SchahILED™ Lighting

Intelligente LED-Beleuchtung für industrielle Anwendungen mit bis zu 90% Kosteneinsparung

Vortrag beim Lacon Techologietag in Karlsfeld am 17. März 2016

Ablauf

1. Kurzporträt
2. Grundlagen LED-Technik – Qualitäts- und Leistungskriterien von LED-Leuchten
3. Wichtige Fragestellungen beim Einführen einer LED-Beleuchtung im industriellen Umfeld
4. Vorstellung eines intelligenten LED-Beleuchtungssystems – Was ist heute möglich ?
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
6. Praxisbeispiele
7. Fragen

SchahILED Lighting – Wer oder was?

LED Komponenten, Optiken, Steuerung für LEDs

2000

LED Leuchtmittel

2005

LED Leuchten (Architektur + Industriehallen)

2010

SchahILED™ Lighting

Was zeichnet die LED aus im Vergleich zu konventionellem Licht?

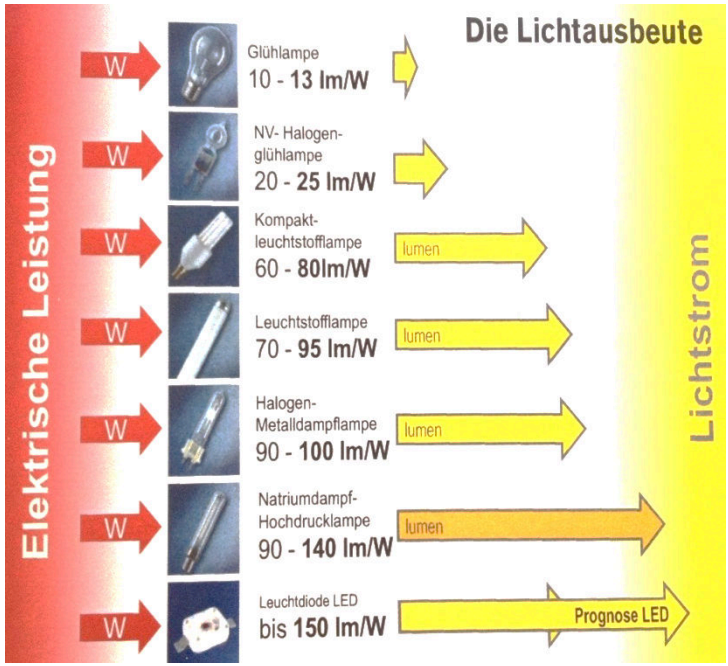
Schwächen traditioneller Leuchten

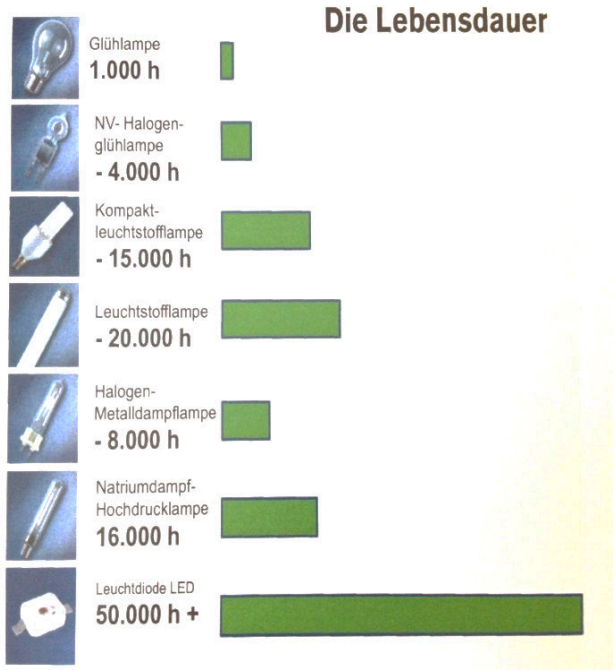
- Keine Intelligenz, hoher Energieverbrauch
- Meist ungerichtetes Licht
- Aufwärm-/Anlaufzeit – oft 24/7 angeschaltet
- Hitzeabstrahlung
- Sicherheitsthemen
    - Ausfallhäufigkeit – Störung des Betriebes
    - Verlust der Beleuchtungsstärke (lx)
- Kosten für Wartung

LED-Technologie

- Sensorik und Intelligenz
- Hohe Effizienz
- Energieeinsparungspotenzial bis über 90 %
- Gerichtet und einstellbar
- Sofort volle Leuchtkraft
- Stark reduzierte Wärmeentwicklung
- Sehr gutes Licht
- Kein 100% Ausfall
- Kein Austausch
- Sehr lange Lebensdauer

Leuchtmittel im Vergleich – Effizienz und Lebensdauer





SchahILED™ Lighting

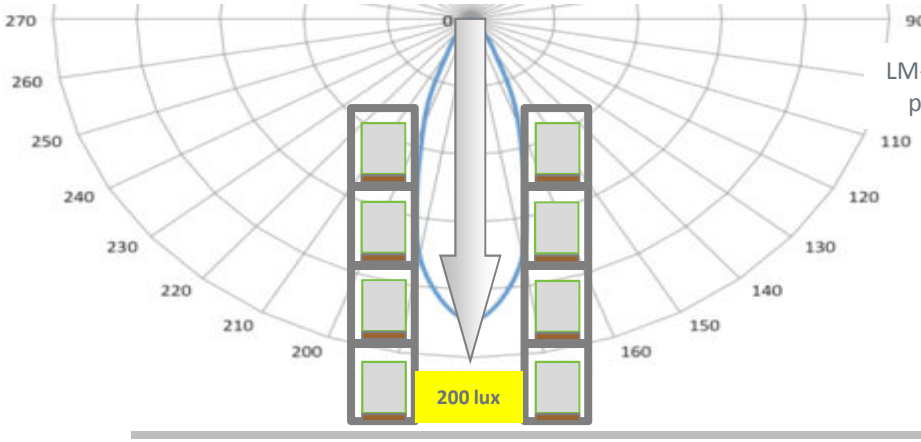
Licht wo es benötigt wird – daraus resultieren 50% Einsparung

