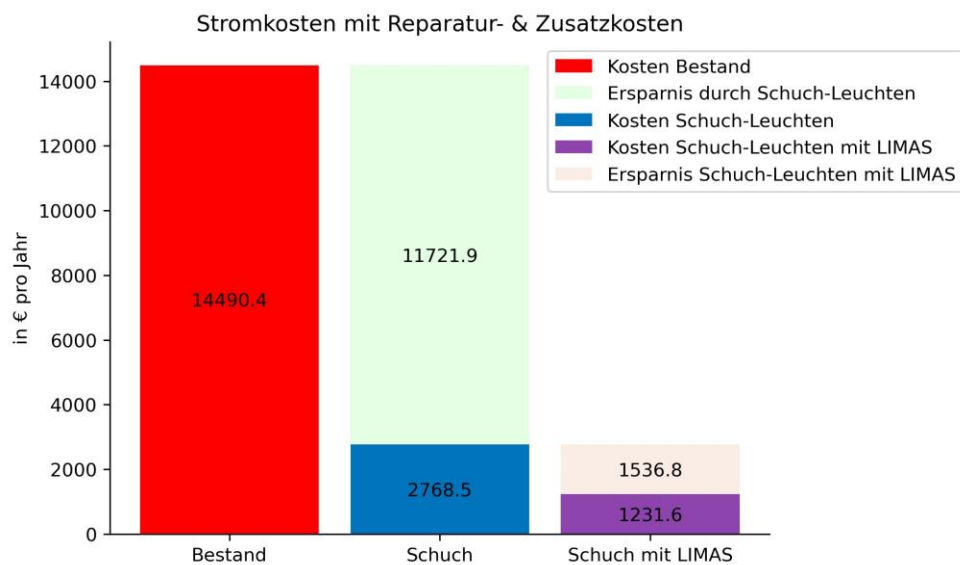


Abbildung 3: Ersparnis gegenüber der Bestandsanlage

Amortisationsberechnung der Schuch Leuchten mit einem Lichtmanagemetsystem im Vergleich mit der Bestandanlage

Abbildung 4 stellt die Amortisationszeiträume der Anlage gegenüber. Der rote Balken stellt den Amortisationszeitraum der Beleuchtungsanlage mit Schuch Leuchten dar. Der blaue Balken gibt den Amortisationszeitraum der Anlage mit Schuch Leuchten und einem Lichtmanagementsystem wieder. Der grüne Balken beschreibt die Amortisationszeitdauer des Lichtmanagementsystems ausschließlich durch das Lichtmanagementsystem. Hierbei wird durch die Schuch Leuchten verursachte Kostenersparnis nicht miteinbezogen. Es werden die Anschaffungskosten des gesamten Lichtmanagementsystems, samt dem Leuchtenaufpreis für Lichtmanagentsystemfähige Leuchten, mit den eingesparten Kosten durch das Lichtmanagementsystem verrechnet. Alle Angaben erfolgen in Jahren.

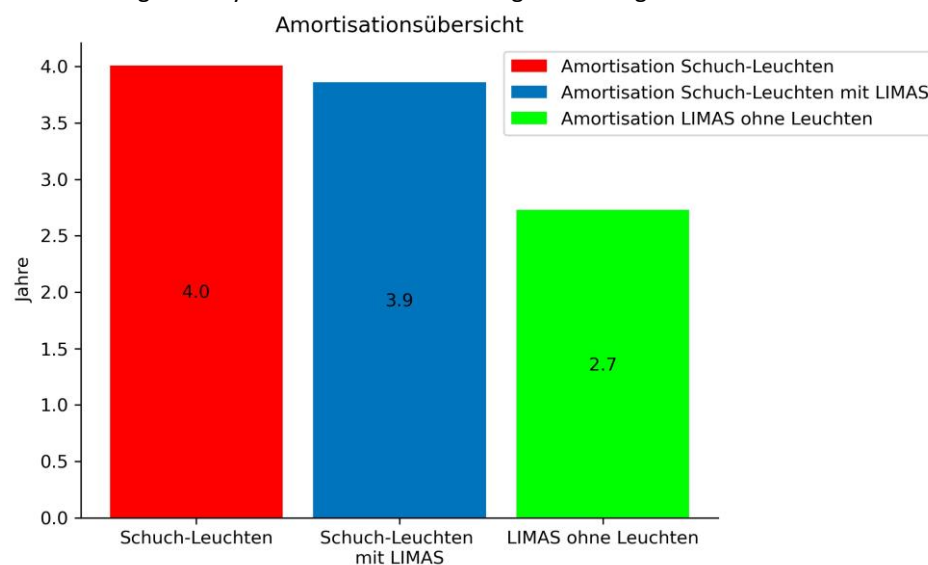
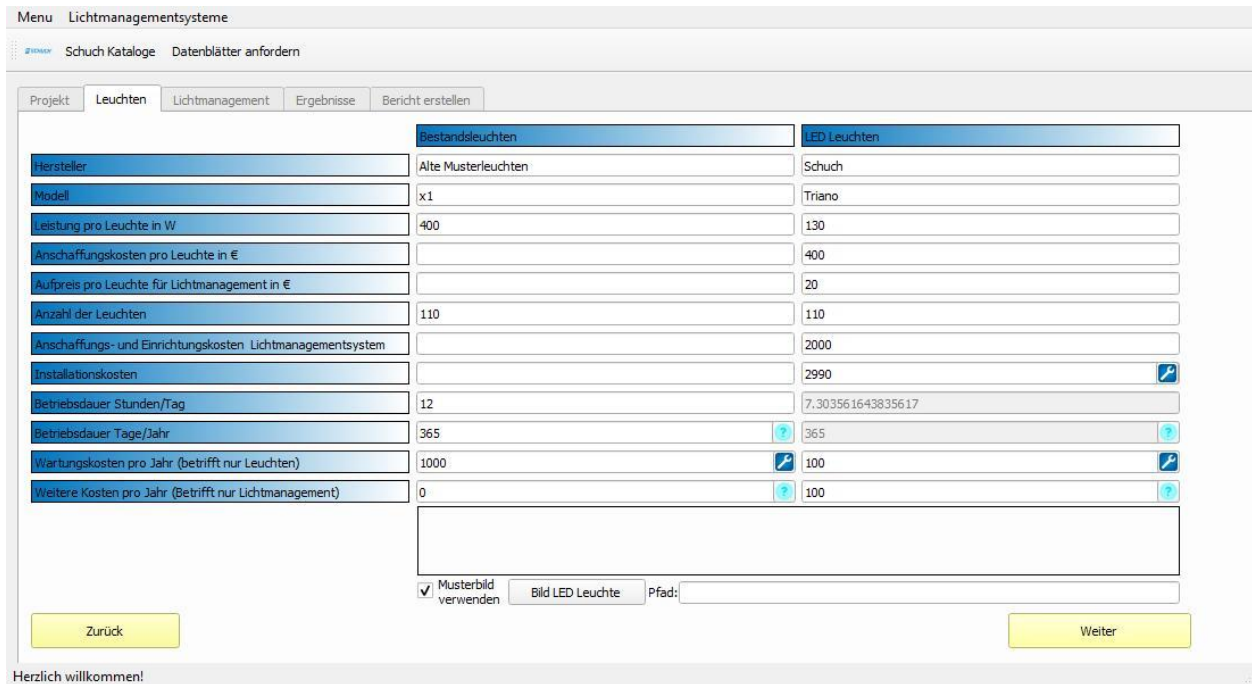