gerichtetes Licht maximiert die Beleuchtung auf der Zielfläche

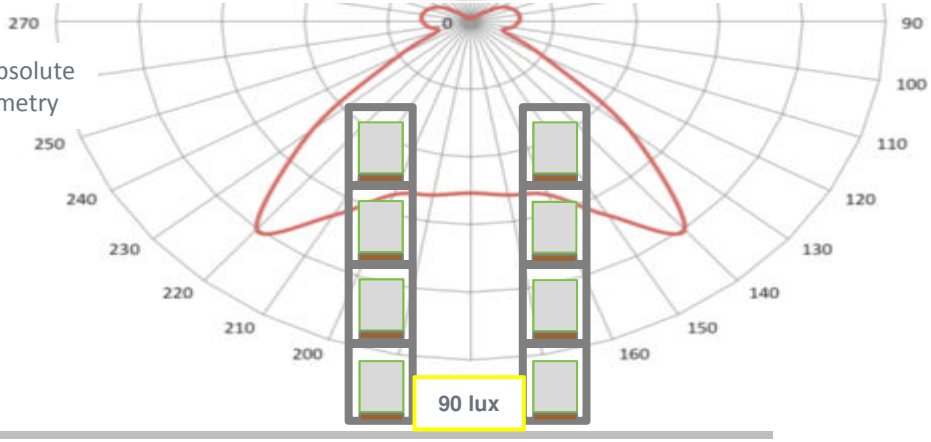
ILE-HB-3

Licht im Gang

400W MH



LM-79 absolute photometry

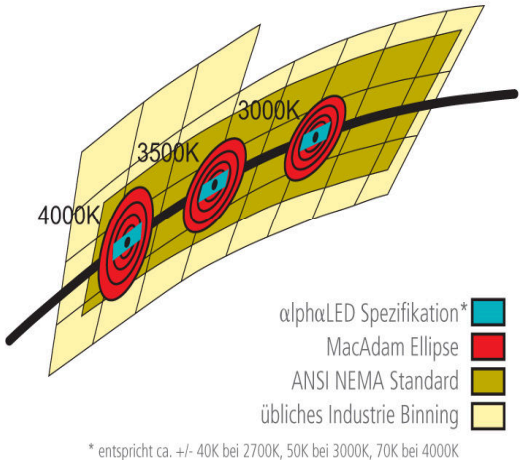


Doppelte Helligkeit

Was sind die Eigenheiten von LEDs

- Verschiedene Lichtfarben - Binning
- Verschiedene Helligkeitsgruppen
- Unterschiedliche Farbwiedergabe
- Lichtverlust über die Zeit

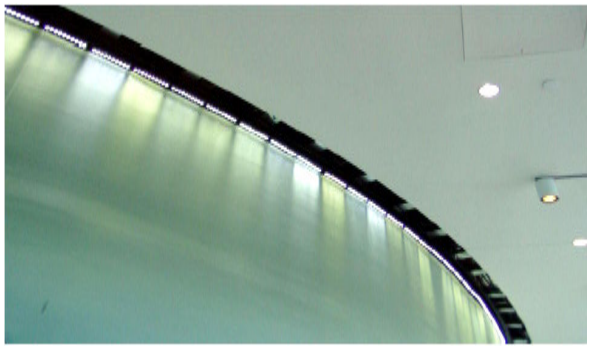
Lichtfarben - Binning

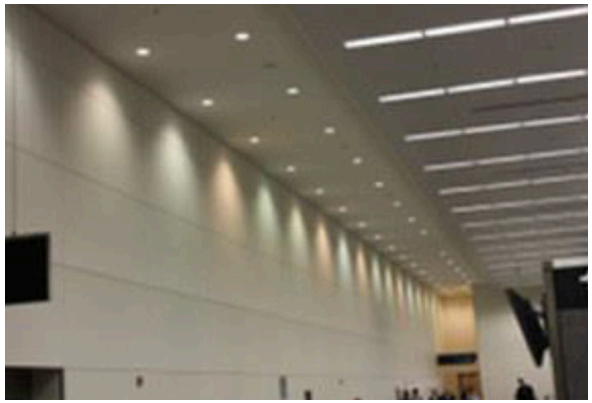


Binning – Dies bezeichnet die Auswahl von einzelnen LEDs aus den Produktionschargen. Die Streuung der Produktion verursacht unterschiedliche Farbtemperaturen. Im Ergebnis führt ein zu großzügiges Binning in der Praxis zu unterschiedlichen Lichtfarben – ein Lichtkegel erscheint blauer, ein anderer grünstichig, etc.

Binning – Auswirkungen auf Farbtemperatur/Lichtfarbe

weiss ist nicht gleich weiss





Verschiedene Helligkeitsgruppen

Helligkeits-Gruppierungsschema
Brightness Groups

OSRAM
Opto Semiconductors

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Lichtstrom[1] Seite 17 Luminous Flux[1] page 17 Φ_V (lm)	Lichtstärke[2] Seite 17 Luminous Intensity[2] page 17 I_V (cd)
JS	56.3 ... 61.0	32.6 (typ.)
JT	61.0 ... 65.8	35.2 (typ.)
JU	65.8 ... 71.0	38.0 (typ.)
KP	71.0 ... 76.3	40.9 (typ.)
KQ	76.3 ... 82.0	44.0 (typ.)
KR	82.0 ... 89.2	47.6 (typ.)
KS	89.2 ... 97.0	51.7 (typ.)

Farbwiedergabewerte im Vergleich (Ra>80)

	Ra	R 1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R1 2	R1 3	R1 4	R1 5	R1-R8	R1-R15
XICATO XSM	81	80	85	89	81	78	80	86	66	16	64	79	58	81	93	75	81	74
XICATO Artist	98	98	99	98	98	98	97	98	98	96	99	98	88	98	98	98	98	97
Typ. Halogen-Kaltlichtspiegel	98	98	99	99	99	98	98	99	97	92	97	98	97	98	99	97	98	98
Metalldampf-lampe	82	90	94	69	82	81	81	87	71	27	59	62	55	93	78	88	82	74
Kompaktleuchtstoff-lampe	87	91	93	86	91	89	90	88	70	17	76	91	81	93	92	81	87	82

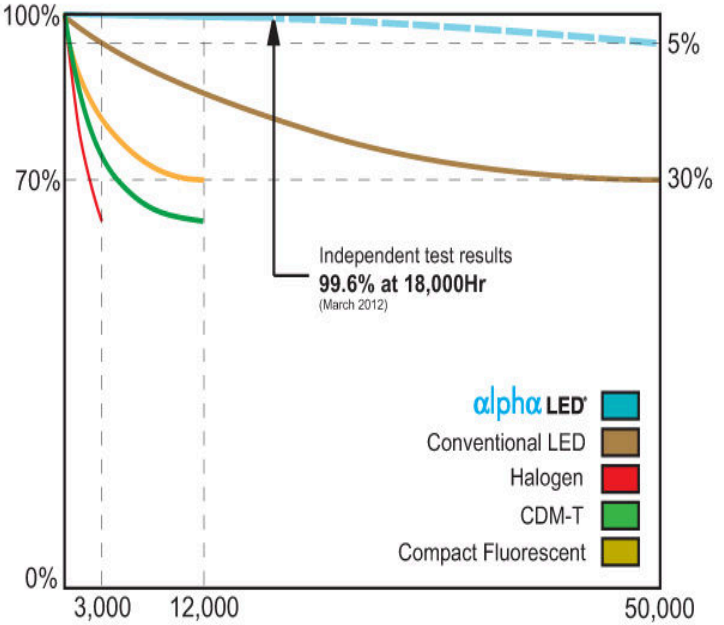
Messungen der Universität London

LedEngin 3555K	83	83	95	94	76	82	90	82	65	21	84	72	66	90	98	86	83	79
Cree 2766K	83	81	89	93	80	79	84	97	67	26	72	76	63	83	95	77	84	77
Oslon 3368K	81	80	90	95	78	80	86	83	60	7	76	76	73	82	98	74	82	76
Philips ML 2736K	83	81	88	96	82	80	85	87	64	17	73	80	69	82	97	75	83	77

- Empfehlung: immer die Werte des gesamten Spektrums und nicht nur den Durchschnittswert betrachten

Lichtrückgang (Lumen-Maintenance)

- LM80 Test
  - mindestens 20 LEDs 6000h
- L70
  - Lichtrückgang max. 30%
    Beispiel: nach 50.000h
- B10
  - Max. 10% haben mehr Rückgang als bei L70 angegeben



LA VERIFIED
SAFETY
PERFORMANCE
LIFE
LABORATORIES

Wärmemanagement und Lichtlenkung

- 180 Watt aus 108 Einzel LEDs
- Spezialoptiken mit guter Lichtlenkung

Kühlkörper

Reflektor/Optik

- 180 Watt aus 1 LED Modul
- Großer Reflektor mit schlechter Lichtlenkung

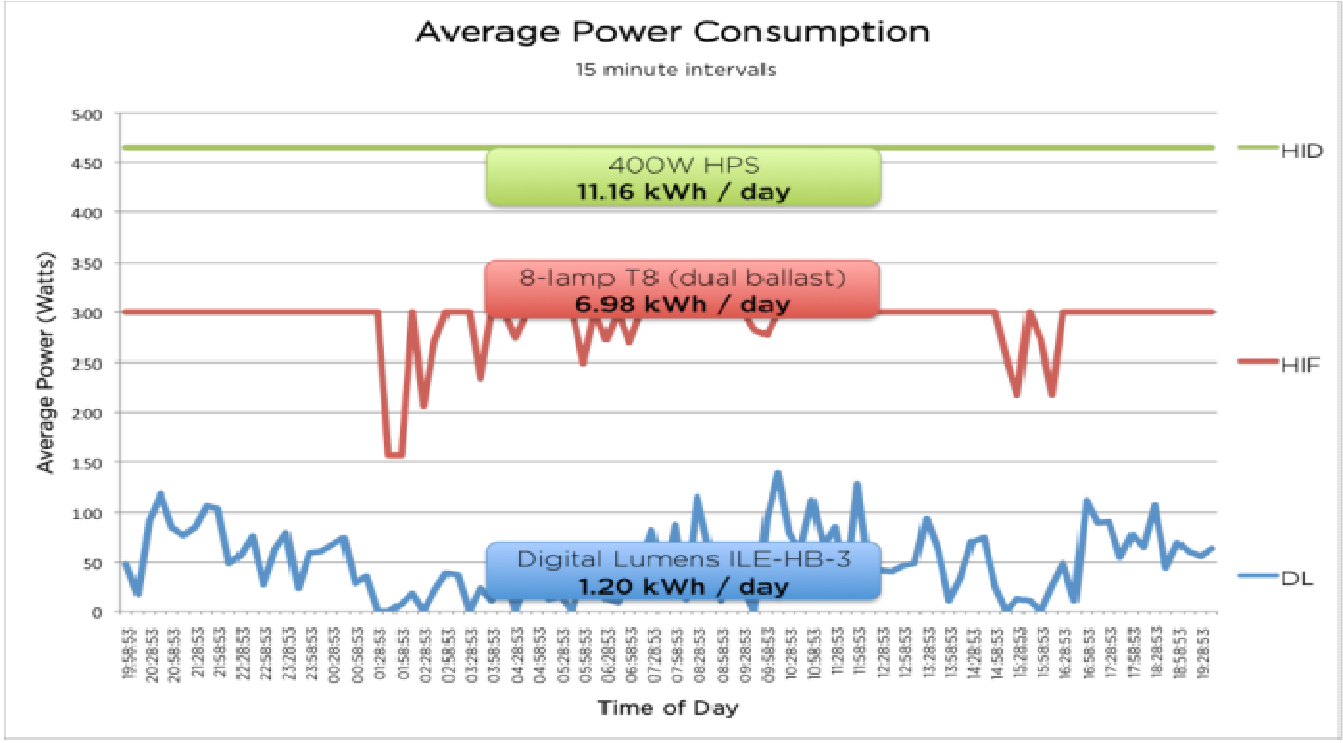
SchahILED™ Lighting

Intelligentes LED-Beleuchtungssystem mit 90% Energieeinsparung

- Wann wird das Licht benötigt ?
- Wo wird das Licht benötigt ?
- Wieviel Licht wird benötigt ?
- Präsenzsensoren
- Tageslichtsensoren
- Zentrale einfache Steuerung

SchahILED™ Lighting

Licht wann es benötigt wird - massiv verbessertes Einsparpotenzial



HIDs permanent an

Leuchtstoffröhren können nur partiell abgeschaltet werden und verlieren drastisch Lebensdauer durch Schaltmodus

Die ILE Leuchte bietet sofortiges Ein-/Ausschalten ohne Leistungsverlust (Licht und Lebensdauer)