Abbildung 4: Amortisationszeiträume in Jahren

Bei der Berechnung verwendeten Parameter

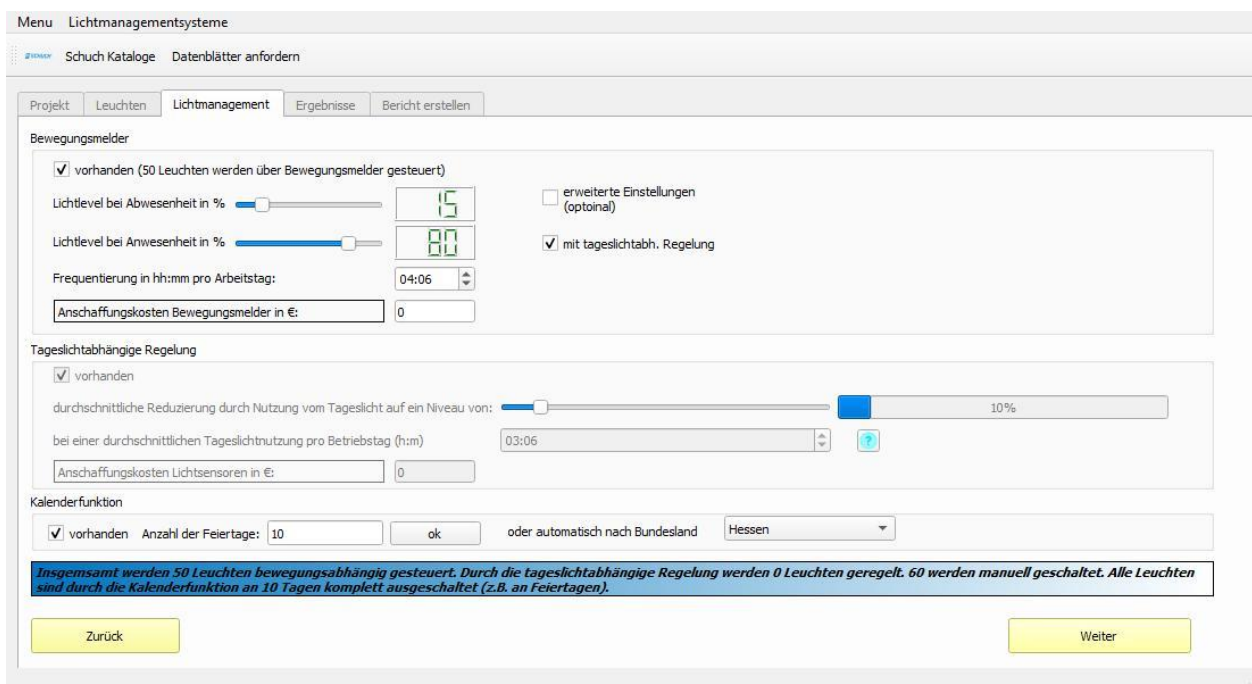
Im Folgenden sind die im Berechnungstool eingestellten Parameter bzw. eingegebene Werte. Einige dieser Angaben basieren auf Erfahrungswerten. Je genauer die Gegebenheiten bekannt sind, umso genauer kann die Kosten-/Amortisationsrechnung durchgeführt werden.



Bestandsleuchten	LED Leuchten
Hersteller: Alte Musterleuchten	Schuch
Modell: x1	Triano
Leistung pro Leuchte in W: 400	130
Anschaffungskosten pro Leuchte in €:	400
Aufpreis pro Leuchte für Lichtmanagement in €:	20
Anzahl der Leuchten: 110	110
Anschaffungs- und Einrichtungskosten Lichtmanagementsystem:	2000
Installationskosten:	2990
Betriebsdauer Stunden/Tag: 12	7.303561643835617
Betriebsdauer Tage/Jahr: 365	365
Wartungskosten pro Jahr (betrifft nur Leuchten): 1000	100
Weitere Kosten pro Jahr (betrifft nur Lichtmanagement): 0	100

☒ Musterbild verwenden Bild LED Leuchte Pfad:

Abbildung 5: Angaben zu den Leuchten



Bewegungsmelder

☒ vorhanden (50 Leuchten werden über Bewegungsmelder gesteuert)

Lichtlevel bei Abwesenheit in %: 15

Lichtlevel bei Anwesenheit in %: 80

Frequenzierung in hh:mm pro Arbeitstag: 04:06

Anschaffungskosten Bewegungsmelder in €: 0

☐ erweiterte Einstellungen (optional)

☒ mit tageslichtabh. Regelung

Tageslichtabhängige Regelung

☒ vorhanden

durchschnittliche Reduzierung durch Nutzung vom Tageslicht auf ein Niveau von: 10%

bei einer durchschnittlichen Tageslichtnutzung pro Betriebstag (h:m): 03:06

Anschaffungskosten Lichtsensoren in €: 0

Kalenderfunktion

☒ vorhanden Anzahl der Feiertage: 10 ok oder automatisch nach Bundesland: Hessen

Zusammenfassung: Insgesamt werden 50 Leuchten bewegungsabhängig gesteuert. Durch die tageslichtabhängige Regelung werden 0 Leuchten geregelt. 60 werden manuell geschaltet. Alle Leuchten sind durch die Kalenderfunktion an 10 Tagen komplett ausgeschaltet (z.B. an Feiertagen).

Abbildung 6: Angaben zum Lichtmanagement

Emissionsreduzierung durch Schuch Leuchten und das Lichtmanagementsystem

Im Folgenden sind die Emissionswerte der Bestandsanlage (in rot), der Anlage mit Schuch Leuchten (in gelb) und Schuch Leuchten mit Lichtmanagementsystem (in grün) dargestellt. Alle Angaben (außer Quecksilber) erfolgen in Kilogramm pro Jahr. Quecksilber wird in Gramm pro Jahr ausgewiesen.