Sensorgesteuerte LED – Leuchte

SchahILED™ Lighting

Intelligent gesteuertes Leuchtenkonzept – für Lager- und Produktion

Die Komplettlösung - für maximale Einsparung und Kontrolle

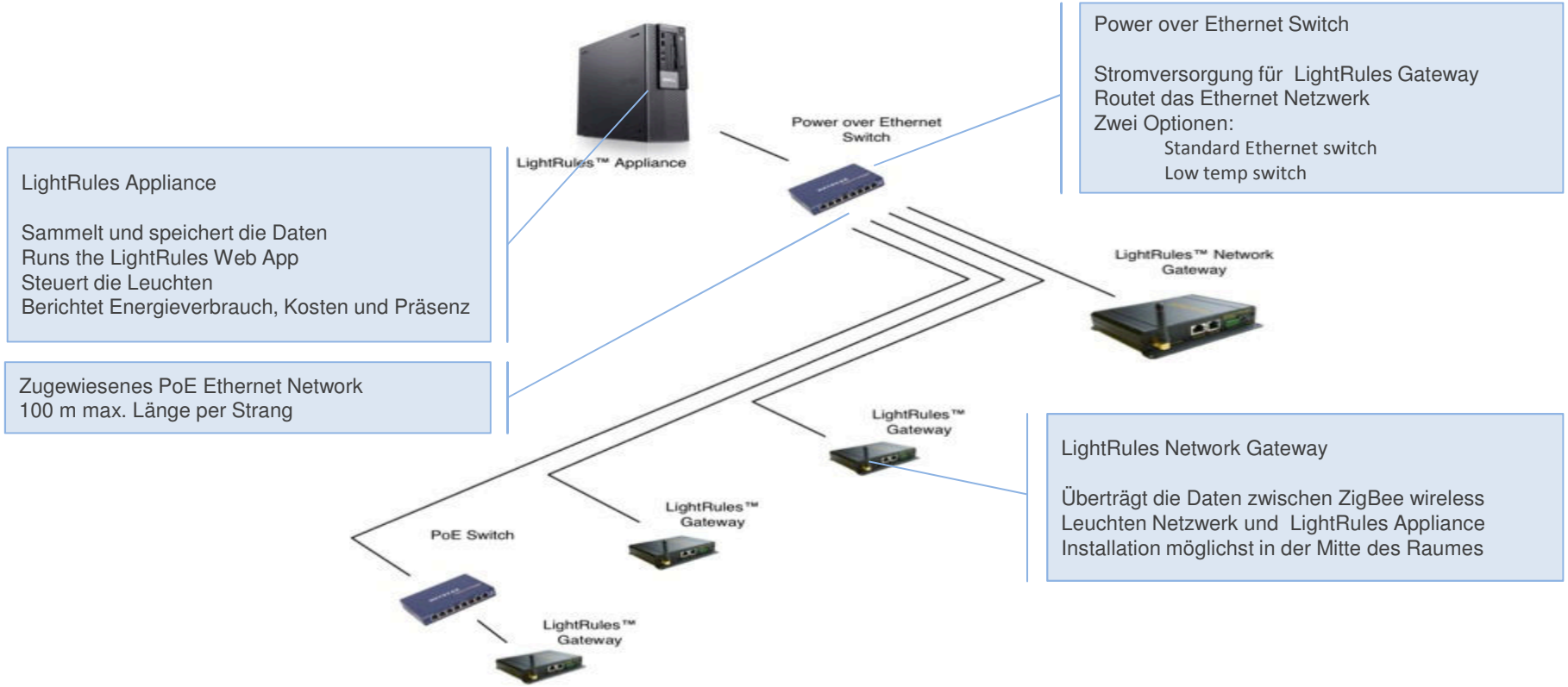
Intelligente Leuchten

im Netzwerk verbunden

zentral gesteuert

SchahILED™ Lighting

Light Rules Netzwerk-Komponenten



LightRules Appliance

Sammelt und speichert die Daten
Runs the LightRules Web App
Steuert die Leuchten
Berichtet Energieverbrauch, Kosten und Präsenz

Zugewiesenes PoE Ethernet Network
100 m max. Länge per Strang

Power over Ethernet Switch

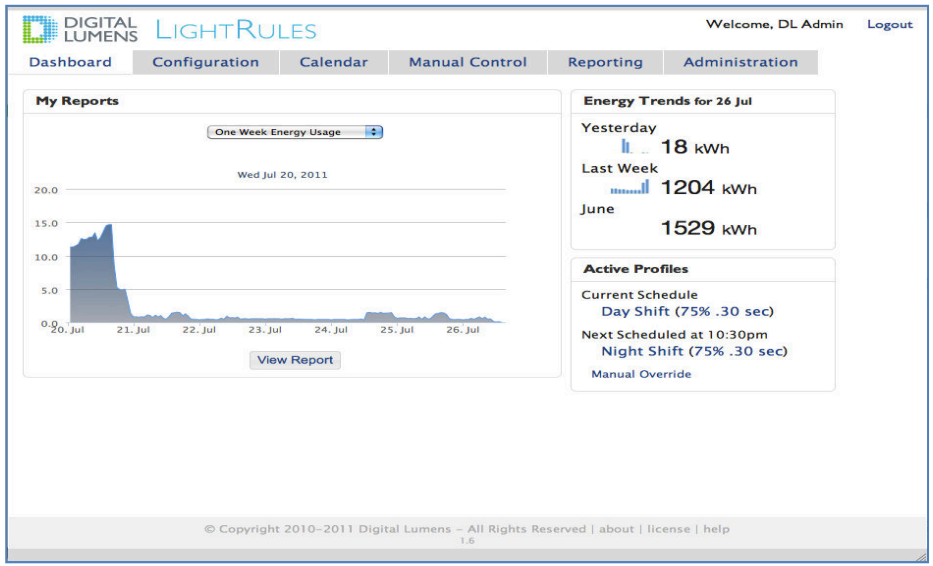
Stromversorgung für LightRules Gateway
Routet das Ethernet Netzwerk
Zwei Optionen:
- Standard Ethernet switch
- Low temp switch

LightRules Network Gateway

Überträgt die Daten zwischen ZigBee wireless Leuchten Netzwerk und LightRules Appliance
Installation möglichst in der Mitte des Raumes

SchahILED™ Lighting

Licht als gemanagte Resource



- Energieeinsparung
  - Standort-weit
  - pro Gebäude
  - pro Zone
- Analyse zusätzlicher Einsparungen durch Veränderung
  - der Lichtstärke
  - der Sensoreinstellungen
  - der Zeiten
- Analyse des Beleuchtungssystems
  - funktionieren alle Leuchten?
  - sind die Leuchten korrekt eingestellt?

Kalendarische Profileinstellung

DIGITAL LUMENS LIGHTRULES

Dashboard | Configuration | Calendar | Manual Control | Reporting | Administration

Lighting Schedule for week starting June 26, 2011

Today « Jun 19 Jul 03 »

	Sun Jun 26	Mon Jun 27	Tue Jun 28	Wed Jun 29	Thu Jun 30	Fri Jul 1	Sat Jul 2
12am							
2am		Maintenance					
4am							
6am				Second Shift	Second Shift	Second Shift	Second Shift
8am							
10am		Inspection					
noon							
2pm							
4pm							
6pm						Inventories	
8pm							
10pm							

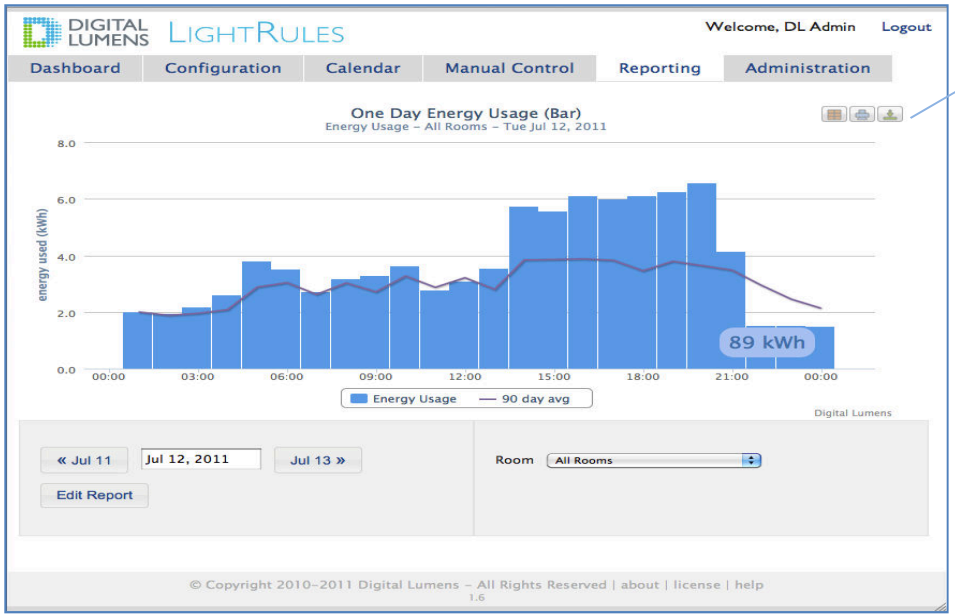
6:30am – 11:15am
B South Room Lights On
every Mon – Sun
edit
delete

Definierte Profile können nun Zeiten zugeordnet werden

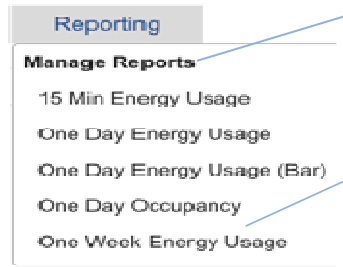
Block für Details anklicken

SchahILED™ Lighting

Auswertung von Energieverbrauch, Kosten, Anwesenheitszeiten – für den gesamten Standort, spezifische Räume oder Zonen



Datenexport für Auswertungen



Eigene Standardreports generieren, die damit immer sofort verfügbar sind

Schnellzugang zu bereits erstellten Verbrauchs- und Präsenzreports

Interaktive Gebäudeansicht

LightRules® bietet eine interaktive Gebäudeansicht zur grafischen Darstellung der Leistung des Beleuchtungssystems und der Gebäudetemperatur:

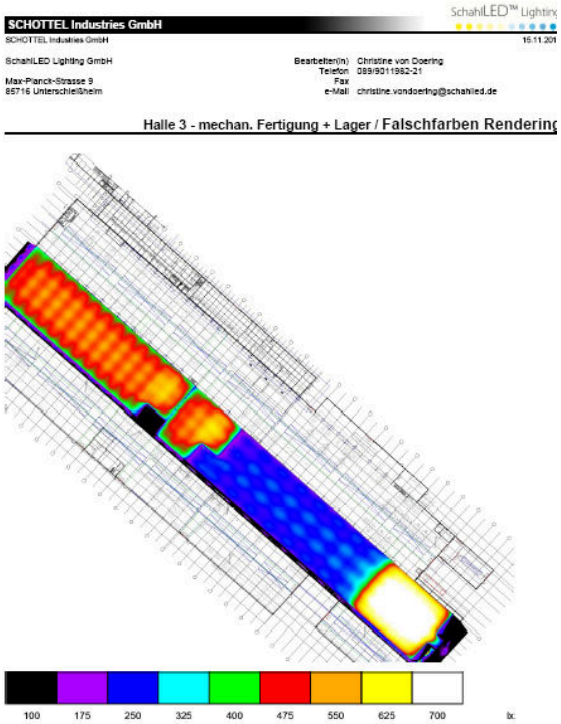
- Wo ist die Nutzung von Beleuchtung am größten?
- Wo kommt es am häufigsten zu Tageslichtnutzung?
- Zu welchen Zeitpunkten am Tag oder in der Woche befinden sich die Aktivitäten auf einem Höchststand?
- Wie ist die Temperatur im gesamten Gebäude?
- Wie würden sich Änderungen am Beleuchtungsprogramm auf die monatlichen Energiekosten auswirken?

Die intuitive, grafische Ansicht dieser entscheidenden Informationen informiert Gebäudeverantwortliche und hält sie auf einen Blick auf dem Laufenden.

Die interaktive Gebäudeansicht stellt die Daten zu Beleuchtungssystemen, die Auslastung, die Energiekosten, die Temperaturmesswerte sowie die Tageslichtnutzung in einem intuitiven visuellen Format dar.

Was ändert sich – was ist alles zu beachten ?

- Lichtsimulation vorher
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung anstellen
- Testinstallation
- Fragen Sie:
  - Wer ist der LED-Hersteller (Qualität, Patentfragen,..)
  - Zertifikate zeigen lassen (CE Inhalte, VDE,…)
  - Referenzen ansehen
- Nachweis der Energieeinsparung (Messungen)
- Mitarbeiter involvieren
- Monetäre Einsparungen kommunizieren
- Änderungen kommunizieren (Helligkeit, Lichtfarbe, Lichtsteuerung,..)



Was ändert sich – was ist alles zu beachten ?