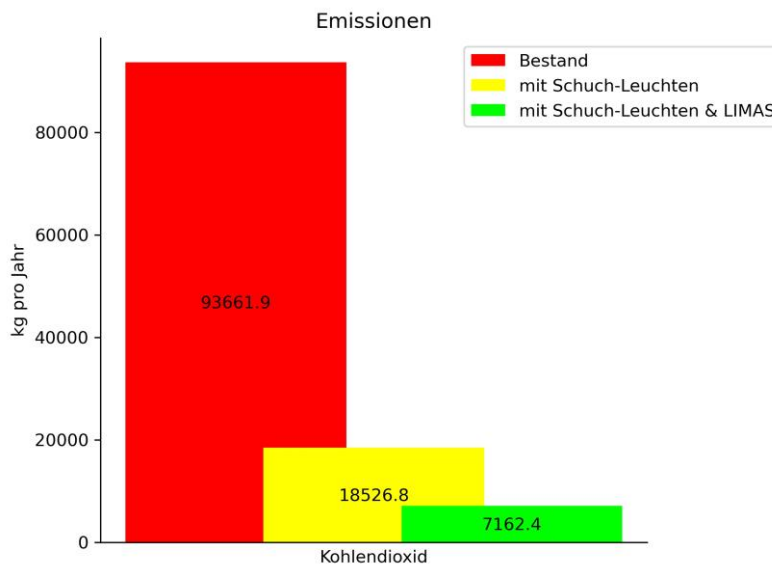


Abbildung 7: Vergleich Ausstoß Kohlendioxid

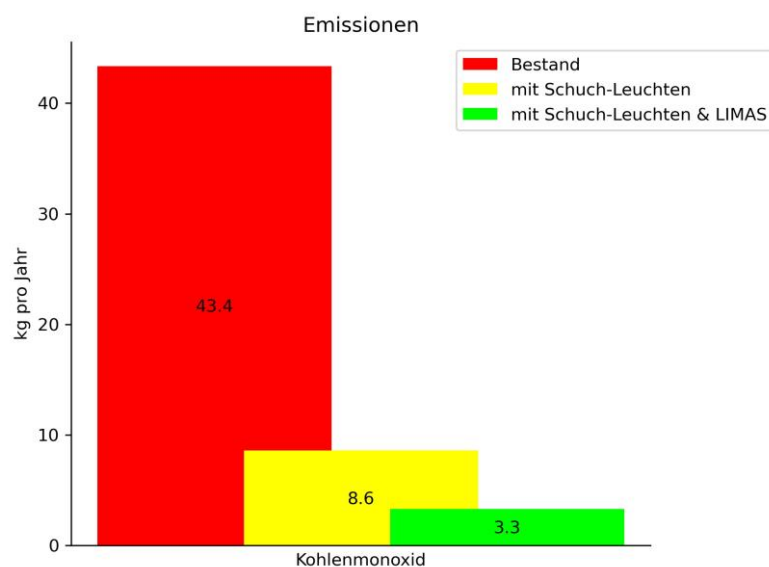


Abbildung 8: Vergleich Ausstoß Kohlenmonoxid

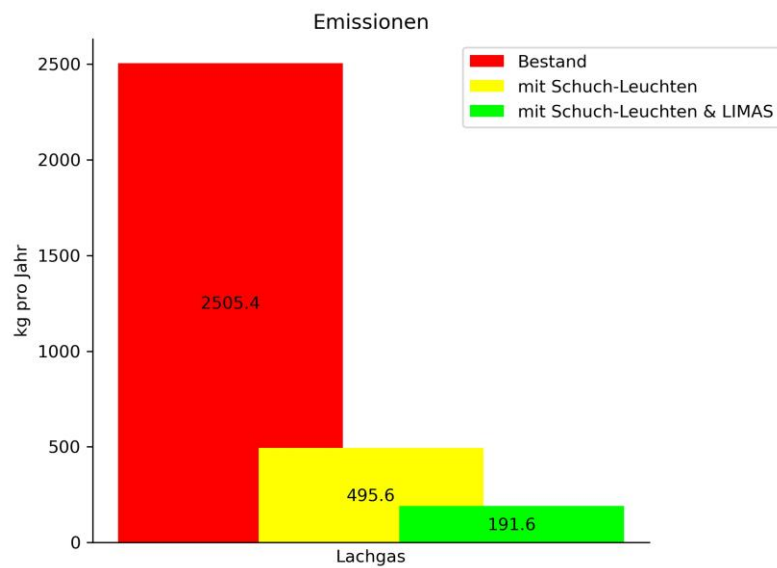


Abbildung 9: Vergleich Ausstoß Lachgas

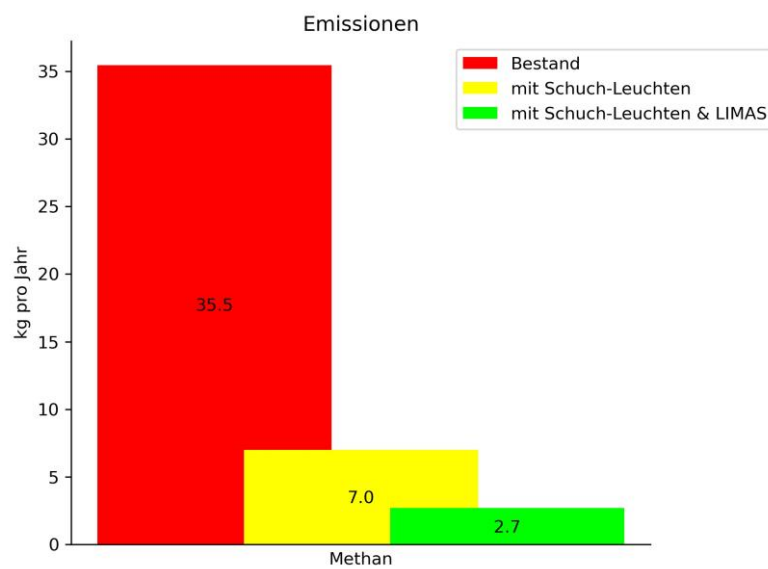


Abbildung 10: Vergleich Ausstoß Methan

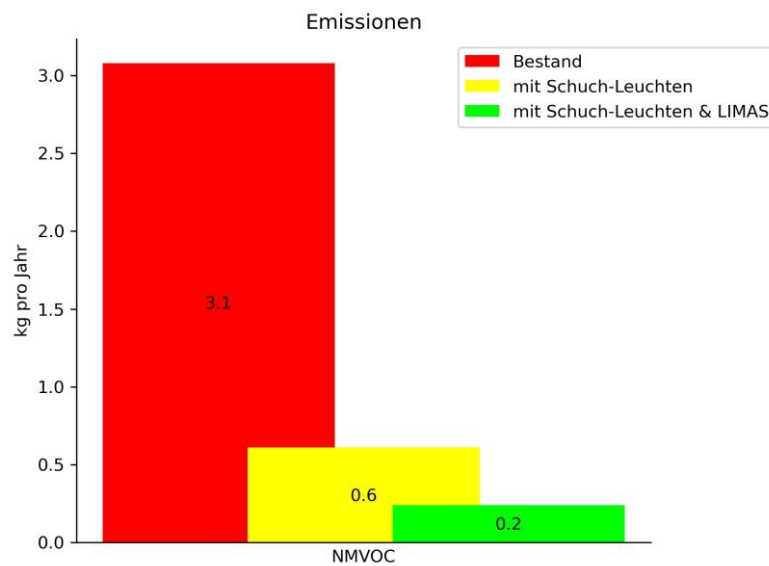


Abbildung 11: Vergleich Ausstoß NMVOC

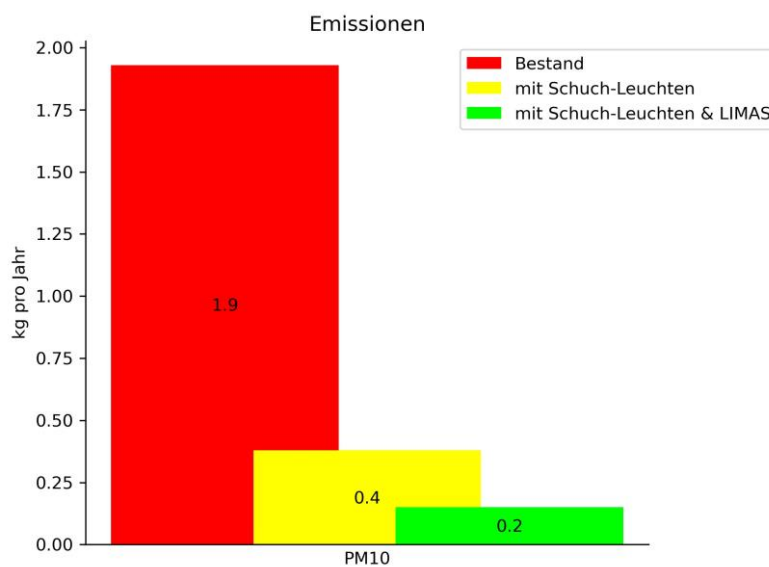


Abbildung 12: Vergleich Ausstoß PM10

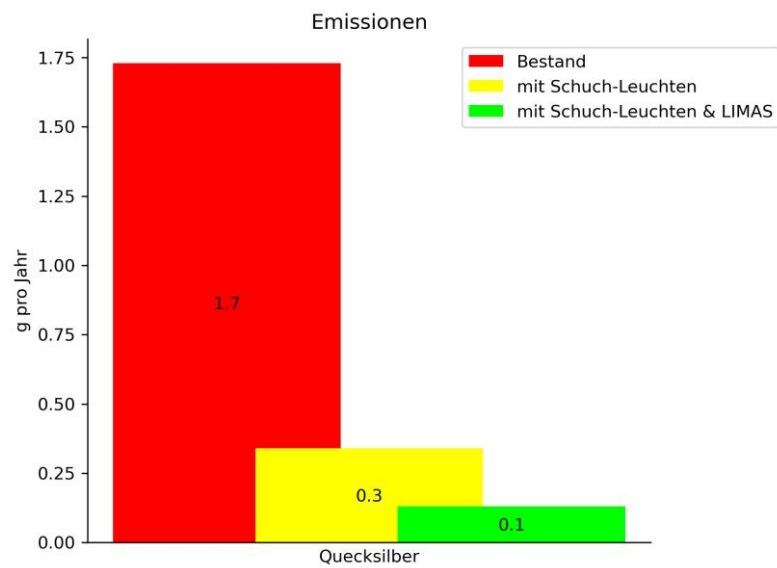


Abbildung 13: Vergleich Ausstoß Quecksilber

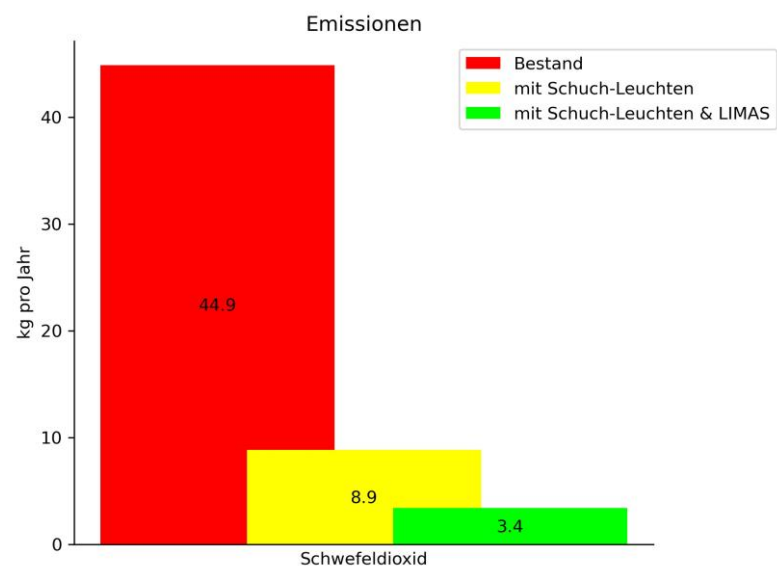


Abbildung 14: Vergleich Ausstoß Schwefeldioxid

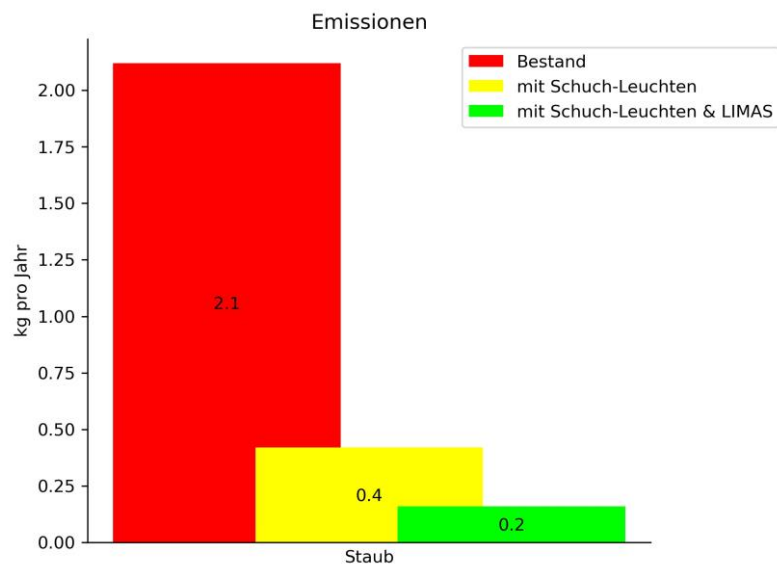


Abbildung 15: Vergleich Ausstoß Staub

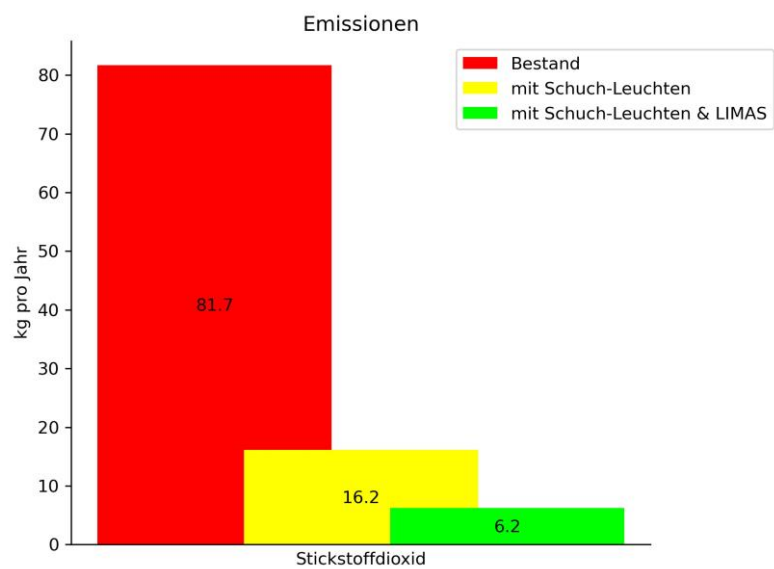


Abbildung 16: Vergleich Ausstoß Stickstoffdioxid

Zu den Emissionsfaktoren

Spezifische Emissionsfaktoren für den Deutschen Strommix

Schadstoff	Einheit	1990	2000	2018
Schwefeldioxid	g/kWh	4,796	0,569	0,224
Stickstoffdioxid	g/kWh	1,055	0,490	0,408
Staub	g/kWh	0,745	0,026	0,011
PM ₁₀	g/kWh	nicht berichtet	0,023	0,010
Kohlenmonoxid	g/kWh	0,389	0,205	0,184
Kohlendioxid*	kg/kWh	0,764	0,644	0,468
Lachgas	g/kWh	0,020	0,015	0,013
Methan	g/kWh	0,016	0,030	0,167
NM VOC	g/kWh	0,013	0,014	0,015
Quecksilber	mg/kWh	0,028	0,015	0,008

*) Ohne Emissionen aus biogenen Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt

Abbildung 17: Spezifische Emissionsfaktoren für den deutschen Strommix