Blick von T8 in LED-Beleuchtung

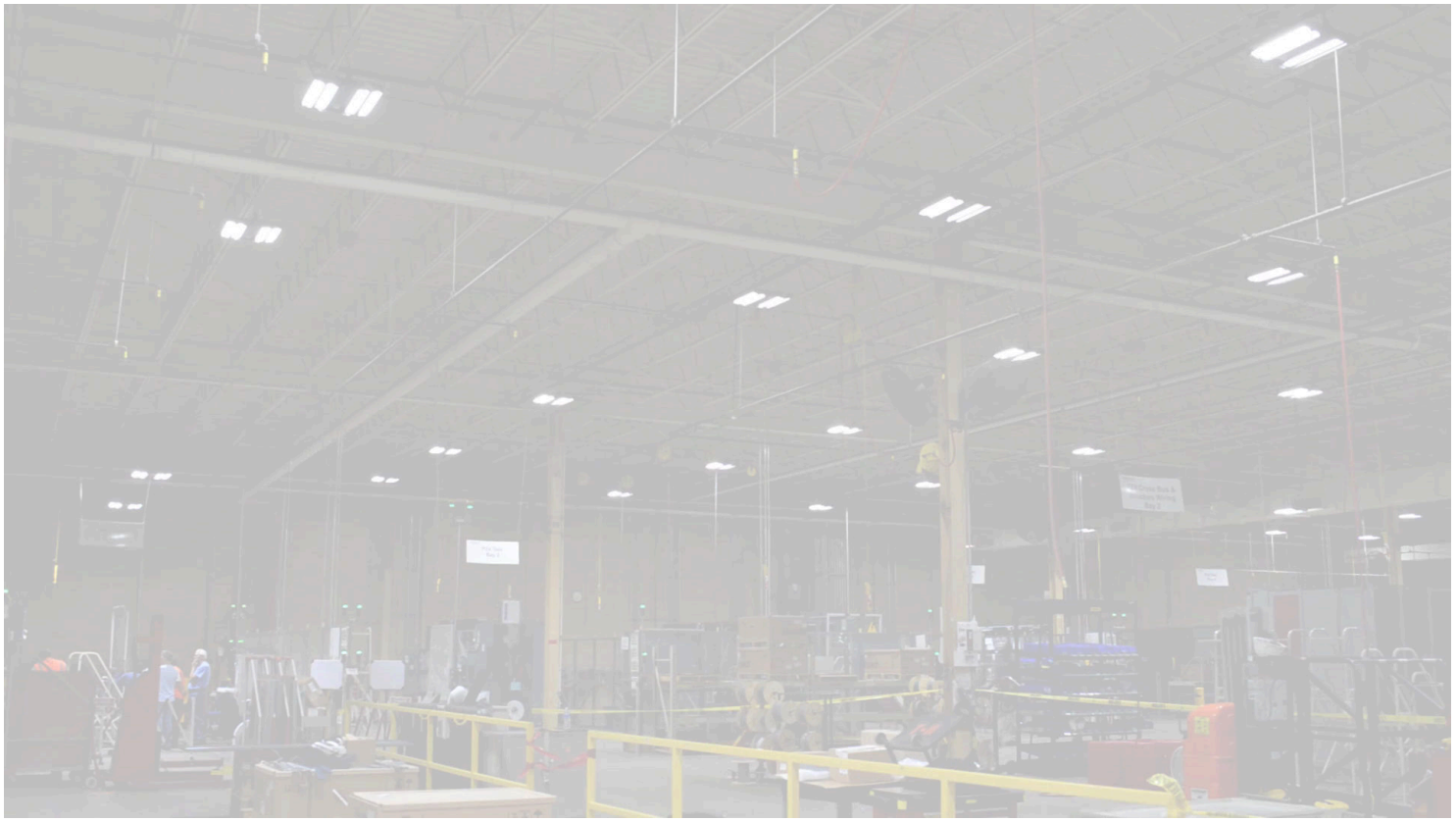
Blick von LED in T8-Beleuchtung

Tageslichtsteuerung

Dunkles Dachfenster – Licht AN

Helles Dachfenster – Licht AUS

Progressive Dimmung



SchahILED™ Lighting

ZEIT ONLINE

Suche

Politik Gesellschaft Wirtschaft Kultur Wissen Digital Studium **Karriere** Entdecken Sport Spiele mehr ZEITmagazin

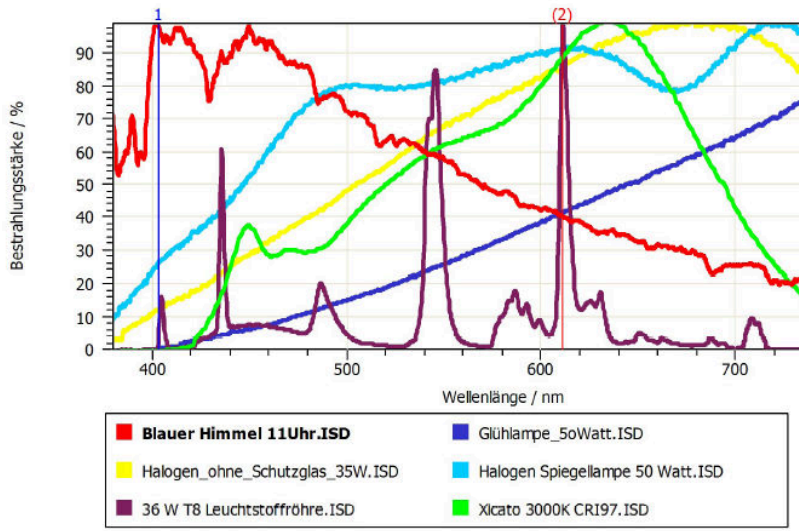
Bürobeleuchtung

Blaues Licht macht produktiv

Mit der richtigen Beleuchtung können Arbeitgeber nicht nur Stromkosten sparen, sondern auch ihre Mitarbeiter leistungsfähiger machen. Worauf es beim Licht ankommt.

Von Tina Groll

Spektrale Lichtverteilung Tageslicht-Kunstlicht-LED



Beispiel für beste LED Beleuchtung

SchahILED™ Lighting

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Produktionshalle

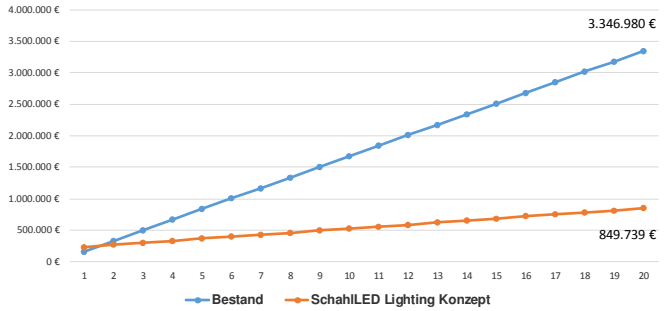
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Kunde ABC für Produktion

500 lux, Umbau

Leuchte	HQL 400W	SchahILED ILE-3-26
Leuchtenanzahl	350	210
Leistungsaufnahme je Leuchte (System) in Watt	460	270
Leistungsaufnahme im Schlummermodus		100
Wechselintervall / L70calc (h)	10.000	107.000
Strompreis (€ pro KWh)	0,150	0,150
Aktiv-Betriebsstunden/Jahr (h)	6.500	3.250
angenommene Aktivzeit		50%
angenommene Tageslichtnutzung		15%
Stromkosten/Jahr (€)	**156.975**	**32.197**
		-79,5%
CO2-Emission/Jahr (kg)	627.900	128.788
Gesamtbetriebskosten/Jahr (€)	**167.349**	**32.197**
inkl. Austausch defekter Leuchtmittel		**-80,8%**
Anfangsinvest für die geschaltete LED-Lösung		294.000 €
Anfangsinvest (mit 30% Förderung)		**205.800 €**
plus Montage		

Invest, RoI und 20 Jahre TCO (total cost of ownership)



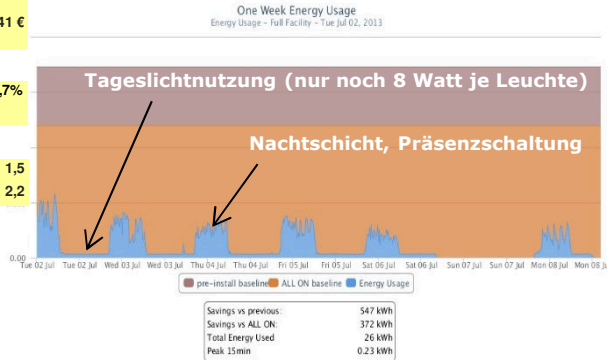
Einsparung Betriebskosten p.a. **135.152 €**
im Vergleich zu konventioneller Technik

Einsparung über 20 Jahre **2.703.041 €**
27,1 Jahre rechnerische Lebensdauer, gekappt auf 20 Jahre, Einsparung zu heutigen Preisen

Verzinsung des eingesetzten Kapitals (gefördert) **13,7%**
Annualisierte jährliche Rendite über die Nutzungsdauer

Amortisationszeit in Jahren (gefördert) **1,5**

Amortisationszeit in Jahren (ungefördert) **2,2**



SchahILED™ Lighting

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung - Tiefkühllogistik

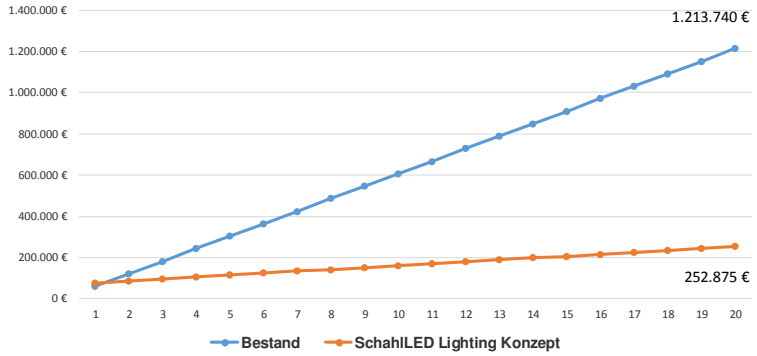
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Kunde ABC für Logistik

500 lux, Umbau

Leuchte	HQL 400W	SchahILED ILE-3-26
Leuchtenanzahl	110	70
Leistungsaufnahme je Leuchte (System) in Watt	460	270
Leistungsaufnahme im Schlummermodus		100
Wechselintervall / L70calc (h)	10.000	107.000
Strompreis (€ pro KWh)	0,150	0,150
Aktiv-Betriebsstunden/Jahr (h)	7.500	750
angenommene Aktivzeit		10%
angenommene Tageslichtnutzung		0%
Stromkosten/Jahr (€)	**56.925**	**9.214**
		-83,8%
CO2-Emission/Jahr (kg)	227.700	36.855
Gesamtbetriebskosten/Jahr (€)	**60.687**	**9.214**
inkl. Austausch defekter Leuchtmittel		**-84,8%**
Anfangsinvest für die geschaltete LED-Lösung		98.000 €
Anfangsinvest (mit 30% Förderung)		**68.600 €**
plus Montage		

Invest, RoI und 20 Jahre TCO (total cost of ownership)



Einsparung Betriebskosten p.a. **51.473 €**
im Vergleich zu konventioneller Technik

Einsparung über 20 Jahre **1.029.465 €**
99,9 Jahre rechnerische Lebensdauer, gekappt auf 20 Jahre, Einsparung zu heutigen Preisen

Verzinsung des eingesetzten Kapitals (gefördert) **14,5%**
Annualisierte jährliche Rendite über die Nutzungsdauer

Amortisationszeit in Jahren (gefördert) **1,3**

Amortisationszeit in Jahren (ungefördert) **1,9**

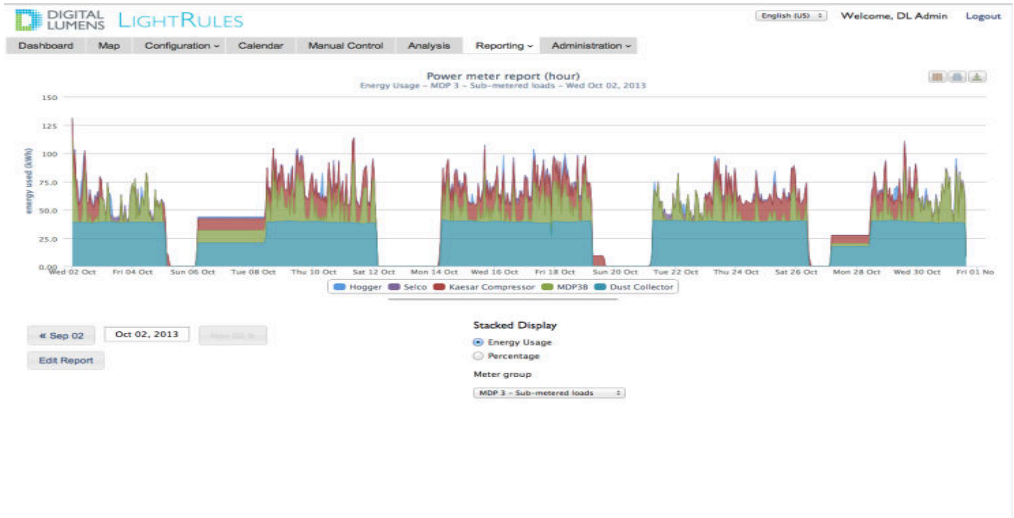
Energiekostenmonitoring für andere Verbraucher

LightRules® bietet nun zusätzlich die Möglichkeit, auch für andere Stromverbraucher analog zu dem Beleuchtungssystem die Verbrauchsdaten zu erfassen, auszuwerten und darzustellen.

Dazu ist lediglich die Installation von Strommessern und der Anschluss über ein Gateway an LightRules erforderlich.

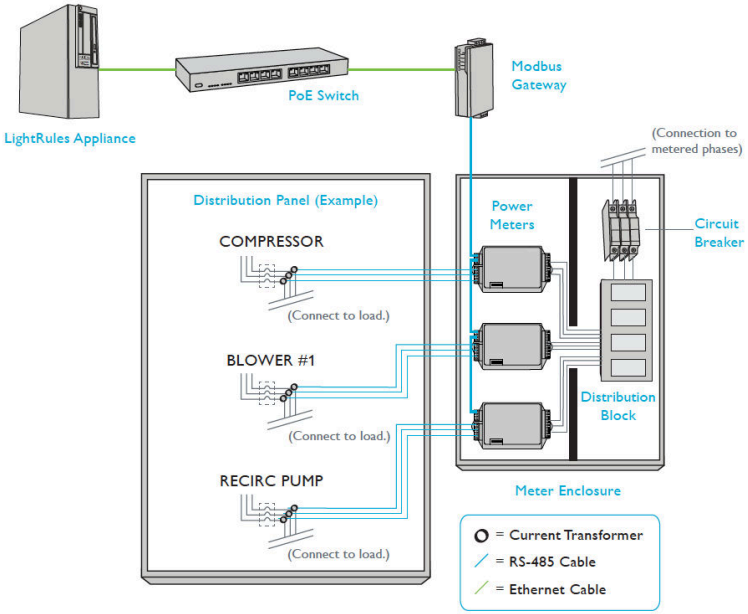
Beispielsweise sind dies

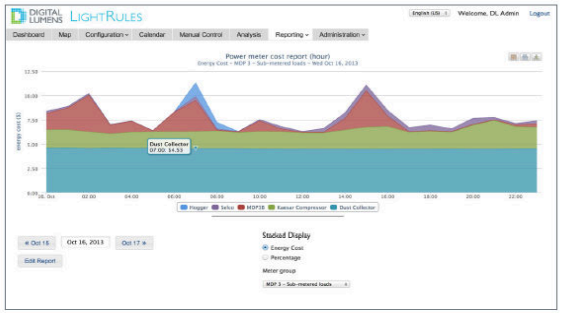
- Maschinen
- Kompressoren
- Elektroöfen
- etc.