Die Abbildung 17 zeigt für die Jahre 1990, 2000 und für das Jahr 2017 die Emissionen pro Kilowattstunde Strom (auch spezifische Emissionen genannt) des deutschen Strommixes für ausgewählte Schadstoffe. Diese Werte enthalten nur die direkten Emissionen der Stromerzeugung. Durch Vorketten, wie zum Beispiel bei der Förderung der Brennstoffe, entstandene Emissionen werden in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Dies entspricht den internationalen Vorgaben für die Emissionsberichterstattung der Treibhausgase und der Luftschadstoffe. Insgesamt wurden die Emissionen der meisten Schadstoffe aus der Stromerzeugung im Vergleich zu 1990 deutlich reduziert. Die stärksten Minderungen erfolgten in den neuen Bundesländern und wirkten sich vor allem bei Staub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid aus. Auch die Kohlenmonoxid- und die Quecksilberemissionen sanken im betrachteten Zeitraum. In der damaligen DDR verfügten die Stromerzeugungsanlagen über keine oder allenfalls nur eine rudimentäre Abgasreinigung. Dadurch waren die Schadstoffemissionen bis zum Jahr 1990 sehr hoch. Im Zuge der Wiedervereinigung kam es zur Schließung einer Reihe von Altanlagen. Ein kleiner Teil der Kapazitäten wurde durch Neuanlagen ersetzt, die über den neuesten Stand der Technik verfügten. Einige Altanlagen wurden technisch nachgerüstet, um die gesetzlichen Anforderungen an die Luftreinhaltung zu erfüllen. In den alten Bundesländern verfügten die großen Stromerzeugungsanlagen bereits vor 1990 über entsprechende Abgasreinigungssysteme. Allerdings kam es auch hier aufgrund von Grenzwertverschärfungen zu einer Verringerung der Emissionswerte. Daher sinken die spezifischen Emissionen für einen großen Teil der Luftschadstoffe. Lediglich die flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und vor allem die Methanemissionen steigen demgegenüber seit 1990 an. Ein wesentlicher Faktor ist der seit 2004 beobachtete massive Zubau an Biogasanlagen zur Stromerzeugung. Biogas wird im Wesentlichen in Motoren verbrannt. Dadurch entstehen höhere NMVOC- und Methanemissionen als bei anderen Verbrennungsarten. Für das Treibhausgas Lachgas kann aufgrund der geringen Anzahl der Messwerte kein eindeutiger Trend bestimmt werden. Es wird davon ausgegangen, dass sich die spezifischen Emissionen nicht verändert haben. Die Feinstaubemissionen werden für das Jahr 1990 nicht berichtet, da keine belastbaren Informationen zur Staubzusammensetzung in den frühen 1990er Jahren vorliegen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese sich von den heutigen Werten unterscheiden. Aus diesem Grund kann kein Trend bestimmt werden. Die Entwicklung zwischen dem Jahr 2000 und dem aktuellen Berichtsjahr orientiert sich an der Entwicklung der Staubemissionen, die seit dem leicht gesunken sind.

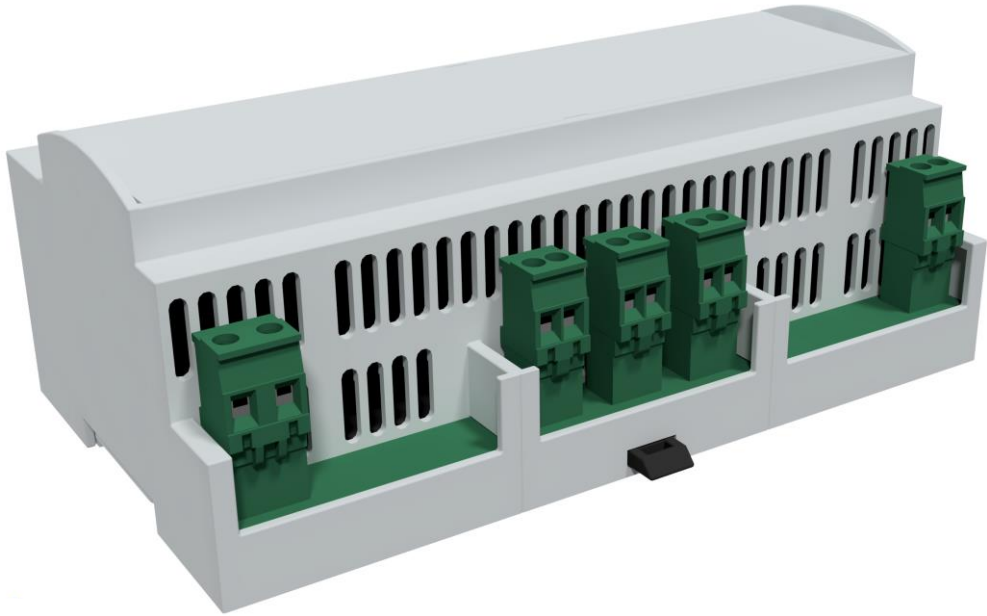
Quelle: Umweltbundesamt

Bemerkungen zu den Ergebnissen

Alle Angaben basieren auf theoretisch berechneten Werten. Adolf Schuch GmbH übernimmt keine Verantwortung für die Richtigkeit der berechneten und angezeigten Ergebnisse. Es kann nicht garantiert werden, dass der berechnete Verbrauch bzw. berechnete Kosten den tatsächlichen Kosten entsprechen. Bei diesen Berechnungen wurde die Überschreitung der gemessenen Leistung einer Leuchte, welche nach der DIN EN 62722-1 bei bis zu 10% liegen kann, nicht berücksichtigt. Des Weiteren, würde bei den Berechnung angenommen, dass die Leistung der Leuchte sich proportional zum Dimmwert der Leuchte verhält. Der Wirkungsgrad der EVGs ist in den meisten Fällen beim maximalen Strom, am höchsten. Beim Verringern des Stromes (Dimmen der Leuchte) verringert sich der Wirkungsgrad ebenso. Dies hat zur Folge, dass bei einem Dimmwert von zum Beispiel 10% nicht 10% der Leistung gemessen werden.

Hinsichtlich des Lichtmanagementsystems können ebenso lediglich Annahmen getroffen werden. So kann zum Beispiel die Frequentierung eines Raumes nicht genau angegeben werden. Der Tageslichtanteil in einem Raum hängt von vielen Faktoren ab und ist jahreszeit- und wetterabhängig.

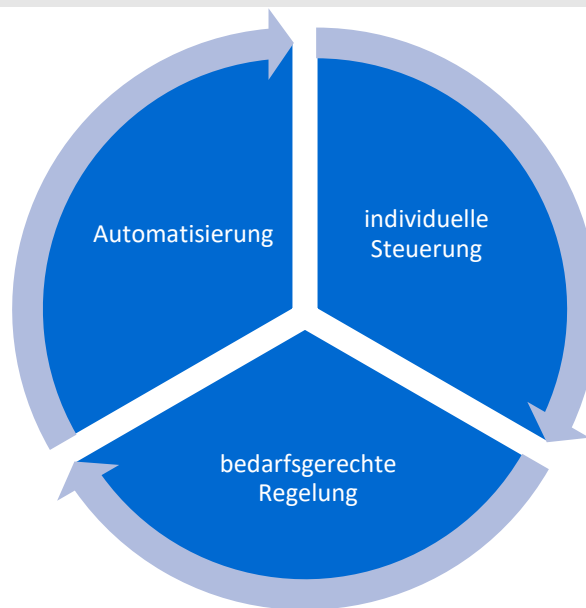
DALI-Lichtmanagementsystem
für indoor Lichtsteuerung und die zentrale Überwachung von
Einzelbatterie-Notleuchten



LIMAS Line PRO

Überblick

Durch das LIMAS Line PRO-Lichtmanagementsystem wird im Indoorbereich eine bedarfsgerechte Beleuchtung durch intelligente Lichtsteuerung ermöglicht. Das System setzt den Fokus auf eine einfache Bedienung durch den Endanwender, sowie auf eine intuitive Installation durch das Montagepersonal. LIMAS Line PRO ist ideal geeignet für kleinere Gebäude, Hallen, oder gesamte Etagen. Neben der Steuerung und Automatisierung von sich wiederholenden Vorgängen der Allgemeinbeleuchtung können auch Notleuchten mit Einzelbatterien im System integriert werden. Das Lichtmanagementsystem kann über eine Schnittstelle mit BACnet-Protokoll in ein übergeordnetes Gebäudemanagementsystem eingebettet werden.



Das System ermöglicht eine Reduzierung des Stromverbrauchs durch bedarfsgerechte Steuerung mit Hilfe von Sensoren und eine Personalisierung der Beleuchtung und deren Steuerung. Dabei wird auf die Datensicherheit einen großen Wert gelegt. Aktuelle Normen und rechtliche Anforderungen werden erfüllt. Neben der Sicherheit soll eine Beleuchtungsanlage möglichst zukunftsorientiert sein. Da das DALI-Protokoll standardisiert ist und stetig weiterentwickelt wird (DALI2), ist ein Lichtmanagementsystem auf DALI-Basis eine sehr gute Wahl.

Automatisierung

Durch eine Kalenderfunktion können nach Bedarf Tage ausgewählt werden, an welchen die Beleuchtung komplett ein- oder ausgeschaltet bleiben soll. Es können z.B. jährlich wiederholende Feiertage, sowie einmalige Ausnahmen eingespeichert werden.

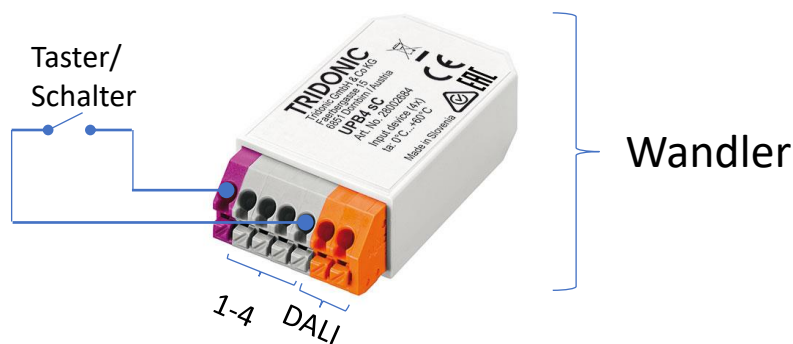
The screenshot shows a dialog box titled 'Termingruppe einstellen' with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are two sections. The first section, 'Jährlich wiederholende Termine', contains a 'Bearbeiten' button and a toggle switch set to 'I'. The second section, 'Keine Termine vorhanden', is separated by a horizontal line. Below this line, the 'Einmalige Termine' section has a toggle switch set to '0'. A checkmark button is located in the bottom right corner of the dialog.

Neben ganzen Tagen, können ebenso uhrzeitspezifische Beleuchtungseinstellungen (Szenen) vorgegeben werden. Eine mögliche Anwendung dafür ist in einem Betrieb während der Kernarbeitszeit die komplette Beleuchtung auf 100% zu schalten. Falls am LIMAS Line PRO zusätzlich Notleuchten betrieben werden, können Funktions- und Betriebsdauertests zur beliebigen Zeiten/Tagen durchgeführt werden und damit eine zentrale Überwachung realisiert werden (siehe DIN VDE V 0180-100-1)

The screenshot shows a dialog box titled 'Automatischen Funktionstest konfigurieren' with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a checked checkbox labeled 'Automatischen Funktionstest aktivieren'. Below this, the 'Tag:' section shows a row of buttons for days of the week: Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, and So. The 'So' button is highlighted. To the right of the day buttons is the 'Uhrzeit:' section, which includes a minus button, the text '20:00', and a plus button. Below these settings, the text 'Letzter Funktionstest: 16.07.2019 09:02' and 'Ergebnis: abgeschlossen' is displayed. At the bottom, there are two buttons: 'Ergebnis im Prüfbuch anzeigen' (with a checkmark icon) and 'Funktionstest jetzt starten' (with a checkmark icon). A checkmark button is also present in the bottom right corner of the dialog.

Individuelle Steuerung

In vielen Fällen ist es notwendig die Beleuchtung manuell ein-, auszuschalten oder zu dimmen. Für ein Anschluss von konventionellen Schaltern oder Tastern wird ein DALI-Wandler benötigt. Pro Wandler können maximal vier Schalter/Taster angeschlossen werden. Die kompakte Bauart des Wandlers erlaubt es diesen problemlos in Unterputzdosen zu platzieren.

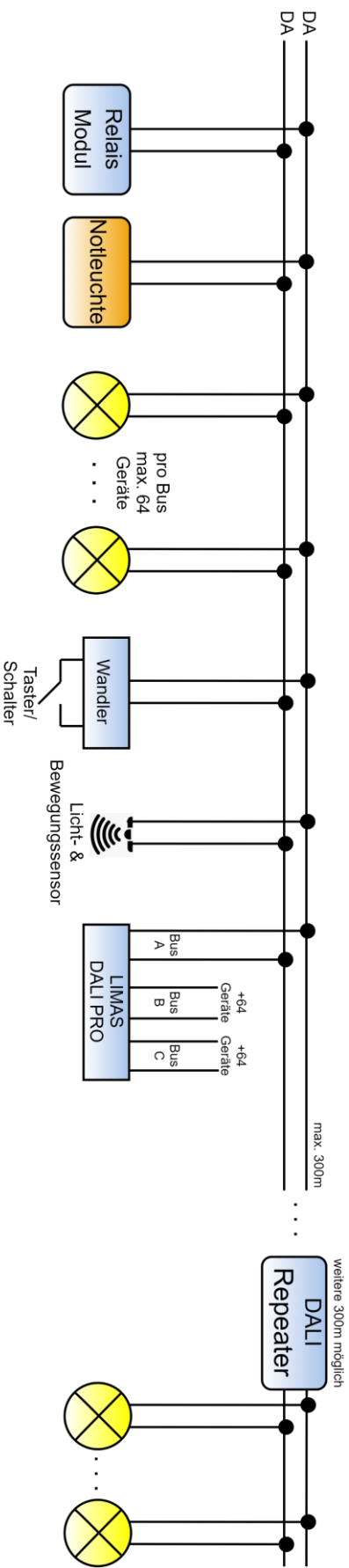


Bedarfsgerechte Regelung

Des Weiteren bietet der LIMAS Line PRO die Möglichkeit Sensorkomponenten zu integrieren. Diese beinhalten neben Bewegungsmelder, basierend auf der PIR-Technologie (Erkennung von Temperaturdifferenzen), einen Tageslichtsensor und bietet dank unterschiedlicher Erfassungsbereiche sowohl für High- als auch für Low-Bay die passende Lösung. Durch die Lichtsensoren kann der Lichtbedarf bestimmt und der Lichtstrom geregelt werden.



Allgemeiner Aufbau



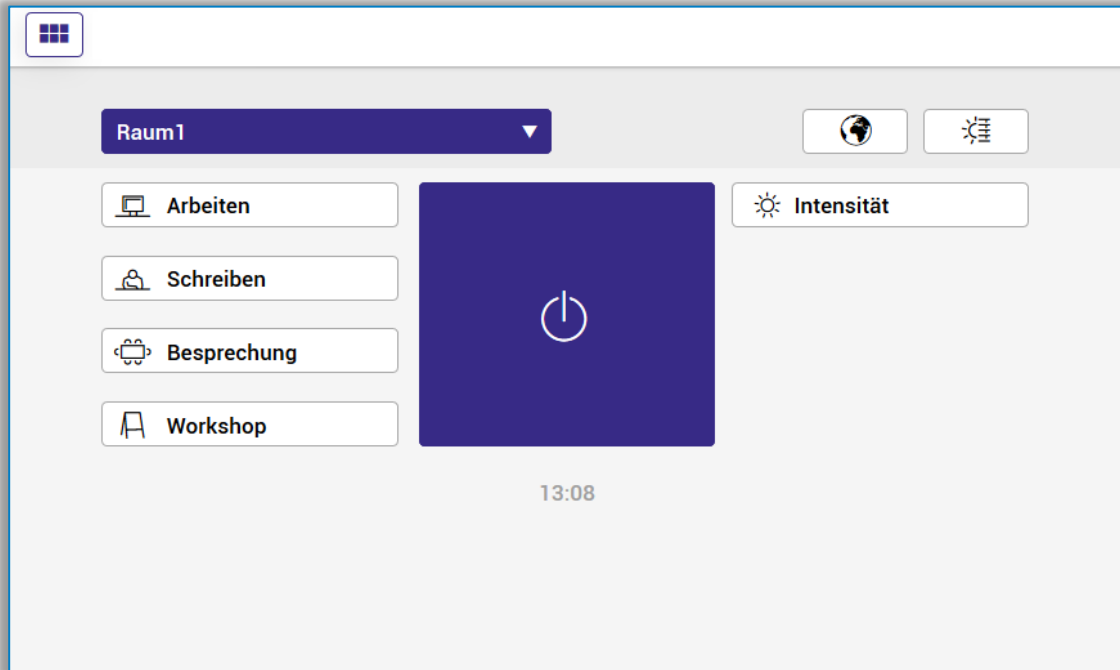
Ein DALI-System bedarf genauer Planung. Pro Bus sind maximal 64 Aktoren (Vorschaltgeräte, Sensoren, Wandler) und 16 Gruppen erlaubt.

Die maximale Länge eines DALI-Busses, bei einem Leitungsquerschnitt von 1,5mm², liegt bei 300m. Durch einen Repeater kann diese um weitere 300m erweitert werden. Beim Betrieb des LIMAS Line PRO stehen insgesamt 3 DALI-Buse zur Verfügung. Dadurch ist es möglich maximal 192 Aktoren zu betreiben. Dabei ist der Anschluss von 50 Notleuchten möglich. Es ist keine zusätzliche DALI Stromversorgung notwendig. Optional kann an einen DALI-Bus ein Relais-Modul angeschlossen werden. Ein solches Modul wird über eine DALI-Adresse angesteuert. Dadurch können externe Geräte wie z.B. Motoren oder externe Signalgeber angesteuert werden.

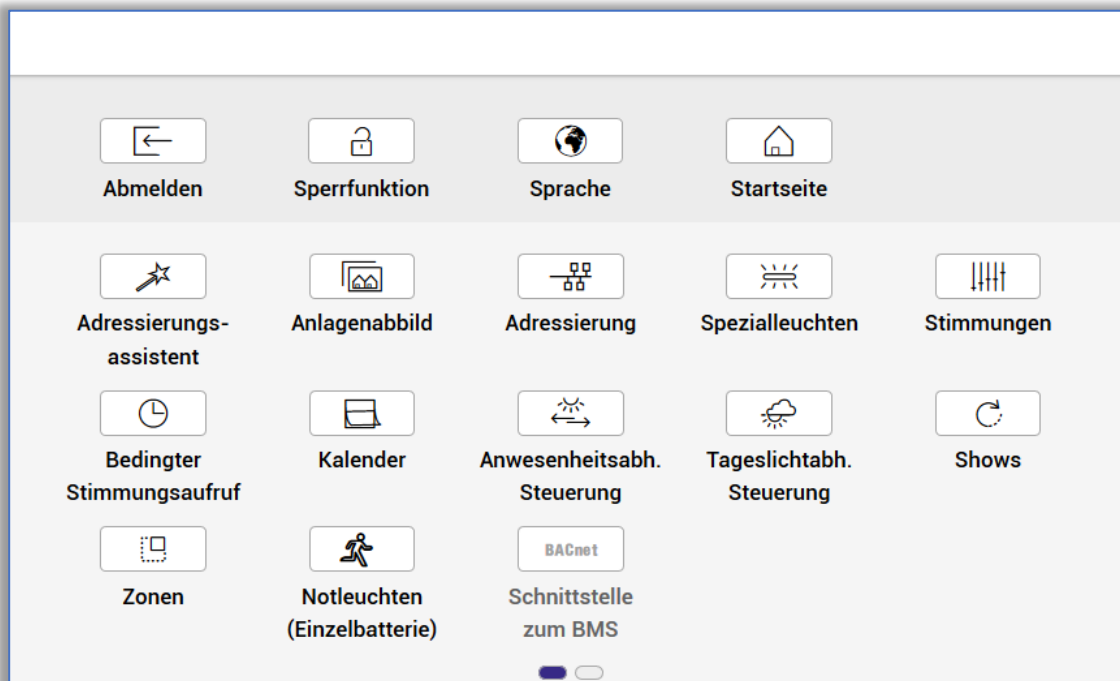
Werden Notleuchten in das System eingebunden, können diese ausschließlich über DALI gesteuert werden. Die Vorschaltgeräteklammern L und L' müssen gebrückt werden.

Was erwartet den Endanwender im Notlichtbetrieb

Startseite

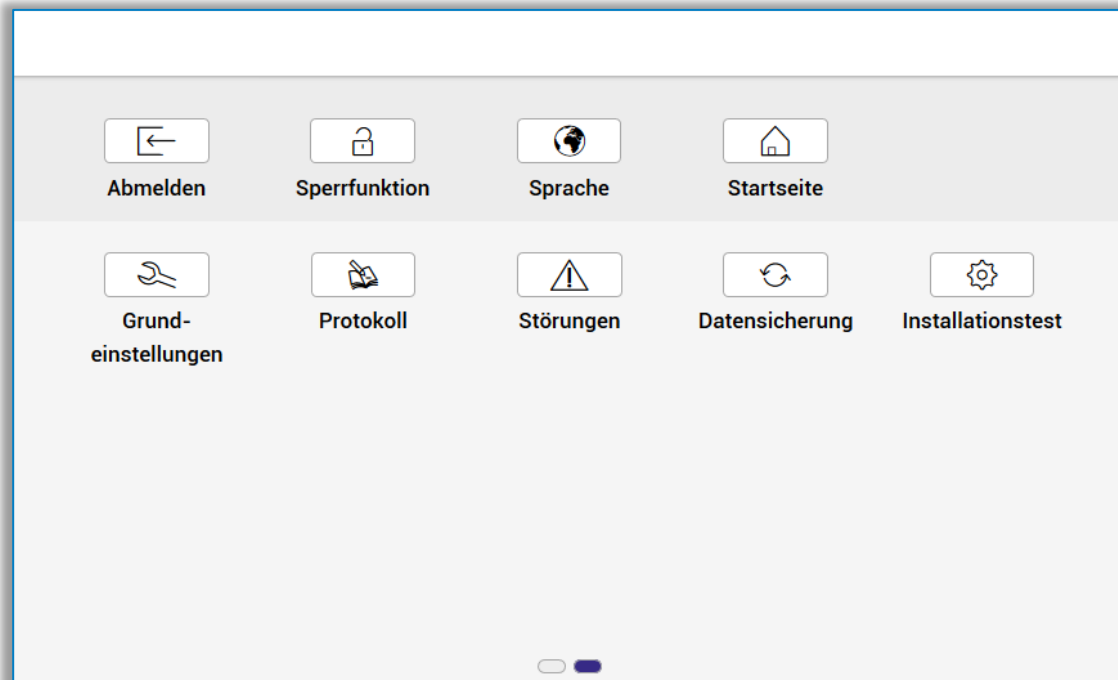


Hauptmenü Seite 1

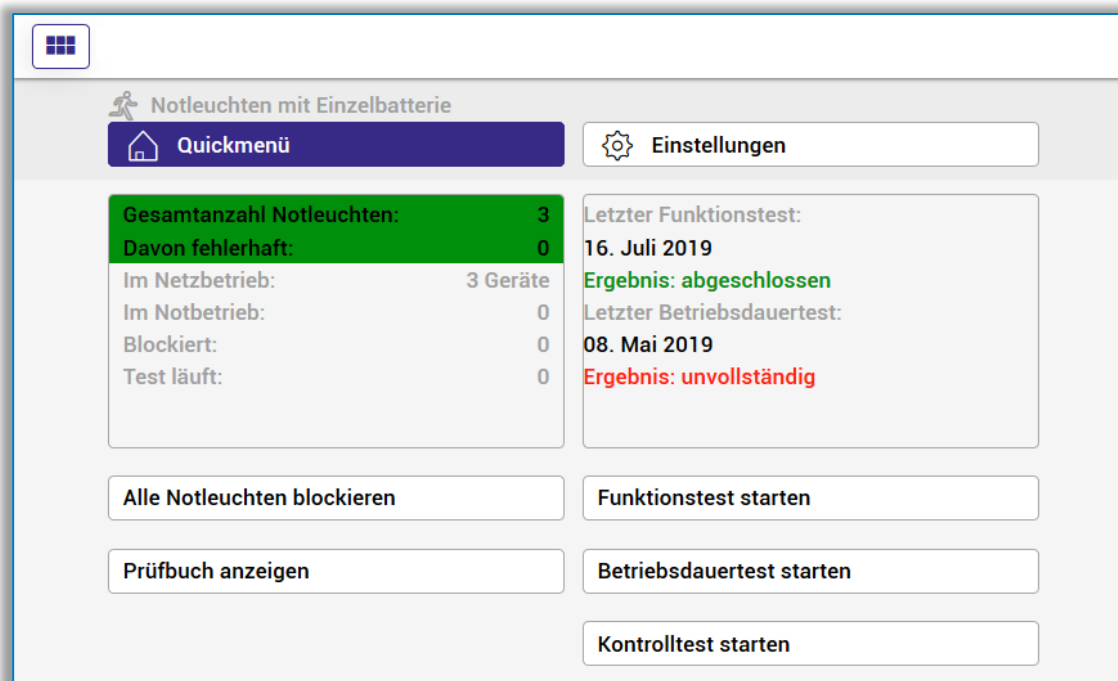


Was erwartet den Endanwender im Notlichtbetrieb

Hauptmenü Seite 2



Notbeleuchtung



Allgemeine Informationen

Das LIMAS Line PRO-Lichtmanagementsystem kann über einen PC gesteuert und konfiguriert werden. Dazu muss **keine** zusätzliche Software installiert werden, es ist lediglich ein Browser notwendig. Es kann entweder eine Peer-to-Peer Verbindung zwischen einem PC und dem LIMAS Line PRO aufgebaut werden, oder das Lichtmanagementsystem wird in ein bestehendes Netzwerk eingebunden. Zum Betreiben des Systems ist keine Internetverbindung notwendig. Um die Sicherheit auch in der Zukunft gewährleisten zu können, werden bei Bedarf kostenfreie Updates zu Verfügung gestellt, welche über den Browser durchgeführt werden können.



Ansprechpartner: Taras Yuzkiv

Telefon: 06241/4091 533

E-Mail: taras.yuzkiv@schuch.de