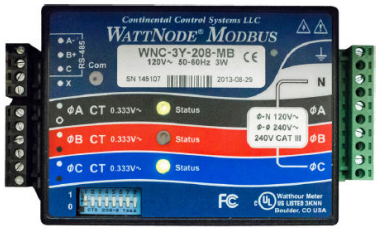
Netzwerkbeispiel für das Stromverbrauchsmonitoring (3-Phasen Beispiel)

LightRules® Power ermöglicht das Messen und das Monitoring sämtlicher Stromverbraucher. Um den Anteil der einzelnen Verbraucher am Gesamtverbrauch zu bestimmen, ist es notwendig, Strommesser an jedem Verbraucher zu installieren und über einen Gateway an die LightRules® Lighting Network Plattform zu übertragen.





The Power Meter Cost Report details power cost information for various pieces of equipment in the facility.



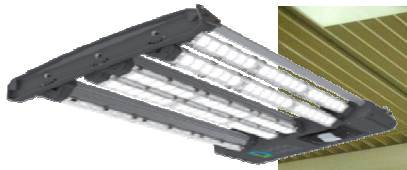
LightRules Power Meter

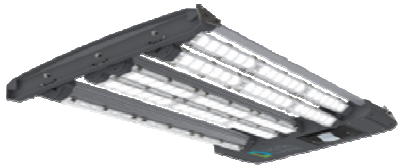
LightRules Power Gateway

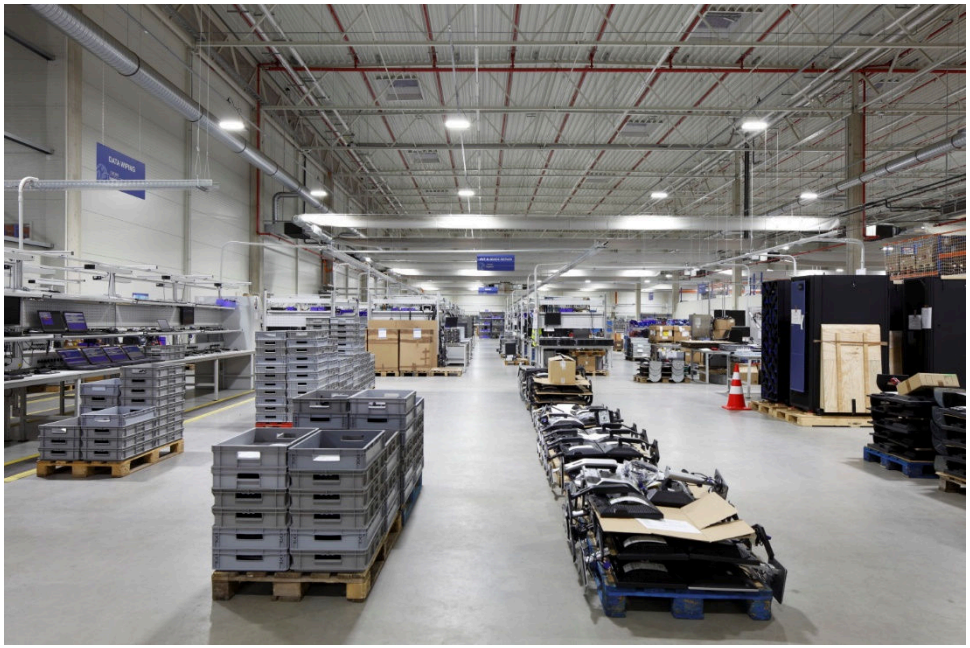
ILE-Baureihe
Kühlhaus, Lager, Produktion

DIGITAL LUMENS

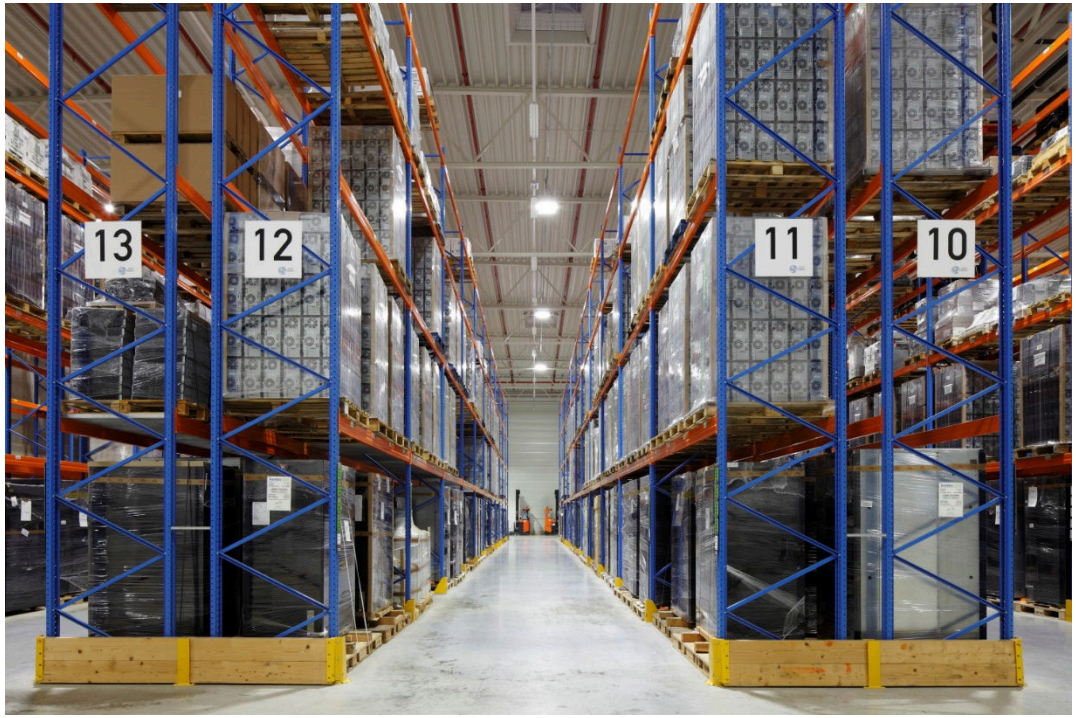
Schrott







ILE-Baureihe


13
12
11
10

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !