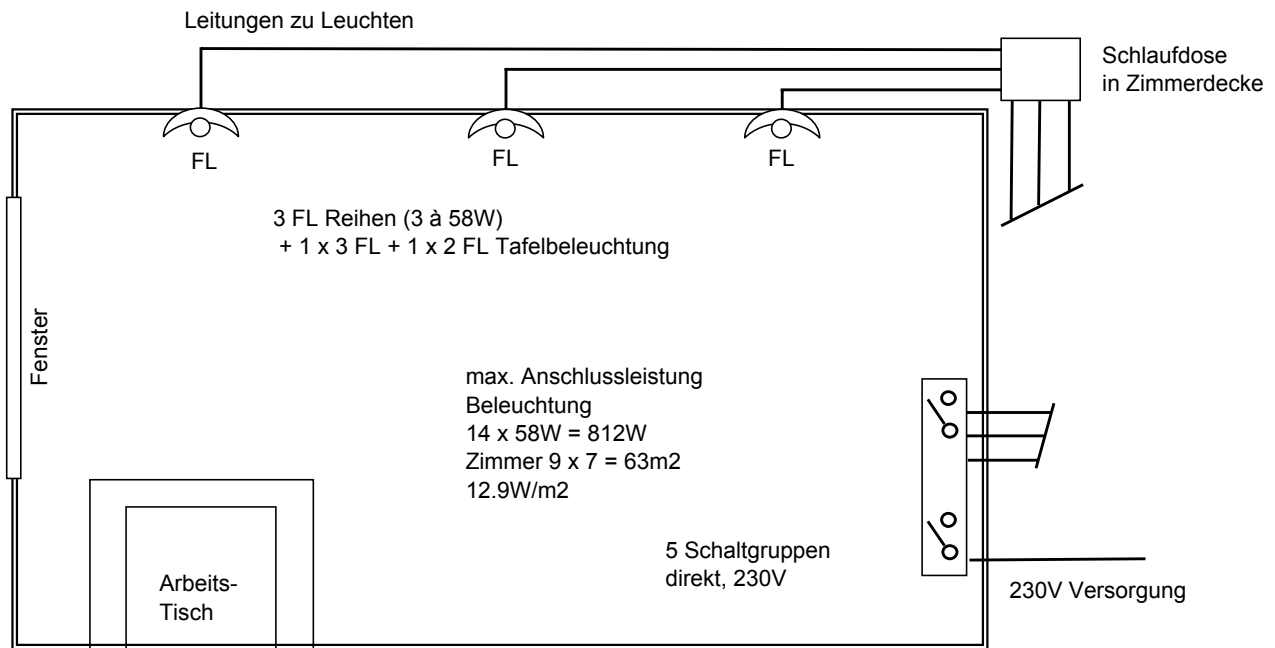


Anhänge

A) Katalog gängiger Beleuchtungsinstallationen	A2
B) Details Wirtschaftlichkeitsberechnung	A14
C) Leitfaden	A27
D) Datenblätter SENSOLUX	A44
E) Fragebogen Benutzerumfrage	A48

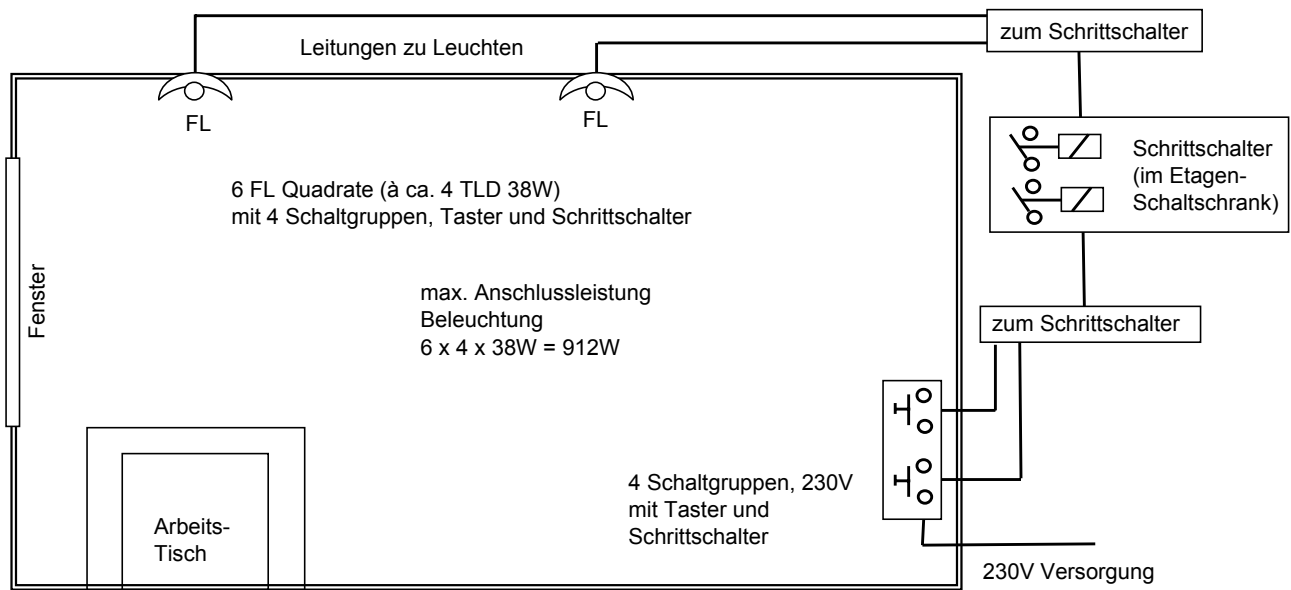
Anhang A) Katalog gängiger Beleuchtungsinstallationen

Schulhaus Sternmatt I, Baar, Ausweichzimmer



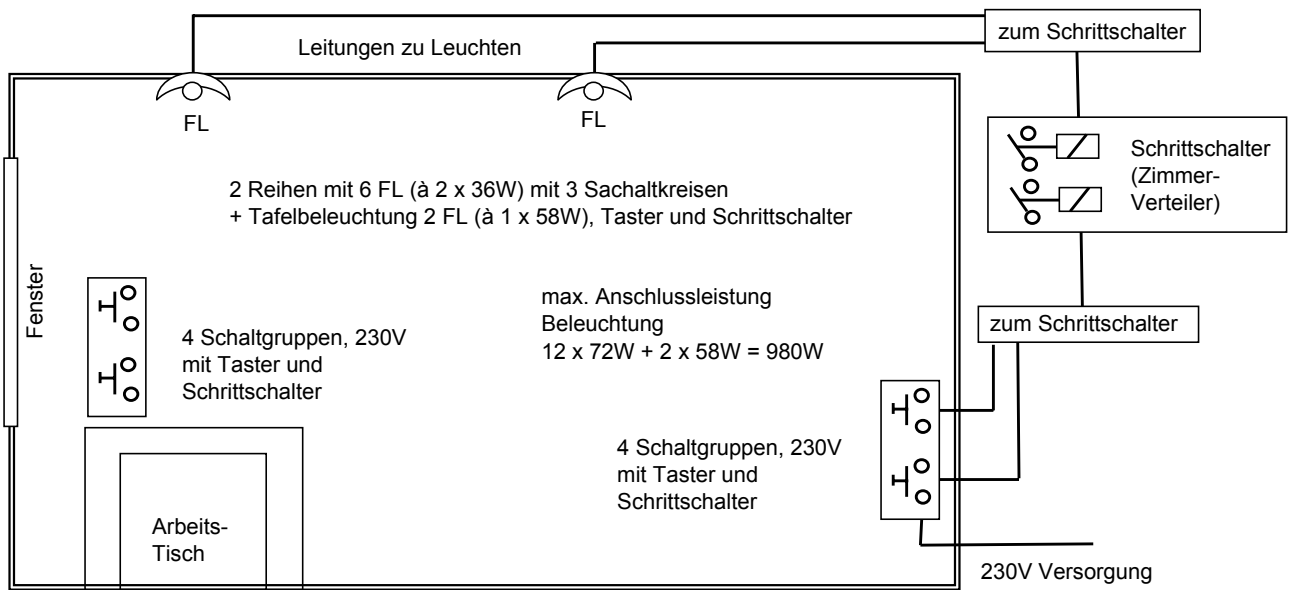
Schulzimmer mit ca. 2005 sanierter Beleuchtung, Schaltkreise direkt 230V

Schulhaus Sternmatt II Baar, Raum 201



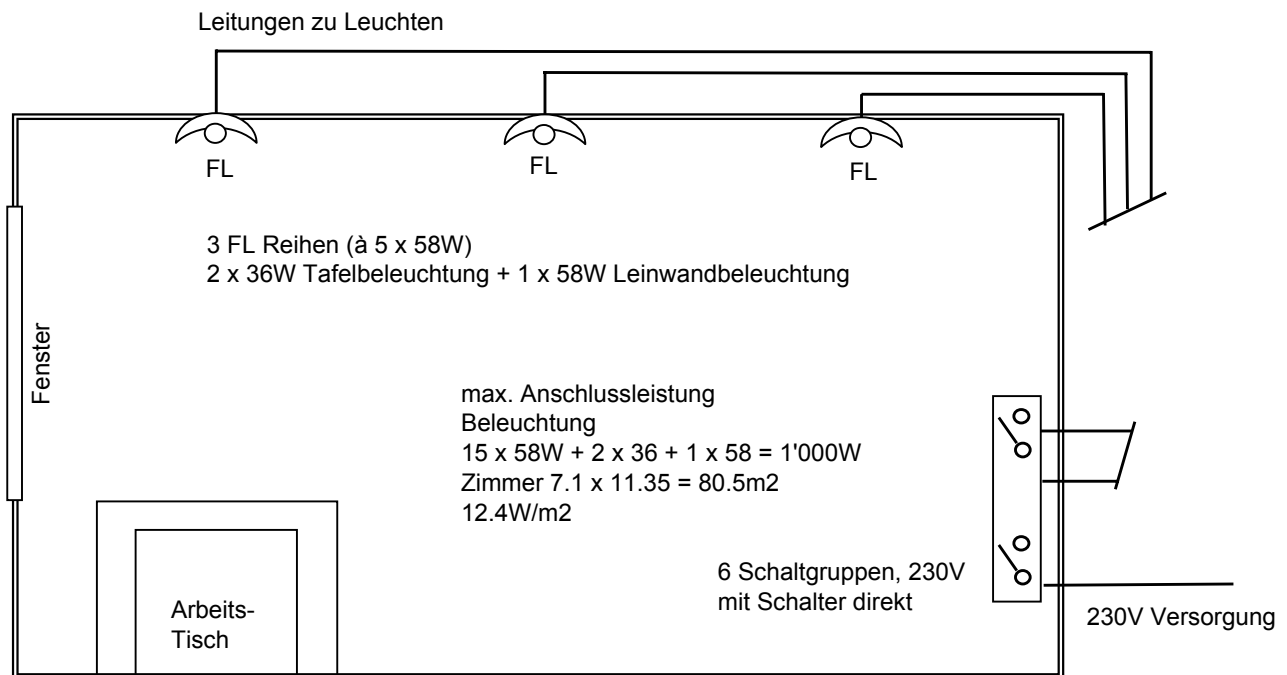
Schulzimmer mit in der Decke eingebauten Beleuchtungskörpern, Schaltung über Taster und Schrittschaltern im Stockwerkverteiler.

Schulhaus Marktgasse 2, Baar, Zimmer 1



Schulzimmer mit Taster und Schrittschalter-Lösung, Gebäude ca. 1940, Beleuchtung ca. 1997 erneuert.

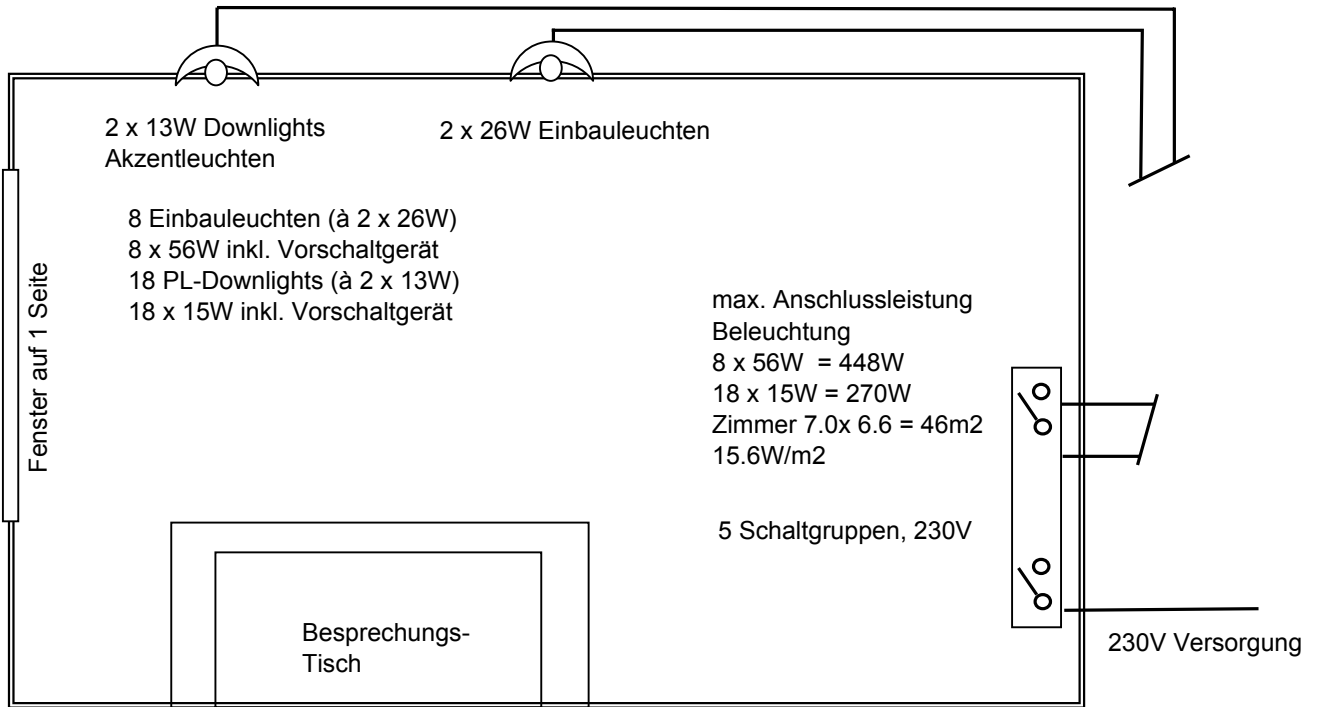
Schulhaus Feld, Thalwil, Zimmer 13



Schulzimmer, Beleuchtung ca. 1998 saniert, zuviele Schaltkreise (6 Stk.)

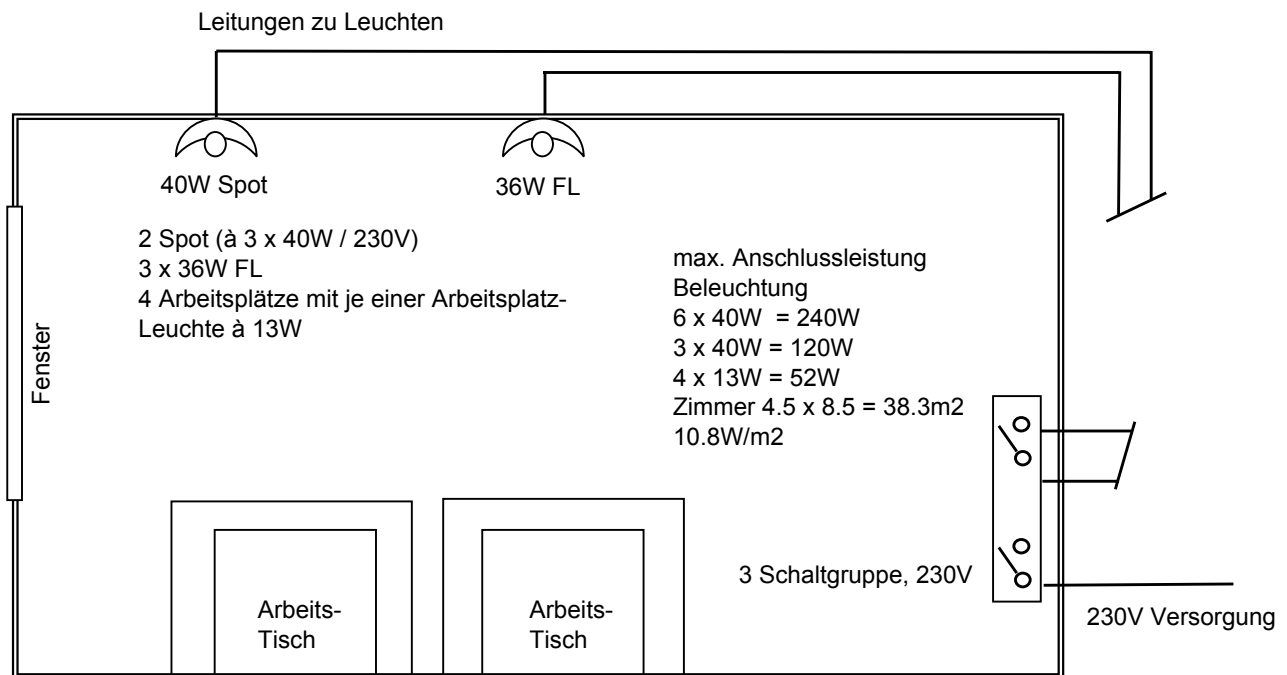
Sitzungszimmer Elvia, Zürich, 46m²

Leitungen zu Leuchten



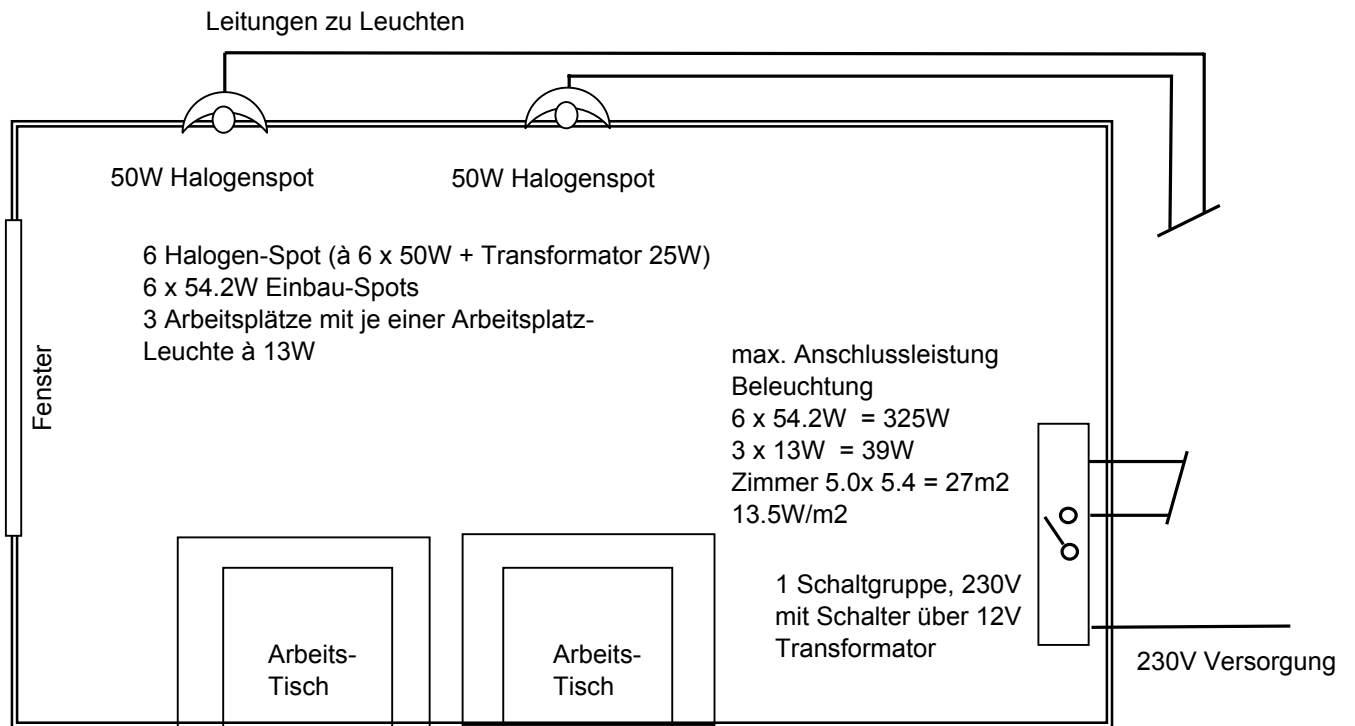
Beleuchtungsplan für Sitzungszimmer mit Einbauleuchten in der Raummitte und Akzentleuchten am Rand des Raumes

Büro Jupiterstrasse, Zürich, DG Zimmer 38m2



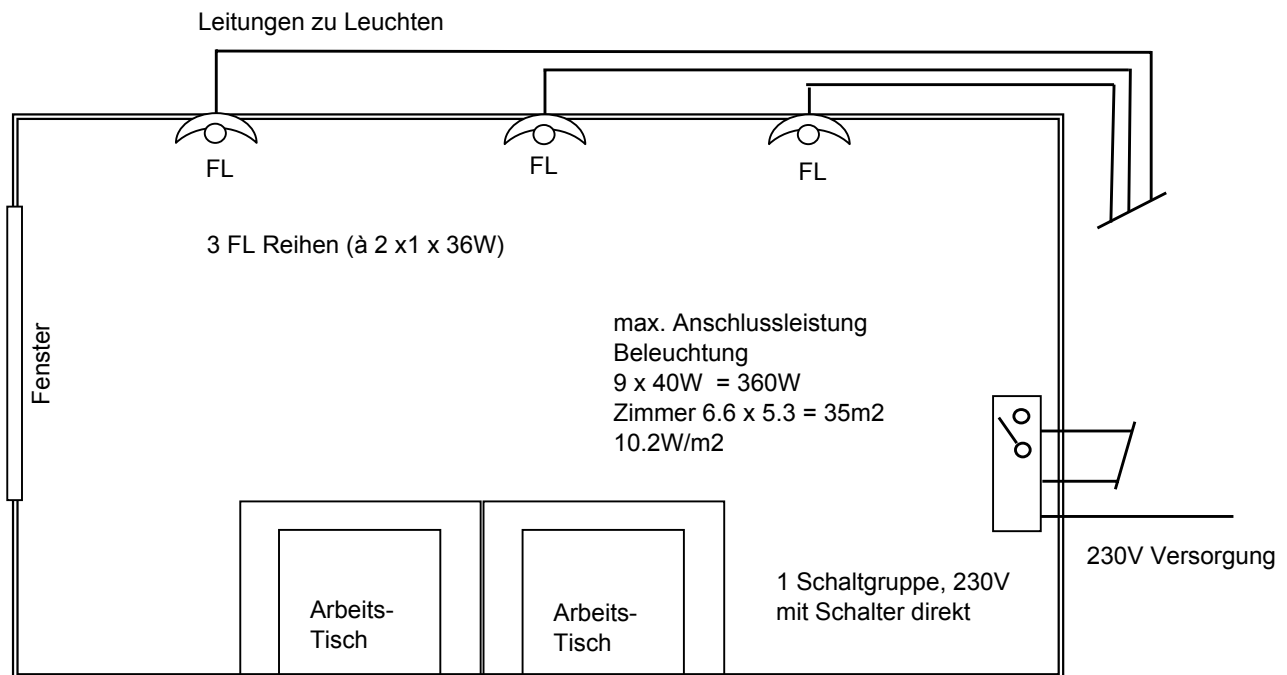
Büro in einem älteren Gebäude mit vier PC-Arbeitsplätze und Besprechungstisch. Tageslichtnutzung wegen Südausrichtung gut.

Büro Jupiterstrasse, Zürich, Zimmer 27m2



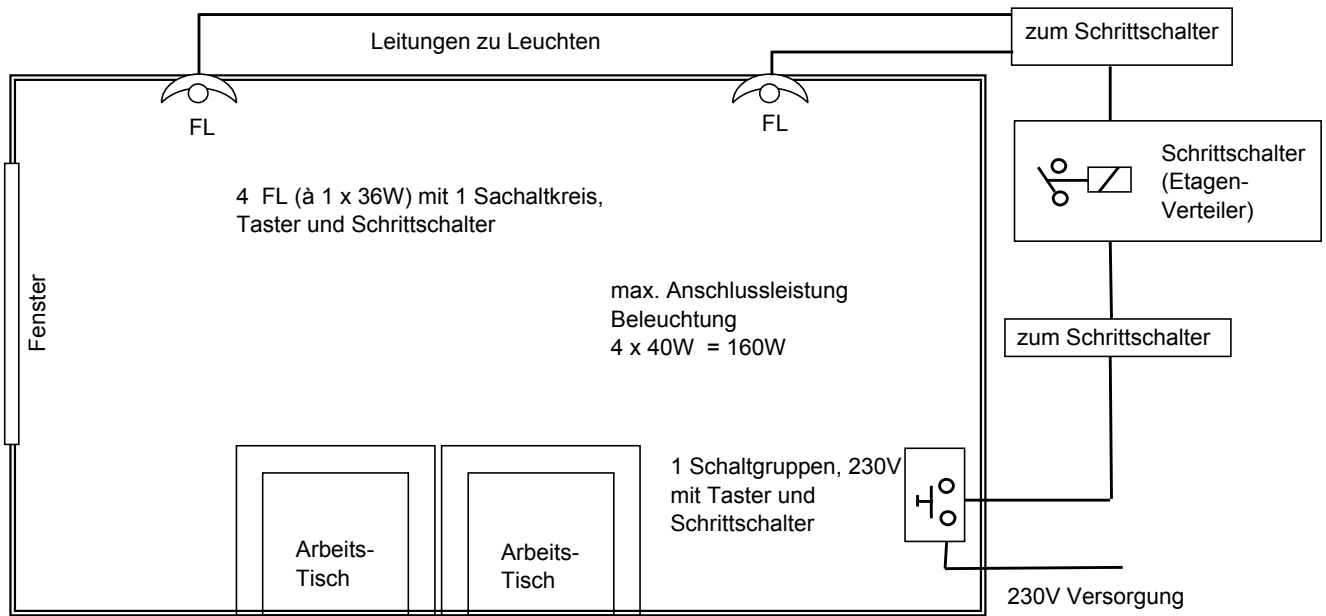
Büro in einem älteren Gebäude mit drei PC-Arbeitsplätze. Beleuchtung wurde 2004 neu in der heruntergehängten Decke installiert. Tageslichtnutzung wegen grossen Fenstern und Südausrichtung gut.

Aufenthaltsraum, Blüemlisalpstrasse, Zürich



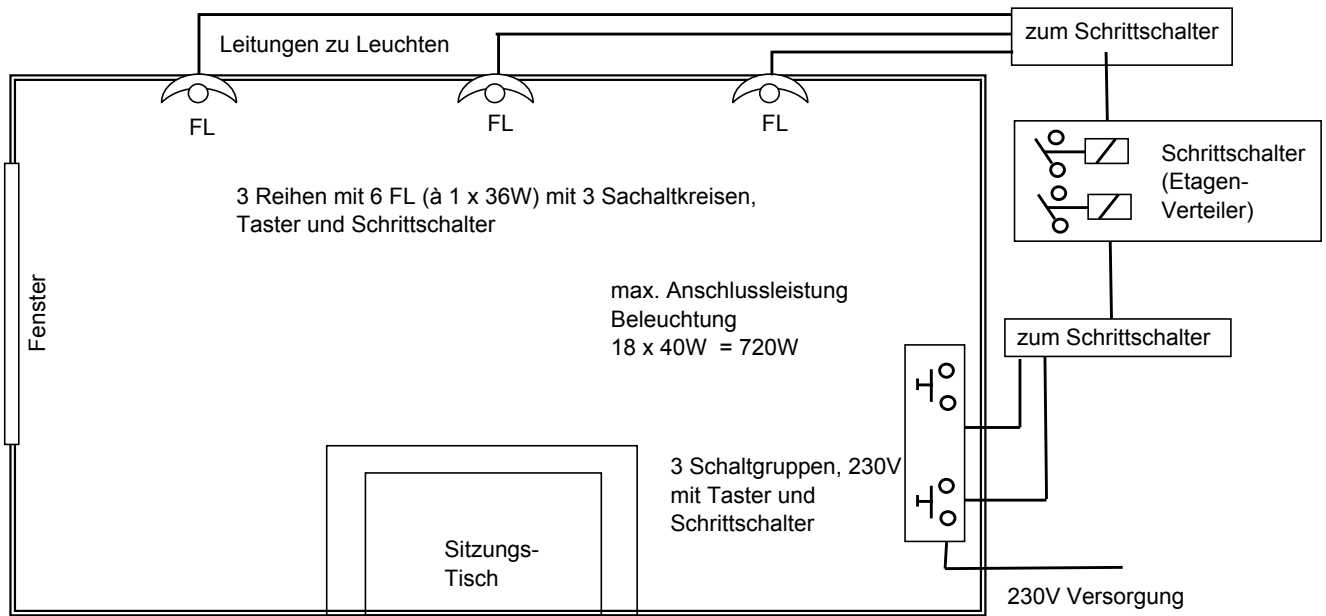
Sensolux auf Abdeckungsblech der Beleuchtung montiert,
Funkempfänger unter der Blechabdeckung im Mittelstück der Beleuchtung installiert.

Sitzungszimmer DG, Hirschengraben, Zürich



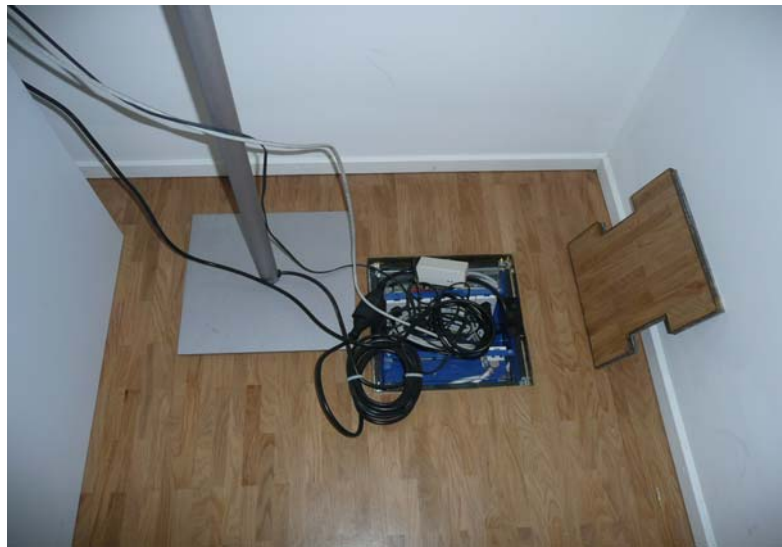
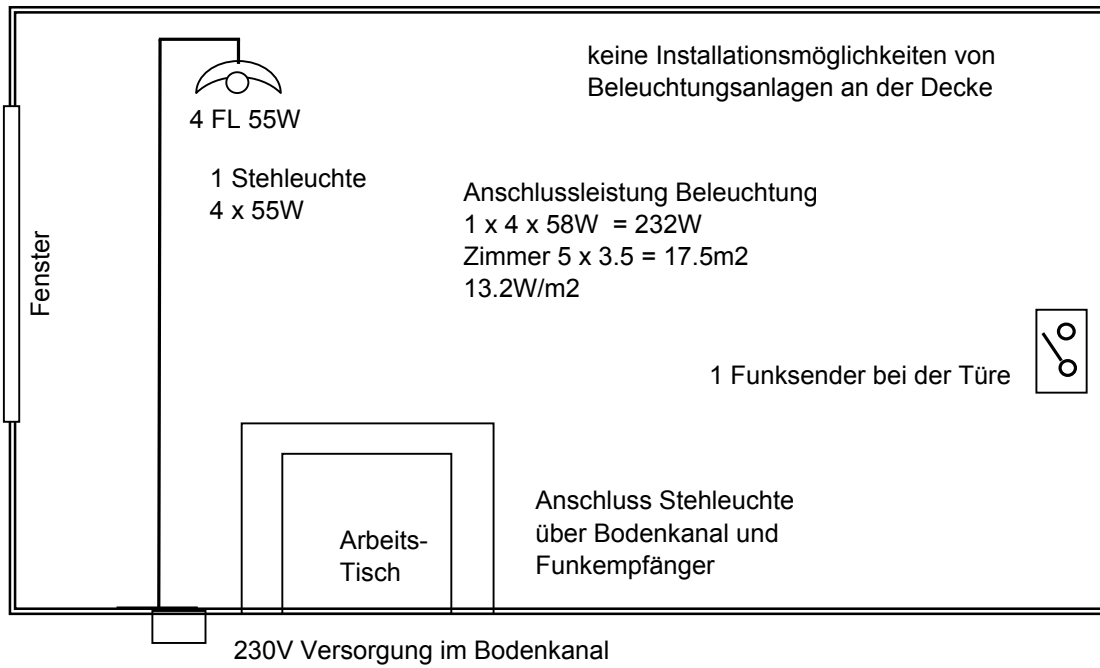
Büro für zwei Personen mit gutem Tageslichteinfall, Sensolux in der Mitte der Rosette, verdeckt Loch von ehemaligem Brandmelder.

Sitzungszimmer DG, Hirschengraben, Zürich



Sitzungszimmer im DG mit wenig Tageslichteinfall, Sensolux auf dem Holzbalken an der Decke installiert. In Pausen wird oft vergessen das Licht auszuschalten.

Einzelbüro Moussonstrasse, Zürich



Einzelbüro mit Stehleuchte, Funkempfänger in Bodendose mit Metalldeckel, Funktionproblemlos gewährleistet.

Anhang B) Details Wirtschaftlichkeitsberechnung



Massnahmenblatt

Ort/Anlage: **Beleuchtung Büro, Sensitivitätsanalyse, Payback in Abhängigkeit der Anz. Lampen, 1 PIR**

Energiepreis:	Tarifart	So HT	So NT	Wi HT	Wi NT	
	Tarif WWZ	21.22	9.90	24.45	13.64	Rp/kWh

Istzustand: Das Licht im Grossraumbüro wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Da sich von den Mitarbeitern niemand für das Ausschalten der Beleuchtung verantwortlich fühlt, ist das Licht während der Betriebszeit des Gebäudes (10 bis 12 Stunden pro Arbeitstag) dauernd eingeschaltet

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total			
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W			
Betriebszeiten	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	10	10	10	10	0	0
	Wo/Jahr	51	51	51	51	51	51
	Total						2550 h/Jahr
Energieverbrauch							1316 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT		Anteil Winter				
	100 %		60 %				305 Fr./Jahr
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.			
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h	(pro Ersatz)		
Unterhaltskosten	(berechnet aus jährlichen Kosten für Leuchtmittel und Zeitaufwand für Ersatz)						96 Fr./Jahr

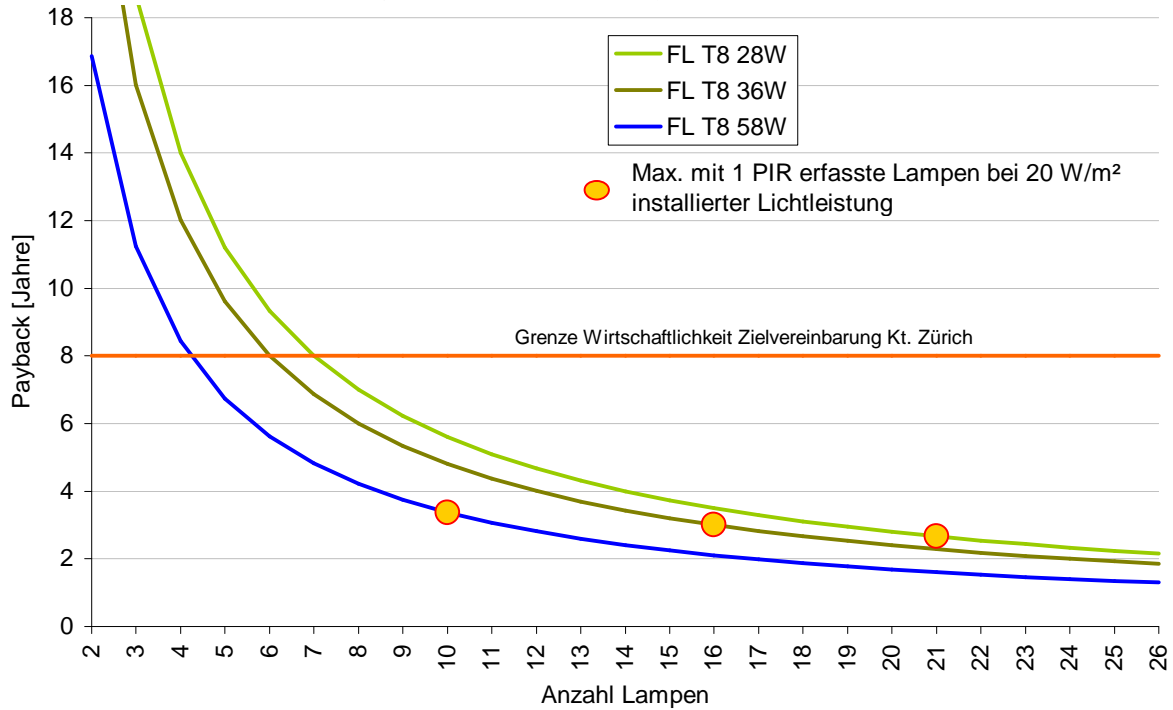
Massnahme: Installation eines Präsenzmelders gekoppelt mit einem Tageslichtsensor, der das Licht automatisch, wenn keine Personen im Raum anwesend sind oder genügend Tageslicht vorhanden ist.

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total			
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W			
Betriebszeiten	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	7	7	7	7	0	0
	Wo/Jahr	51	51	51	51	51	51
	Total						1785 h/Jahr
Energieverbrauch							921 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT		Anteil Winter				
	100 %		60 %				213 Fr./Jahr
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.			
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h	(pro Ersatz)		
Unterhaltskosten							67 Fr./Jahr
Investition	Bezeichnung	Lebensdauer	Kosten in Fr.	Zins			
	Bewegungsmelder	15 Jahre	481	0.00			
	Kapitalkosten						32 Fr./Jahr

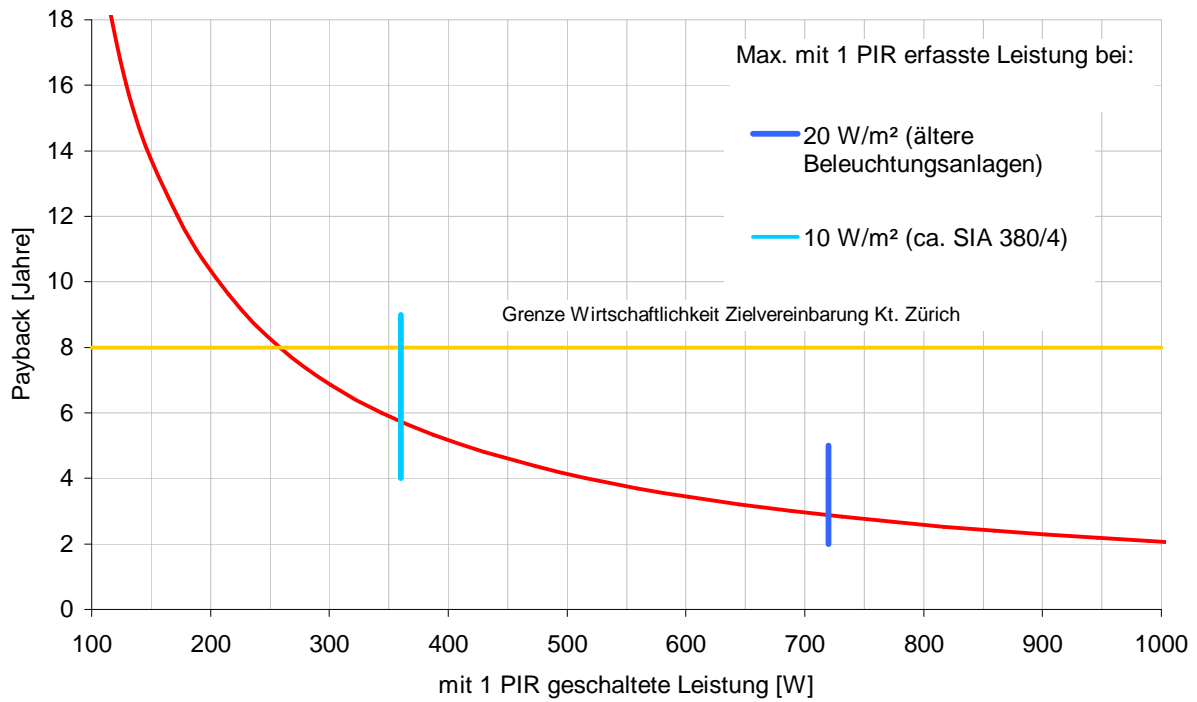
Bilanz:	Einsparung Energieverbrauch	395 kWh/Jahr
	Einsparung Energiekosten	91 Fr./Jahr
	Einsparung Unterhaltskosten	29 Fr./Jahr
	Kapitalkosten Investition	-32 Fr./Jahr
	Total Kosteneinsparung	88 Fr./Jahr
Payback	4.0 Jahre	

Varierte Parameter:	 Anzahl Lampen	Anz. Lampen * Lampenleistg. = Inst. Leistung
	 Lampetyp (inkl. KVG)	
	 Payback (Ergebnis Wirtschaftlichkeitsberechnung)	

Payback SENSOLUX in Abhängigkeit geschalteter Lampen
(Situation Büro mit 1 PIR)



Payback SENSOLUX in Abhängigkeit der geschalteten Beleuchtungsleistung
(Situation Büro mit 1 PIR)





Massnahmenblatt

Ort/Anlage: **Beleuchtung Büro, Sensitivitätsanalyse, Payback in Abhängigkeit der Anz. Lampen, 2 PIR**

Energiepreis:	Tarifart	So HT	So NT	Wi HT	Wi NT	
	Tarif WWZ	21.22	9.90	24.45	13.64	Rp/kWh

Istzustand: Das Licht im Grossraumbüro wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Da sich von den Mitarbeitern niemand für das Ausschalten der Beleuchtung verantwortlich fühlt, ist das Licht während der Betriebszeit des Gebäudes (10 bis 12 Stunden pro Arbeitstag) dauernd eingeschaltet

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total				
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W				
Betriebszeiten		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	10	10	10	10	10	0	0
	Wo/Jahr	51	51	51	51	51	51	51
		Total						2550 h/Jahr
Energieverbrauch								1316 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter						
	100 %	60 %		305 Fr./Jahr				
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h	(pro Ersatz)			
Unterhaltskosten	(berechnet aus jährlichen Kosten für Leuchtmittel und Zeitaufwand für Ersatz)							96 Fr./Jahr

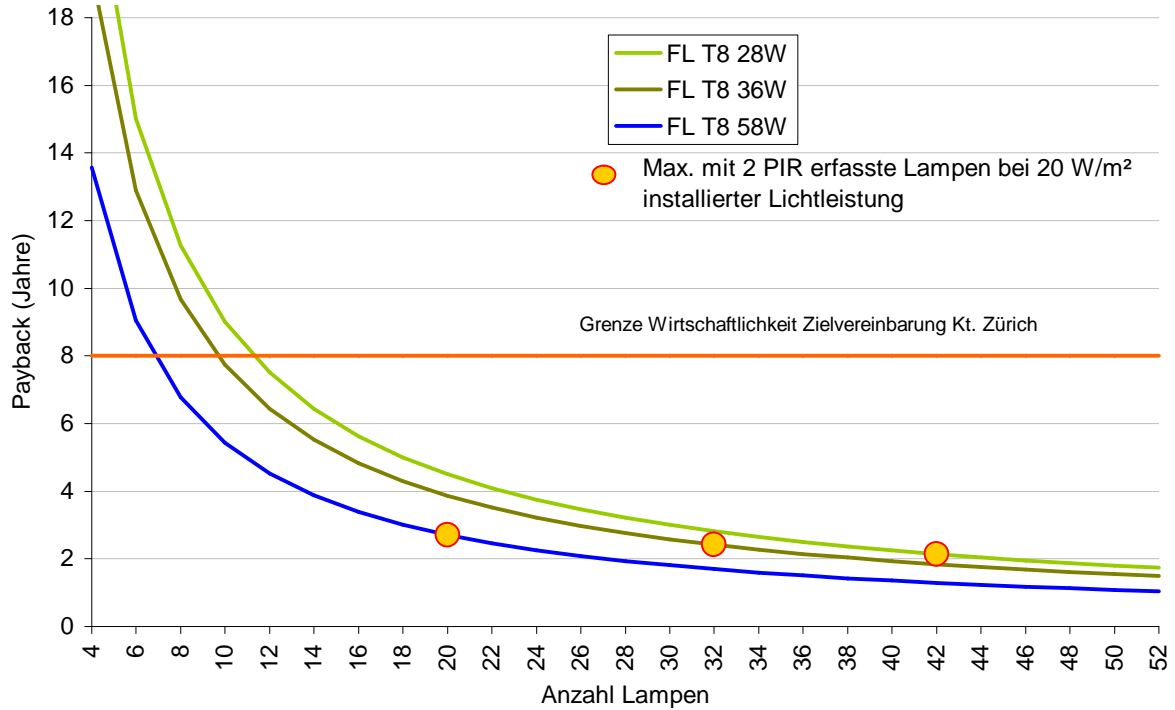
Massnahme: Installation von zwei Präsenzmelders gekoppelt mit einem Tageslichtsensor, der das Licht automatisch , wenn keine Personen im Raum anwesend sind oder genügend Tageslicht vorhanden ist.

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total				
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W				
Betriebszeiten		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	7	7	7	7	7	0	0
	Wo/Jahr	51	51	51	51	51	51	51
		Total						1785 h/Jahr
Energieverbrauch								921 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter						
	100 %	60 %		213 Fr./Jahr				
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h	(pro Ersatz)			
Unterhaltskosten								67 Fr./Jahr
Investition	Bezeichnung	Lebensdauer	Kosten in Fr.	Zins				
	Bewegungsmelder	15 Jahre	774	0.00	Kapitalkosten			
								52 Fr./Jahr

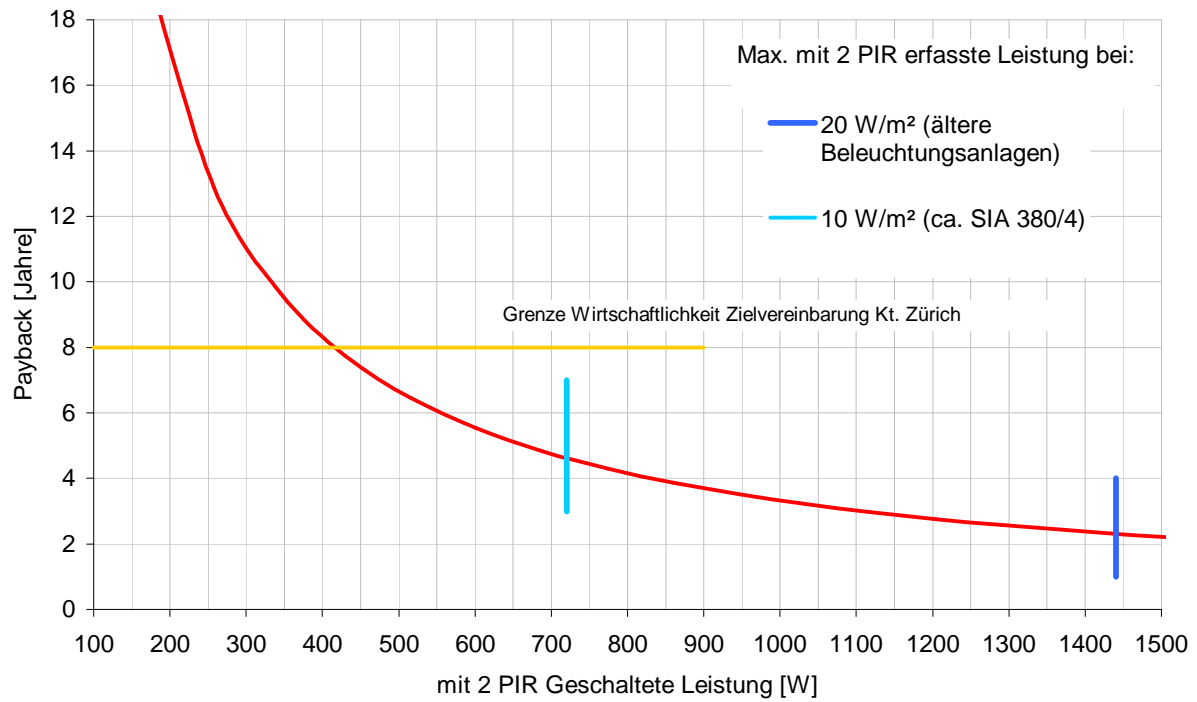
Bilanz:	Einsparung Energieverbrauch	395 kWh/Jahr
	Einsparung Energiekosten	91 Fr./Jahr
	Einsparung Unterhaltskosten	29 Fr./Jahr
	Kapitalkosten Investition	-52 Fr./Jahr
	Total Kosteneinsparung	69 Fr./Jahr
Payback	6.4 Jahre	

Varierte Parameter:	12 Anzahl Lampen	Anz. Lampen * Lampenleistg. = Inst. Leistung
	43 Lampetyp (inkl. KVG)	
	6.4 Payback (Ergebnis Wirtschaftlichkeitsberechnung)	

Payback SENSOLUX in Abhängigkeit geschalteter Lampen
(Situation Büro mit 2 PIR)



Payback SENSOLUX in Abhängigkeit der geschalteten Beleuchtungsleistung
(Situation Büro mit 2 PIR)





Massnahmenblatt

Ort/Anlage: **Beleuchtung Schulhaus, Sensitivitätsanalyse, Payback in Abhängigkeit der Anz. Lampen, 1 PIR**

Energiepreis:	Tarifart	So HT	So NT	Wi HT	Wi NT	
	Tarif WWZ	21.22	9.90	24.45	13.64	Rp/kWh

Istzustand: Die Beleuchtung wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Oft wird das Ausschalten der Beleuchtung vergessen. Dies führt dazu, dass das Licht stundenlang unnötig brennt.

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total			
	12 Stk.	43 W/Stk.			516 W		
Betriebszeiten	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
h/Tg	8	8	5	8	8	0	0
Wo/Jahr	39	39	39	39	39	39	39
	Total						1443 h/Jahr
Energieverbrauch							745 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT		Anteil Winter				
	100 %		60 %		172 Fr./Jahr		
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer: 8 000 h		Kosten: 5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz: 80.00 Fr./h		Zeitaufwand: 0.25 h (pro Ersatz)				
Unterhaltskosten	(berechnet aus jährlichen Kosten für Leuchtmittel und Zeitaufwand für Ersatz)						54 Fr./Jahr

Massnahme: Installation eines Präsenzmelders gekoppelt mit einem Tageslichtsensor, der das Licht automatisch , wenn keine Personen im Raum anwesend sind oder genügend Tageslicht vorhanden ist.

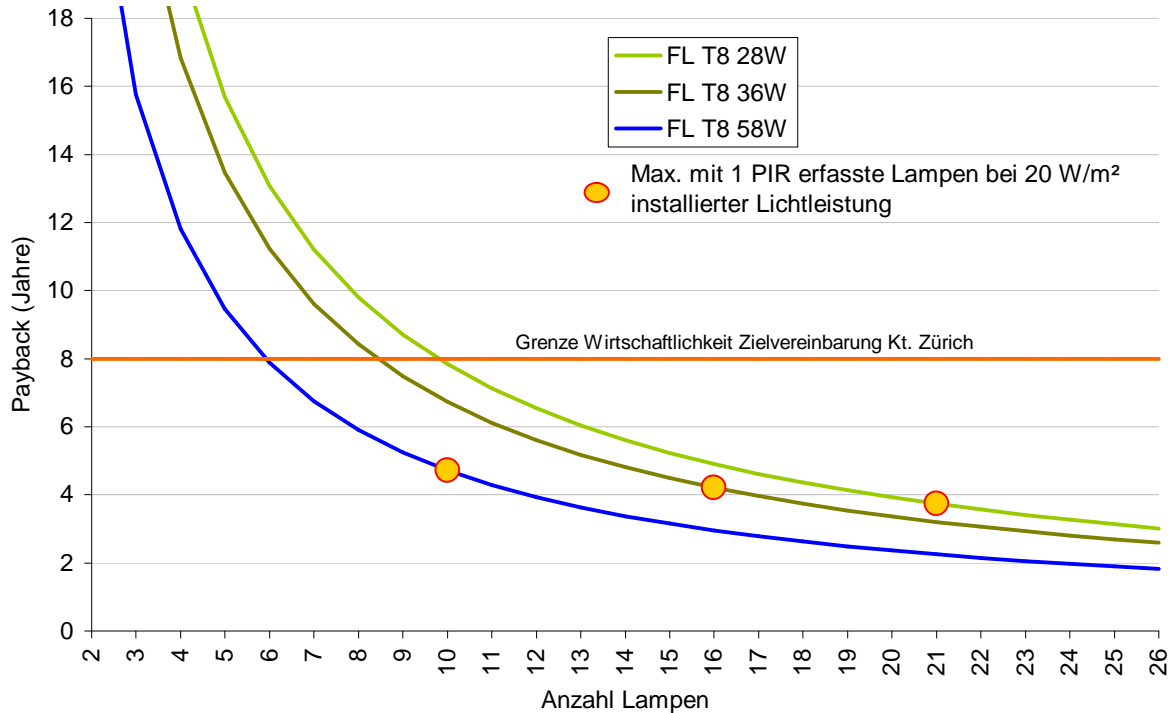
Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total			
	12 Stk.	43 W/Stk.			516 W		
Betriebszeiten	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
h/Tg	5	5	3	5	5	0	0
Wo/Jahr	39	39	39	39	39	39	39
	Total						897 h/Jahr
Energieverbrauch							463 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT		Anteil Winter				
	100 %		60 %		107 Fr./Jahr		
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer: 8 000 h		Kosten: 5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz: 80.00 Fr./h		Zeitaufwand: 0.25 h (pro Ersatz)				
Unterhaltskosten							34 Fr./Jahr
Investition	Bezeichnung	Lebensdauer	Kosten in Fr.	Zins			
	Bewegungsmelder	15 Jahre	481	0.00			
	Kapitalkosten						32 Fr./Jahr

Bilanz:	Einsparung Energieverbrauch	282 kWh/Jahr
	Einsparung Energiekosten	65 Fr./Jahr
	Einsparung Unterhaltskosten	20 Fr./Jahr
	Kapitalkosten Investition	-32 Fr./Jahr
	Total Kosteneinsparung	54 Fr./Jahr
	Payback	5.6 Jahre

Varierte Parameter:	 Anzahl Lampen	Anz. Lampen * Lampenleistg. = Inst. Leistung
	 Lampetyp (inkl. KVG)	
	 Payback (Ergebnis Wirtschaftlichkeitsberechnung)	

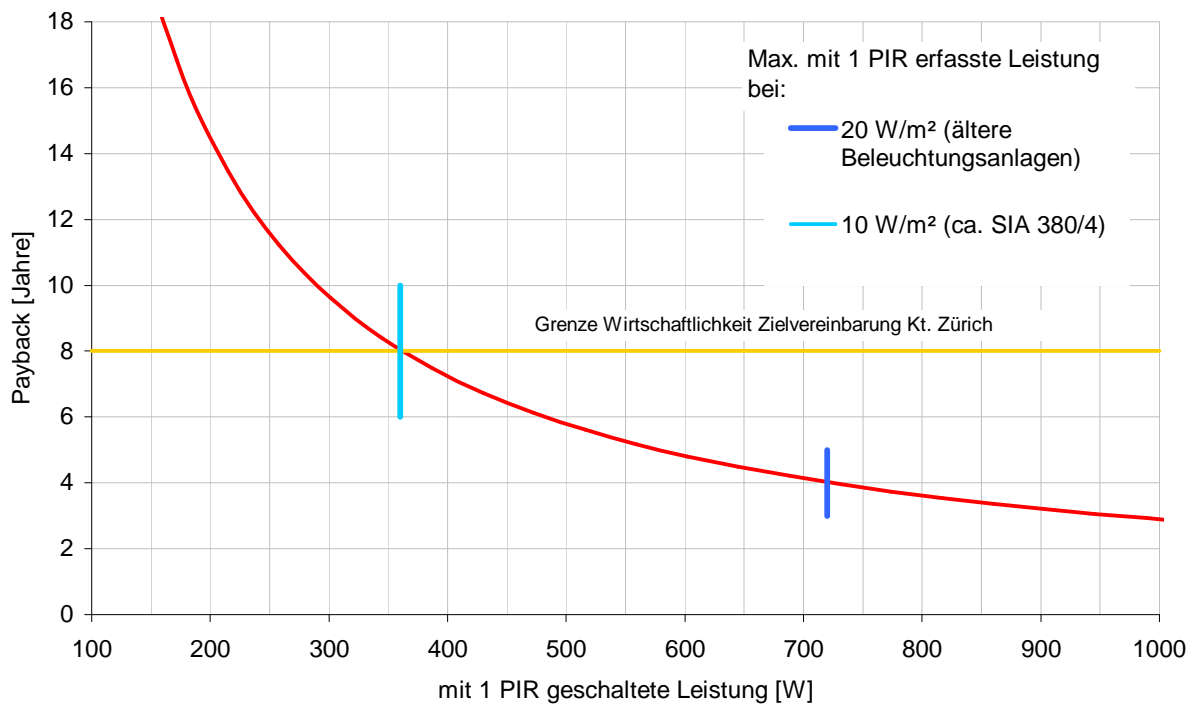
Payback SENSOLUX in Abhängigkeit geschalteter Lampen

(Situation Schule mit 1 PIR)



Payback SENSOLUX in Abhängigkeit der geschalteten Beleuchtungsleistung

(Situation Schule mit 1 PIR)





Massnahmenblatt

Ort/Anlage: **Beleuchtung Schulhaus, Sensitivitätsanalyse, Payback in Abhängigkeit der Anz. Lampen, 2 PIR**

Energiepreis:	Tarifart	So HT	So NT	Wi HT	Wi NT	
	Tarif WWZ	21.22	9.90	24.45	13.64	Rp/kWh

Istzustand: Die Beleuchtung wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Oft wird das Ausschalten der Beleuchtung vergessen. Dies führt dazu, dass das Licht stundenlang unnötig brennt.

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total				
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W				
Betriebszeiten		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	8	8	5	8	8	0	0
	Wo/Jahr	39	39	39	39	39	39	39
		Total						1443 h/Jahr
Energieverbrauch								745 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter						
	100 %	60 %						172 Fr./Jahr
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h	(pro Ersatz)			
Unterhaltskosten	(berechnet aus jährlichen Kosten für Leuchtmittel und Zeitaufwand für Ersatz)							54 Fr./Jahr

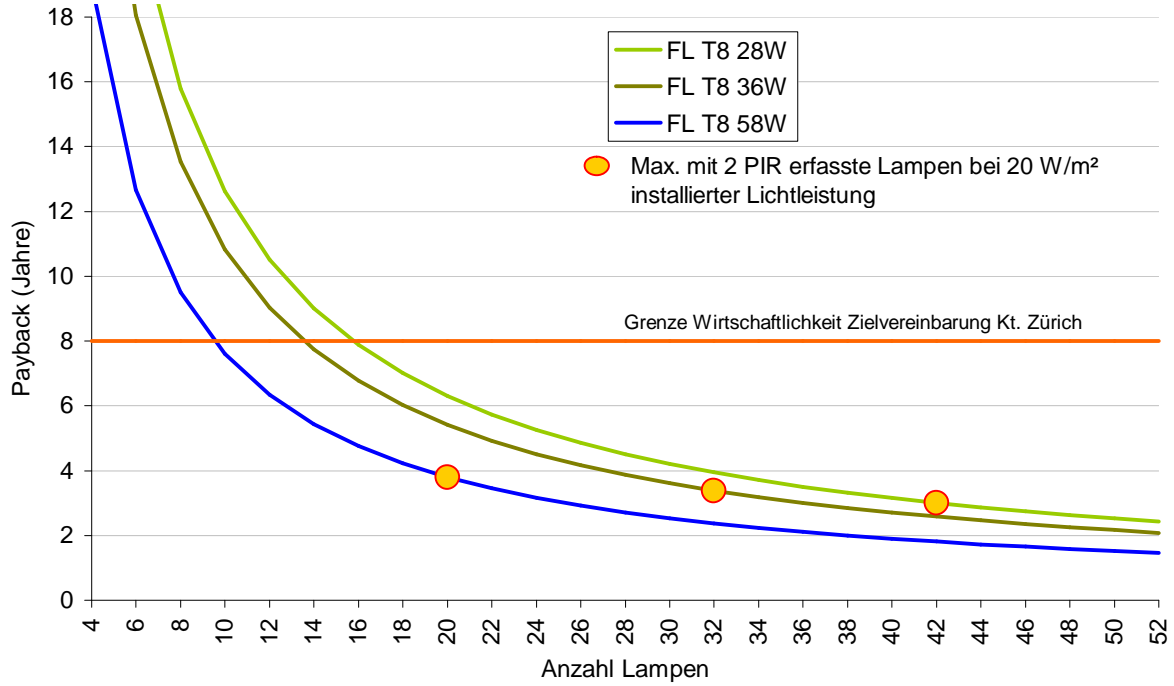
Massnahme: Installation von zwei Präsenzmelders gekoppelt mit einem Tageslichtsensor, der das Licht automatisch , wenn keine Personen im Raum anwesend sind oder genügend Tageslicht vorhanden ist.

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total				
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W				
Betriebszeiten		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	5	5	3	5	5	0	0
	Wo/Jahr	39	39	39	39	39	39	39
		Total						897 h/Jahr
Energieverbrauch								463 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter						
	100 %	60 %						107 Fr./Jahr
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h	(pro Ersatz)			
Unterhaltskosten								34 Fr./Jahr
Investition	Bezeichnung	Lebensdauer	Kosten in Fr.	Zins				
	Bewegungsmelder	15 Jahre	774	0.00	Kapitalkosten			52 Fr./Jahr

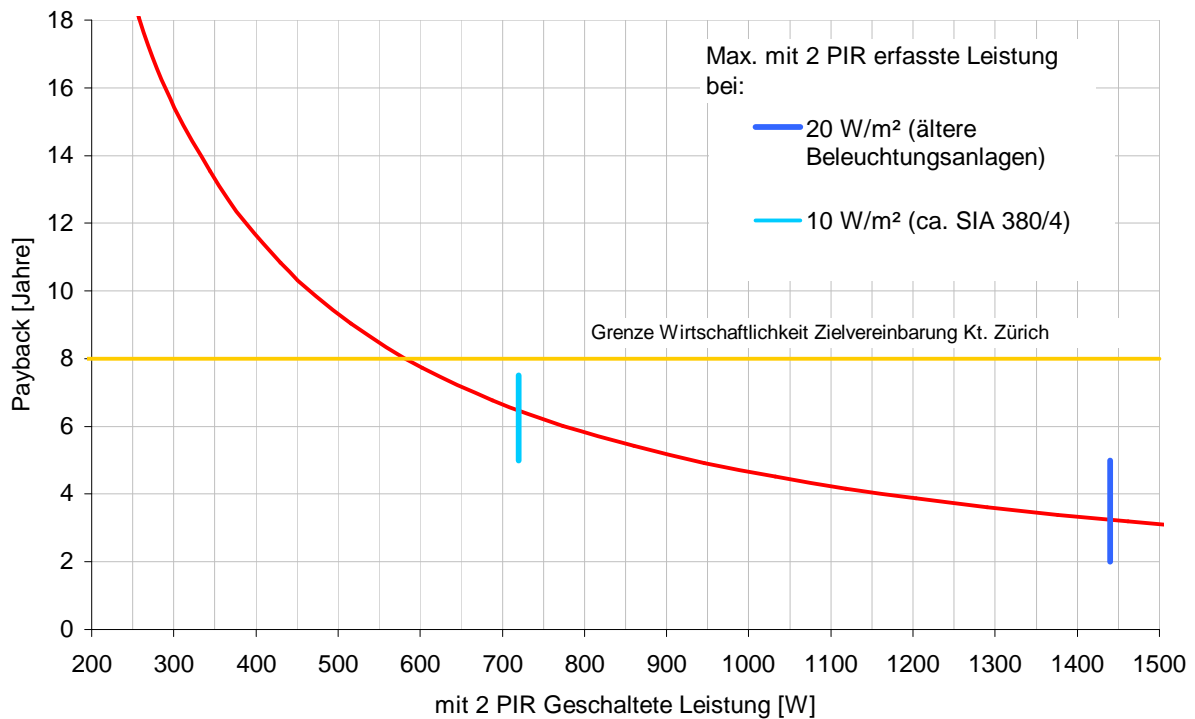
Bilanz:	Einsparung Energieverbrauch	282 kWh/Jahr
	Einsparung Energiekosten	65 Fr./Jahr
	Einsparung Unterhaltskosten	20 Fr./Jahr
	Kapitalkosten Investition	-52 Fr./Jahr
	Total Kosteneinsparung	34 Fr./Jahr
Payback	9.0 Jahre	

Varierte Parameter:	12 Anzahl Lampen	Anz. Lampen * Lampenleistg. = Inst. Leistung
	43 Lampetyp (inkl. KVG)	
	9.0 Payback (Ergebnis Wirtschaftlichkeitsberechnung)	

Payback SENSOLUX in Abhängigkeit geschalteter Lampen
(Situation Schule mit 2 PIR)



Payback SENSOLUX in Abhängigkeit der geschalteten Beleuchtungsleistung
(Situation Schule mit 2 PIR)





Massnahmenblatt

Ort/Anlage: **Beleuchtung, Sensitivitätsanalyse, Payback vs. gespare Betriebszeit und Leistung, 1 PIR**

Energiepreis:	Tarifart	So HT	So NT	Wi HT	Wi NT	
	Tarif WWZ	21.22	9.90	24.45	13.64	Rp/kWh

Istzustand: Das Licht im Grossraumbüro wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Da sich von den Mitarbeitern niemand für das Ausschalten der Beleuchtung verantwortlich fühlt, ist das Licht während der Betriebszeit des Gebäudes (10 bis 12 Stunden pro Arbeitstag) dauernd eingeschaltet

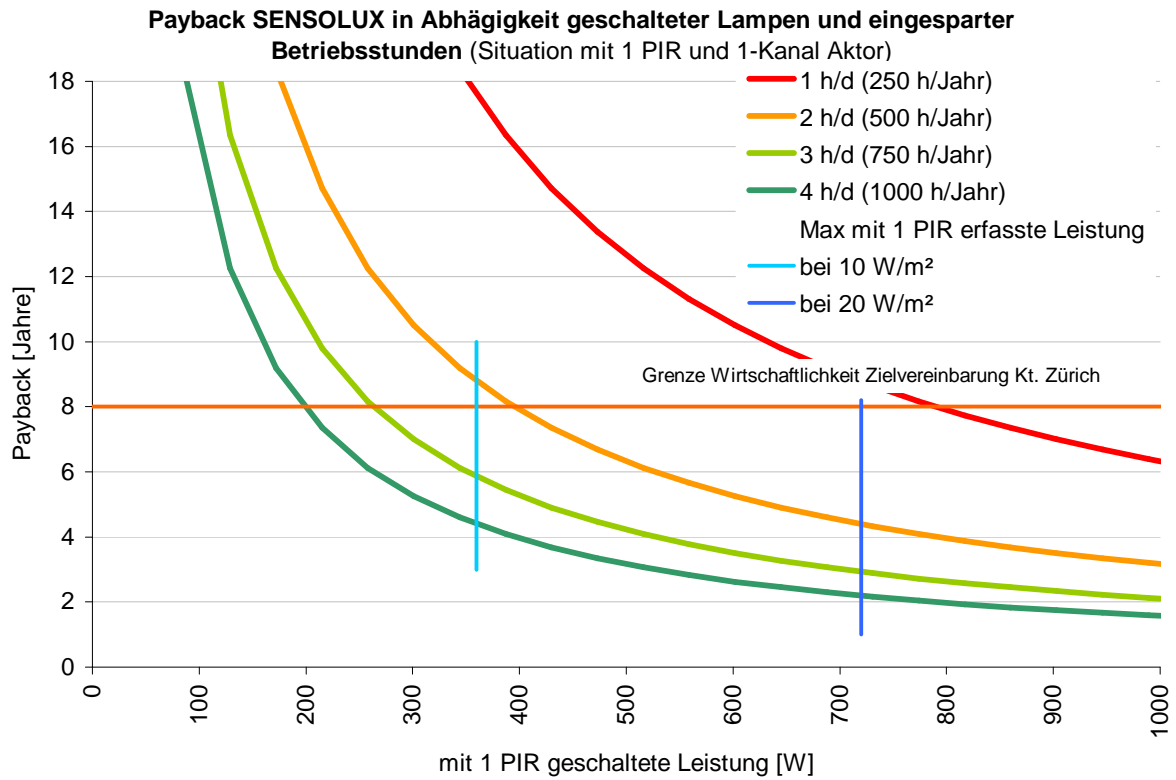
Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total				
	12 Stk.	43 W/Stk.	516 W					
Betriebszeiten		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	10	10	10	10	10	0	0
	Wo/Jahr	50	50	50	50	50	50	50
		Total						2500 h/Jahr
Energieverbrauch								1290 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter						
	100 %	60 %		299 Fr./Jahr				
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h (pro Ersatz)				
Unterhaltskosten	(berechnet aus jährlichen Kosten für Leuchtmittel und Zeitaufwand für Ersatz)							94 Fr./Jahr

Massnahme: Installation eines Präsenzmelders gekoppelt mit einem Tageslichtsensor, der das Licht automatisch, wenn keine Personen im Raum anwesend sind oder genügend Tageslicht vorhanden ist.

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total				
	12 Stk.	43 W/Stk.	516 W					
Betriebszeiten		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	9	9	9	9	9	0	0
	Wo/Jahr	50	50	50	50	50	50	50
		Total						2250 h/Jahr
Energieverbrauch								1161 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter						
	100 %	60 %		269 Fr./Jahr				
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.				
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h (pro Ersatz)				
Unterhaltskosten								84 Fr./Jahr
Investition	Bezeichnung	Lebensdauer	Kosten in Fr.	Zins				
	Bewegungsmelder	15 Jahre	481	0.00	Kapitalkosten			
								32 Fr./Jahr

Bilanz:	Einsparung Energieverbrauch	129 kWh/Jahr
	Einsparung Energiekosten	30 Fr./Jahr
	Einsparung Unterhaltskosten	9 Fr./Jahr
	Kapitalkosten Investition	-32 Fr./Jahr
	Total Kosteneinsparung	7 Fr./Jahr
Payback	12.3 Jahre	

Varierte Parameter:	 Anzahl Lampen	Anz. Lampen * Lampenleistg. = Inst. Leistung (Basis 36W mit KVG)
	 Eingesparte Betriebszeit durch PIR (Differenz Istzustand und Massnahme)	
	 Payback (Ergebnis Wirtschaftlichkeitsberechnung)	





Massnahmenblatt

Ort/Anlage: **Beleuchtung, Sensitivitätsanalyse, Payback vs. gespare Betriebszeit und Leistung, 2 PIR**

Energiepreis:	Tarifart	So HT	So NT	Wi HT	Wi NT	
	Tarif WWZ	21.22	9.90	24.45	13.64	Rp/kWh

Istzustand: Das Licht im Grossraumbüro wird von Hand ein- und ausgeschaltet. Da sich von den Mitarbeitern niemand für das Ausschalten der Beleuchtung verantwortlich fühlt, ist das Licht während der Betriebszeit des Gebäudes (10 bis 12 Stunden pro Arbeitstag) dauernd eingeschaltet

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total			
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W			
Betriebszeiten	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	10	10	10	10	10	0
	Wo/Jahr	50	50	50	50	50	50
	Total						2500 h/Jahr
Energieverbrauch							1290 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter					
	100 %	60 %					299 Fr./Jahr
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.			
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h (pro Ersatz)			
Unterhaltskosten	(berechnet aus jährlichen Kosten für Leuchtmittel und Zeitaufwand für Ersatz)						94 Fr./Jahr

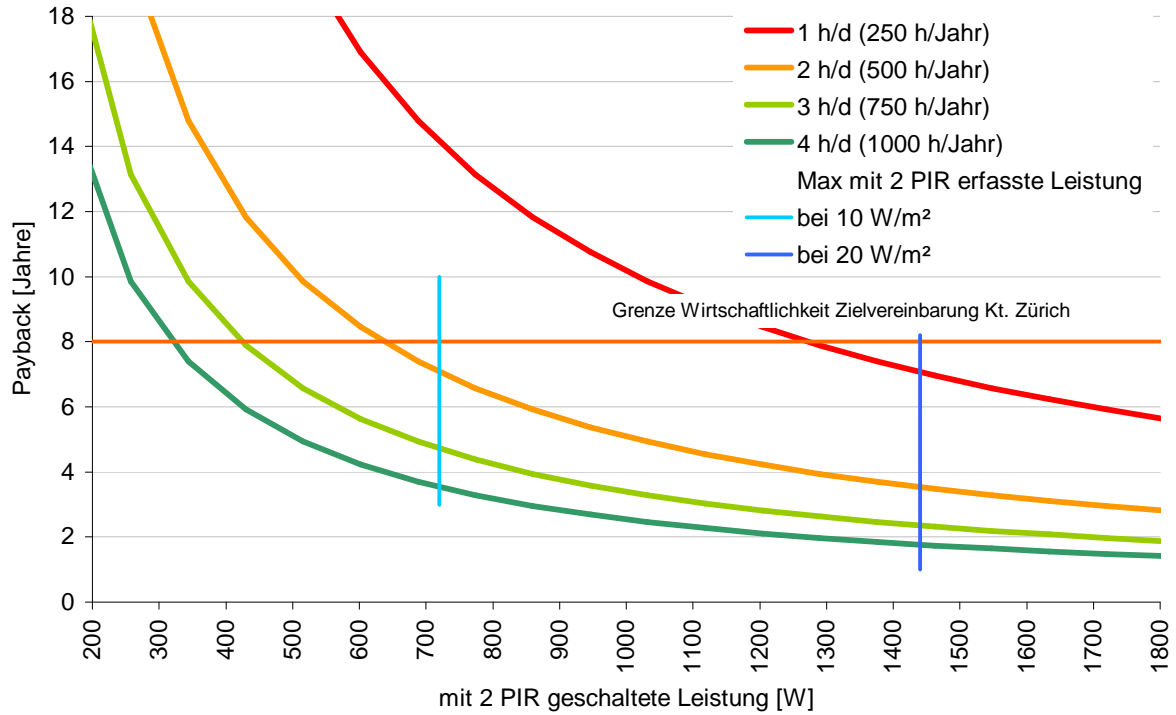
Massnahme: Installation von zwei Präsenzmelders gekoppelt mit einem Tageslichtsensor, der das Licht automatisch , wenn keine Personen im Raum anwesend sind oder genügend Tageslicht vorhanden ist.

Leistung	Anzahl Einheiten	Leistung pro Einheit		Total			
	12 Stk.	43 W/Stk.		516 W			
Betriebszeiten	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	h/Tg	9	9	9	9	9	0
	Wo/Jahr	50	50	50	50	50	50
	Total						2250 h/Jahr
Energieverbrauch							1161 kWh/Jahr
Energiekosten	Anteil HT	Anteil Winter					
	100 %	60 %					269 Fr./Jahr
Leuchtmittlersatz	Lebensdauer:	8 000 h	Kosten:	5.00 Fr./Stk.			
	Stundensatz:	80.00 Fr./h	Zeitaufwand:	0.25 h (pro Ersatz)			
Unterhaltskosten							84 Fr./Jahr
Investition	Bezeichnung	Lebensdauer	Kosten in Fr.	Zins			
	Bewegungsmelder	15 Jahre	774	0.00			
	Kapitalkosten						52 Fr./Jahr

Bilanz:	Einsparung Energieverbrauch	129 kWh/Jahr
	Einsparung Energiekosten	30 Fr./Jahr
	Einsparung Unterhaltskosten	9 Fr./Jahr
	Kapitalkosten Investition	-52 Fr./Jahr
	Total Kosteneinsparung	-12 Fr./Jahr
Payback	19.7 Jahre	

Varierte Parameter:	Anzahl Lampen	Anz. Lampen * Lampenleistg. = Inst. Leistung (Basis 36W mit KVG)
	Eingesparte Betriebszeit durch PIR (Differenz Istzustand und Massnahme)	
	Payback (Ergebnis Wirtschaftlichkeitsberechnung)	

Payback SENSOLUX in Abhängigkeit geschalteter Lampen und eingesparter Betriebsstunden (Situation mit 2 PIR und 2-Kanal Aktor)



Anhang C) Leitfaden

BELEUCHTUNGSSTEUERUNG RICHTIG PLANEN UND UMSETZEN

Ein Leitfaden für die Konzeption, Planung, Umsetzung
und Inbetriebsetzung von Beleuchtungssteuerungen.



Impressum

Redaktion und Gestaltung:

Martin Stalder
Ingenieurbüro für Energietechnik und Informatik
Engelgasse 22
8911 Rifferswil

René Naef
Naef Energie
Jupiterstrasse 26
8032 Zürich

Auftraggeber:

Der hier vorliegende Leitfaden wurde im Rahmen eines F+E Projektes des Bundesamtes für Energie (BfE) erstellt.

Weitere Informationen:

Weitere Informationen zum Thema Beleuchtungssteuerung und zum BfE Forschungsprojekt finden Sie unter:

www.beleuchtungssteuerung.ch

INHALTSVERZEICHNIS:

1.	Was will man mit einer Beleuchtungssteuerung erreichen?	4
2.	Wie funktioniert eine gängige Beleuchtungssteuerung.....	4
3.	Andere Beleuchtungssituationen, andere Steuerkonzepte, Planungsregeln für eine optimale Beleuchtungssteuerung.....	5
4.	Plazierung der Präsenzmelder	6
5.	Regeln für die Inbetriebsetzung	7
5.1	Einstellen des TAgelichtwertes	7
5.2	Kontrolle und Anpassung des Erfassungsbereichs	8
5.3	Kontrolle der Funktion	8
6.	Beispiele, Lösungen für verschiedene Beleuchtungssituationen	9
6.1	Präsenzmelder in Toiletten.....	9
6.2	Ausleuchten von Korridor zwischen Regalen	10
6.3	Arbeitsbereiche mit Durchgangsverkehr	11
6.4	Beleuchtung über „Compactus“ Archiv	12
6.5	Solar Funk-PIR für Nachrüstungen und den flexiblen Einsatz	13
7.	Glossar	14

1. Was will man mit einer Beleuchtungssteuerung erreichen?

Beleuchtungssteuerungen haben das Ziel die Betriebszeiten von Beleuchtungen zu optimieren. Dies erreichen sie, in dem sie dafür sorgen, dass die Beleuchtung automatisch ausgeschaltet wird, wenn im beleuchteten Bereich keine Personen mehr anwesend sind oder ausreichend Tageslicht vorhanden ist und somit Kunstlicht nicht mehr benötigt wird.

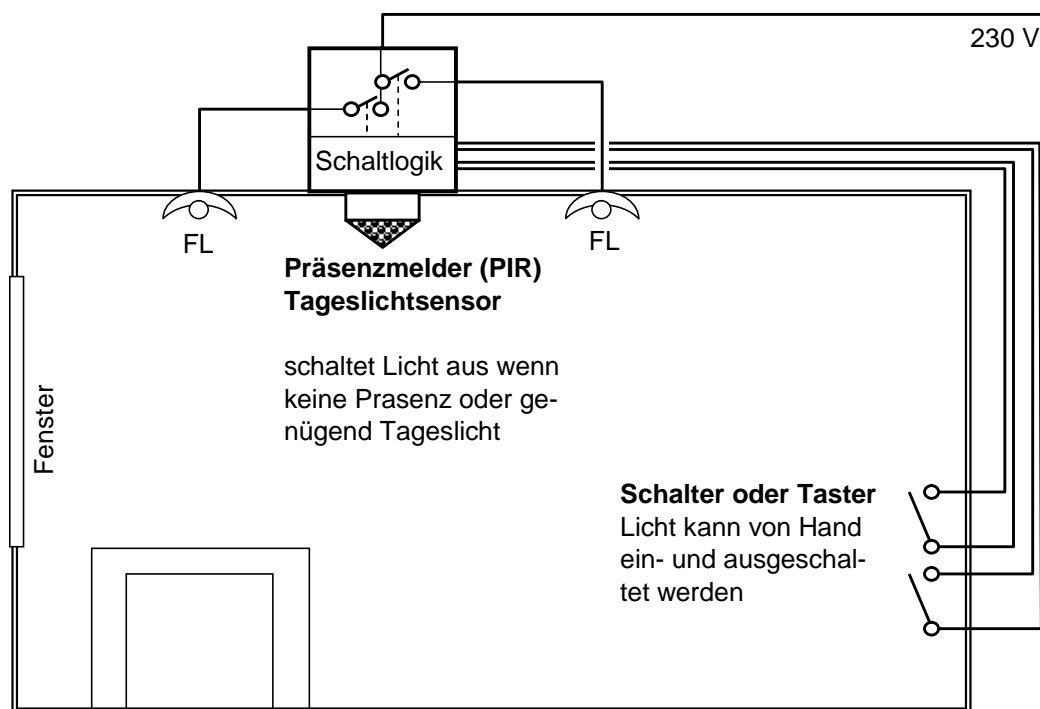
Der hier vorliegende Leitfaden vermittelt konkrete Informationen, wie Beleuchtungssteuerungen geplant und realisiert werden können, die dann effektiv einen optimalen Betrieb der Beleuchtung erlauben.

Für einen energetisch optimaler Betrieb einer Beleuchtung bedeutet dies:

**Die Beleuchtung ist ausgeschaltet,
wenn keine Präsenz oder genügend Tageslicht vorhanden ist**

2. Wie funktioniert eine gängige Beleuchtungssteuerung

Ein Präsenzmelder erfasst die Anwesenheit von Personen und ein Tageslichtsensor misst die Intensität des Tageslichts im erfassten Bereich. Diese beiden Signale werden an eine Schaltlogik weitergegeben, die dann die Beleuchtung automatisch ausschaltet, wenn das Präsenzsignal 0 oder der erforderliche Tageslichtpegel erreicht ist.



Figur 1: Funktionsprinzip einer Beleuchtungssteuerung mit Präsenzmelder und Tageslichtsensor

3. Andere Beleuchtungssituationen, andere Steuerkonzepte, Planungsregeln für eine optimale Beleuchtungssteuerung

Es kommt auf die jeweilige Beleuchtungssituation an, welches Steuerkonzept am sinnvollsten eingesetzt wird. Hierfür unterscheidet man grundsätzlich folgende Steuerkonzepte:

■ Halbautomat

Die Beleuchtung wird immer von Hand eingeschaltet und kann auch von Hand ausgeschaltet werden. Die Beleuchtungssteuerung schaltet die Beleuchtung in Abhängigkeit von Präsenz und/oder Tageslichtpegel automatisch aus.

■ Vollautomat

Die Beleuchtungssteuerung schaltet die Beleuchtung in Abhängigkeit von Präsenz und/oder Tageslicht vollautomatisch ein und aus.

Für die folgenden Beleuchtungssituationen empfehlen wir folgende Steuerkonzepte:

Arbeitsraum mit Tageslicht	Halbautomat mit Tageslichtsensor
Korridor mit Tageslicht	Halbautomat mit Tageslichtsensor Vollautomat mit Tageslichtsensor (bei viel Publikumsverkehr)
Arbeitsraum oder Korridor ohne Tageslicht	Vollautomat ohne Tageslichtsensor
WC gefangen	Vollautomat ohne Tageslichtsensor
WC mit Fenster	Vollautomat mit Tageslichtsensor
Gang zwischen Regalen (z.B. Bibliothek)	Vollautomat ohne Tageslichtsensor (Erfassungsbereich PIR sorgfältig abgrenzen)

Grundsätzlich gilt: In Räumen, wo Tageslicht vorhanden ist, sollte wenn möglich eine halbautomatische Steuerung eingesetzt werden. Da bei dieser Steuerung der Benutzer (mit)entscheiden kann, wann die Beleuchtung ein- oder ausgeschaltet wird, kann die Beleuchtung noch optimaler betrieben werden, da gerade bei Arbeiten am PC oft die Beleuchtung nicht eingeschaltet wird, auch wenn der Tageslichtpegel unterhalb dem nach Norm geforderten Wert liegt. Untersuchungen haben ergeben dass mit dem Halbautomaten ein weiteres Einsparpotential von 20 – 40% erschlossen werden kann.

4. Platzierung der Präsenzmelder

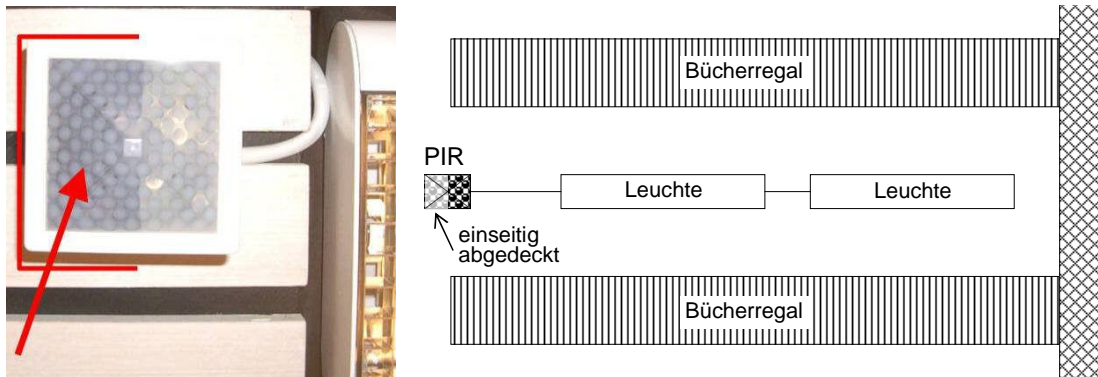
Damit eine Beleuchtungssteuerung gut funktioniert muss der Platzierung des Präsenzmelders besondere Beachtung geschenkt werden. Folgende Punkte sind zu beachten:

■ Erfassungsbereich PIR

Der PIR ist so zu platzieren, dass dessen Erfassungsbereich auf die Art und Weise der Raumbenutzung abgestimmt ist. Unbedingt mit den Benutzern abklären, wo im Raum sich Personen lange aufhalten. Oft wird bei der Platzierung des PIR nicht berücksichtigt, dass der PIR auch Personen Erfassen muss, die z.B. in einer anderen Raumecke eine Besprechung abhalten.

■ Abgrenzung des Erfassungsbereichs

Werden verschiedene Beleuchtungszonen unabhängig voneinander mit Präsenzmeldern gesteuert, ist darauf zu achten, dass der PIR die Präsenz nur im jeweils ausgeleuchteten Bereich erfasst. Kann dies nicht mit einer geeigneten Platzierung des PIR gewährleistet werden, so ist dessen Erfassungsbereich durch Abkleben der nicht benötigten Erfassungssegmente einzuschränken. Dies ist besonders wichtig, wenn eine **vollautomatische Steuerung** eingesetzt wird, da sonst die Beleuchtung unnötig eingeschaltet wird, wenn sich Personen in benachbarten Zonen aufhalten.

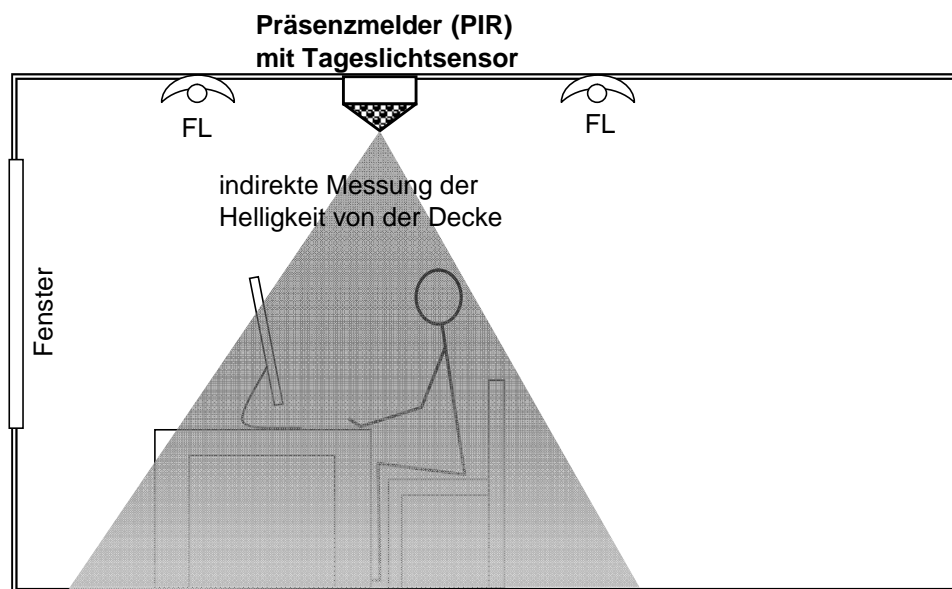


Figur 2: Beispiel; Beleuchtung Korridor zwischen Bücherregalen. Der Präsenzmelder (PIR) ist links mit einer Folie abgedeckt. Damit erfasst der PIR erst Personen wenn sie sich im Korridor zwischen den Bücherregalen befinden. Aussen an den Bücherregalen vorbeigehende Personen haben somit keinen Einfluss auf die Beleuchtungssteuerung.

5. Regeln für die Inbetriebsetzung

5.1 EINSTELLEN DES TAGESLICHTWERTES

Der Sollwert für das Tageslicht soll so eingestellt werden, dass das Licht automatisch ausschaltet, wenn durch Tageslicht, das durch die Fenster einfällt die Arbeitsplätze genügend ausgeleuchtet sind. Dabei ist zu beachten, dass die Präsenzmelder die Ausleuchtung des Arbeitsplatzes nur indirekt messen (siehe Bild unten). Das heisst, der gemessene Tageslichtwert ist je nach Helligkeit der reflektierenden Oberflächen (Arbeitsflächen, Bodenbeläge usw.) bei gleicher Ausleuchtung am Arbeitsplatz unterschiedlich.



Figur 3: Ein im Präsenzmelder eingebauter Tageslichtsensor misst die Helligkeit am Arbeitsplatz indirekt. Deshalb ist es wichtig, dass der Sollwert individuell auf die Situation eingestellt wird.

Dies bedeutet, der richtige Sollwert kann nur durch ausprobieren eingestellt werden. Hierfür geht man am besten folgendermassen vor:

- Präsenzmelder auf "Testfunktion" stellen.
- Luxmeter an Arbeitsplatz platzieren.
- Mit Beschattungseinrichtung (z.B. Lamellenstoren) so lange verdunkeln, bis der Präsenzmelder (PIR) angibt (z.B. durch blinken einer Leuchtdiode), dass der Sollwert erreicht ist.
- Helligkeit an Luxmeter ablesen.
- Sollwert an PIR allenfalls korrigieren.
- Wenn Einstellung noch nicht richtig, Prozedere mit korrigiertem Einstellwert wiederholen.

Wenn der derselbe Präsenzmelder 2 Beleuchtungszonen (z.B. Fenster- und Innenzone) Schaltet, müssen entsprechend 2 Sollwerte für das Tageslicht eingestellt werden.

Die sorgfältige Einstellung des Sollwertes ist bei **Vollautomaten** besonders wichtig, da sonst die Beleuchtung oft unnötig einschaltet (z.B. in Korridoren mit Fenstern).

5.2 KONTROLLE UND ANPASSUNG DES ERFASSUNGSBEREICHS

Insbesondere bei **vollautomatischen** Beleuchtungssteuerungen ist darauf zu Achten, dass sich überschneidende Erfassungsbereiche von Präsenzmeldern durch Abdecken der Optik abgegrenzt und eingeschränkt werden.

Um die Wirkung der Abdeckung zu testen können die meisten Präsenzmelder in einen Testmodus gebracht werden. Dabei leuchtet dann eine Leuchtdiode auf, wenn eine Präsenz/Bewegung registriert wird.

Damit lässt sich z.B. überprüfen, ob der abgedeckte Präsenzmelder von Arbeitsbereichen noch reagiert, wenn Personen durch angrenzende Verkehrsflächen gehen.

5.3 KONTROLLE DER FUNKTION

Die Überprüfung der Funktion bei der Inbetriebnahme der Steuerung ist nur eine Momentaufnahme. Um sicher zu sein, dass die Steuerung auch langfristig möglichst optimal funktioniert, braucht es eine zusätzliche Funktionskontrolle während des "normalen" Betriebs.

Mit folgenden Methoden kann dies mit wenig Aufwand getan werden:

■ Zeitrafferaufnahme

Verschiedene Digitalkameras (z.B. Nikon P50) erlauben die Aufnahme von Bilderserien in einem gewissen Zeitabstand (z.B. alle 5 Minuten). Auf diese Weise ist es möglich über einen längeren Zeitraum (z.B. eine Woche) die Funktionsweise einer Beleuchtungssteuerung zu kontrollieren. Hierfür kann die Kamera im entsprechenden Büro aufgestellt werden oder man macht die Aufnahmen von einem Nachbargebäude aus und kann so mehrere Beleuchtungsanlagen gleichzeitig überprüfen. Wichtig ist, dass beim Durchführen der Aufnahmen der Personenschutz gewährleistet ist. Allenfalls muss hierfür durch eine Mattscheibe die Qualität des Bildes künstlich verschlechtert werden.

■ Benutzerumfrage

Führen Sie bei den Benutzern eine Umfrage über das Funktionieren der Beleuchtungssteuerung durch. Durch gezielte Fragen kann in der Regel einfach herausgefunden werden, ob die Steuerung zuverlässig funktioniert und die Tageslichtsollwerte für das Ausschalten der Beleuchtung richtig eingestellt sind.

6. Beispiele, Lösungen für verschiedene Beleuchtungssituationen

Nachfolgend werden Lösungen von Beleuchtungssteuerungen für verschiedene Beleuchtungssituationen aufgezeigt.

6.1 PRÄSENZMELDER IN TOILETTEN

Situation:

Toilettenanlage mit 2 Toiletten, die durch nicht bis an die Decke gehende Zwischenwände getrennt sind.

Lösung:

Durch Platzierung des Präsenzmelders in der Kreuzung der Trennwände können mit einem Präsenzmelder alle Bereiche der Toilettenanlage erfasst werden. ► Günstige und einfache Installation.

Die Beleuchtungsteuerung ist **vollautomatisch**, da kein Tageslicht vorhanden ist.



Figur 4: Optimale Lösung: ein Präsenzmelder (PIR) erfasst 2 Kabinen und Vorraum mit Lavabo und Pissoir

6.2 AUSLEUCHTEN VON KORRIDOR ZWISCHEN REGALEN

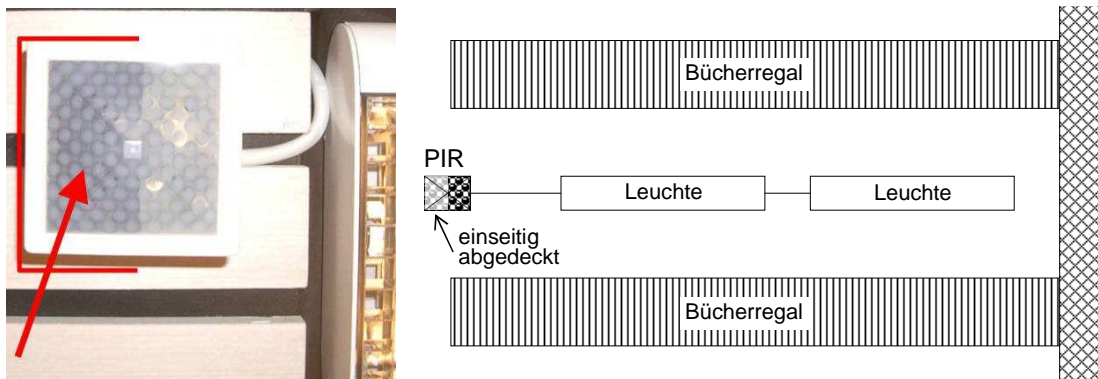
Situation:

In einer Bibliothek sollen die Korridore zwischen den Bücherregalen nur dann ausgeleuchtet werden, wenn sich darin Personen aufhalten. Das Licht soll jedoch nicht angehen, wenn Personen vor den Bücherregalen vorbeigehen. Die Bücherregale sind nur von einer Seite zugänglich.

Lösung:

Montage eines Präsenzmelders (PIR) am Anfang des Ganges zwischen den Bücherregalen. Damit das Licht nur dann eingeschaltet wird, wenn jemand in den Gang zwischen den Bücherregalen tritt, wird die vordere Hälfte der Optik des PIR abgeklebt und somit deaktiviert (siehe unteres Bild).

Die Beleuchtungssteuerung ist **vollautomatisch**, da es zu aufwändig wäre bei jedem Korridor einen Lichtschalter zu installieren.



Figur 5: Beispiel; Beleuchtung Korridor zwischen Bücherregalen. Der Präsenzmelder (PIR) ist links mit einer Folie abgedeckt. Damit erfasst der PIR erst Personen wenn sie sich im Korridor zwischen den Bücherregalen befinden. Aussen an den Bücherregalen vorbeigehende Personen haben somit keinen Einfluss auf die Beleuchtungssteuerung.

6.3 ARBEITSBEREICHE MIT DURCHGANGSVERKEHR

Situation:

Arbeitsnischen und Korridor sollen vollautomatisch über Präsenzmelder (PIR) ein- und ausgeschaltet werden. Das Licht soll jedoch in den Arbeitsnischen nicht eingeschaltet werden, wenn sich Personen lediglich im Korridor aufhalten.

Lösung:

PIR in den Arbeitsnischen mit Folie oder Klebeband so abdecken, dass sie nicht mehr auf Personen, die sich im Korridor aufhalten reagieren.

Anmerkung:

Idealer wäre die Beleuchtung in den Arbeitsnischen mit Halbautomaten zu steuern. Im vorliegenden Beispiel wurde aus Installationstechnischen Gründen die Lösung mit Vollautomaten gewählt. Aus heutiger Sicht könnte mit einem Funk-PIR und Funk-schaltern eine halbautomatische Lösung mit wenig Aufwand realisiert werden.



Figur 6: PIR in den Arbeitsnischen (links im Bild) wurden mit Klebeband so abgedeckt, dass sie auf Personen, die sich im Korridor aufhalten nicht mehr reagieren. Im Korridor wird das Licht über separate PIR (rechts im Bild) geschaltet.

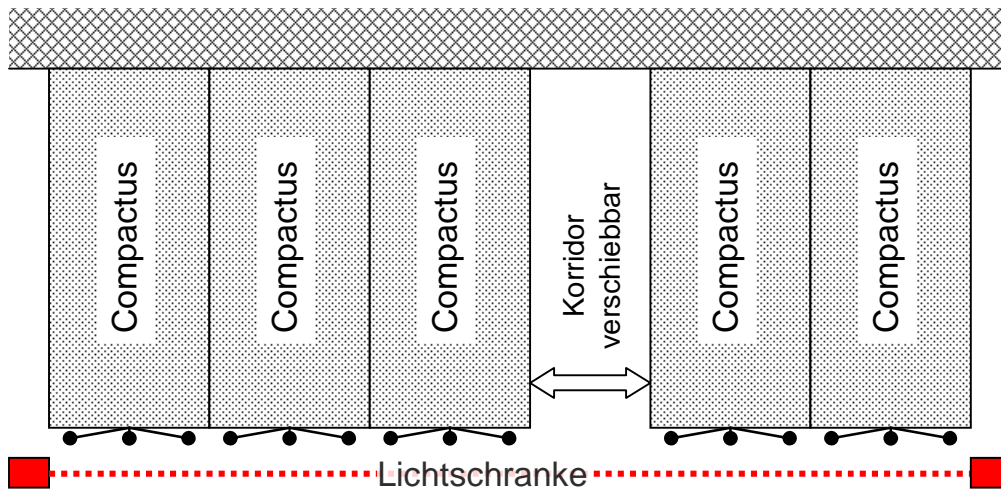
6.4 BELEUCHTUNG ÜBER „COMPACTUS“ ARCHIV

Situation:

Die Beleuchtung über einem „Compactus“ Archiv soll nur dann eingeschaltet werden, wenn sich jemand im Archiv aufhält.

Lösung:

Da sich die Regale des Archivs, um Platz zu sparen, über Rollen verschieben lassen gibt es keinen eindeutigen Bereich in dem sich die Personen aufhalten. Ein PIR ist deshalb für die Steuerung der Beleuchtung ungeeignet. Die Steuerung wurde mit einer Lichtschranke gelöst. Betritt jemand die Compactus Anlage, so betätigt er die Lichtschranke. Damit wird dann die Beleuchtung für eine bestimmte Zeit (z.B. 10 Minuten) eingeschaltet.



Figur 7: Beim Betreten des Korridors wird die Lichtschranke betätigt und die Beleuchtung über dem Compactus Archiv für eine bestimmte Zeit (z.B. 10 Minuten) eingeschaltet.

6.5 SOLAR FUNK-PIR FÜR NACHRÜSTUNGEN UND DEN FLEXIBLEN EINSATZ

Situation 1:

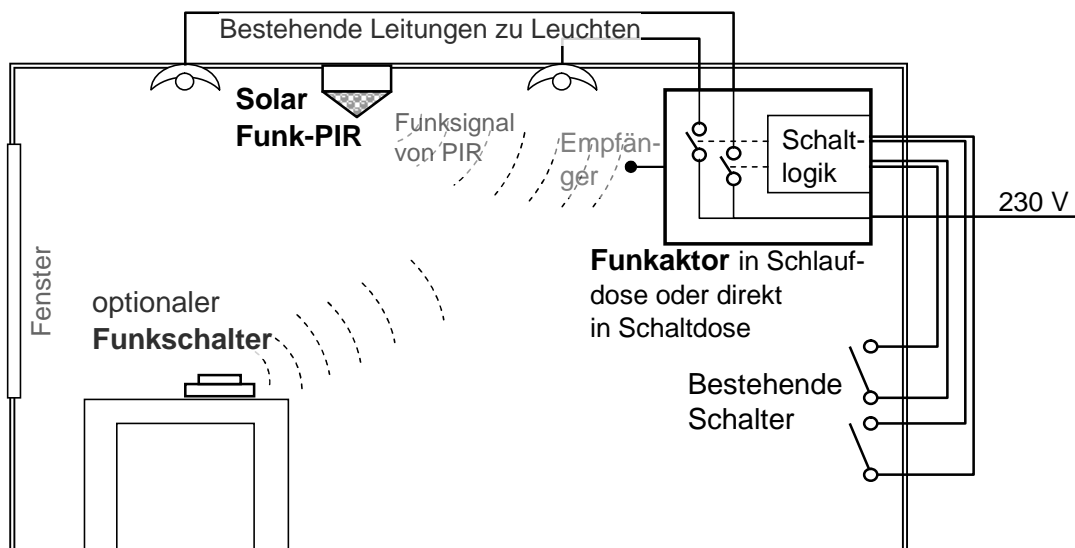
Eine bestehende Beleuchtung soll mit einer Beleuchtungssteuerung nachgerüstet werden. Der Installationsaufwand soll möglichst gering sein. Für den PIR dürfen keine Leitungen an der Decke verlegt werden.

Situation 2:

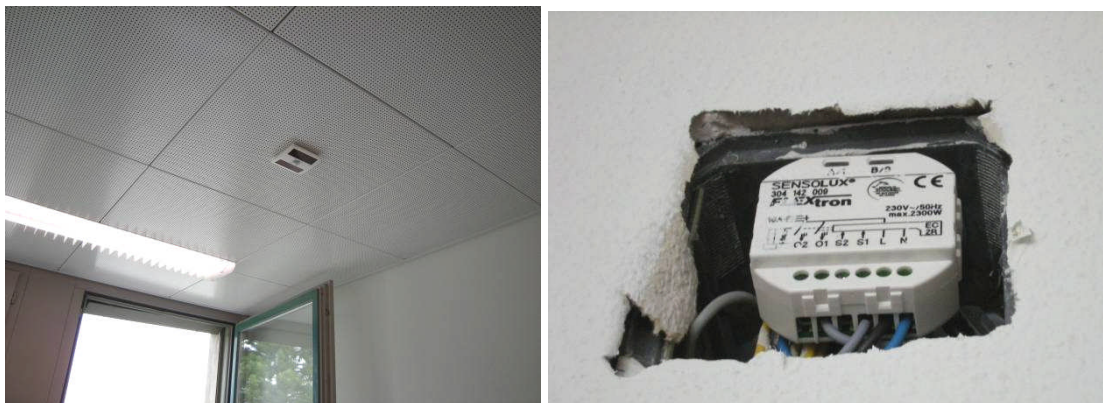
Ein grösseres Büro soll mit einer Beleuchtungssteuerung ausgerüstet werden. Die Aufteilung der Arbeitsplätze ist bei der Erstellung der Elektroinstallation noch nicht festgelegt. Die Position des Präsenzmelders muss nachträglich einfach verändert werden können.

Lösung:

Solar Funk-PIR einsetzen. Dieser Präsenzmelder kann ohne Elektroinstallationen an die Decke montiert werden. Der PIR versorgt sich über eine Fozelle selber mit der nötigen Energie. Der dazugehörige Funkfaktor ist so ist so gestaltet, dass er in die bestehende Schaltung integriert werden kann und in der bestehenden Schaltdose oder in einer Schlaufdose untergebracht werden kann. Erfordert eine Umnutzung eine andere Positionierung des PIR, kann dieser mit wenig Aufwand versetzt werden.



Figur 8: Funktionsprinzip des Solar Funk-PIR



Figur 9: Links Einfache Montage Funk-PIR and Decke. Rechts: Platzierung des Funkfaktors oberhalb des Schalters in der unterputz Schlaufdose

7. Glossar

Halbautomat - Vollautomat

Halbautomat

Die Beleuchtung wird immer von Hand eingeschaltet und kann auch von Hand ausgeschaltet werden. Die Beleuchtungssteuerung schaltet die Beleuchtung automatisch aus, wenn keine Präsenz mehr registriert wird oder wenn der Tageslichtpegel genügend hoch ist.

Mit einer halbautomatischen Beleuchtungssteuerung wird in der Regel eine höhere Energieeinsparung erzielt, da der Benutzer entscheidet, wann das Licht eingeschaltet wird.

Halbautomaten sollten wenn möglich überall dort eingesetzt werden, wo Tageslicht vorhanden ist.

Vollautomat

Die Beleuchtungssteuerung schaltet die Beleuchtung in Abhängigkeit von Präsenz und Tageslicht vollautomatisch ein und aus. Beispielsweise wie z.B. einen Heizkörper unterscheiden.

Vollautomaten kommen zum Einsatz, wenn kein oder ungenügend Tageslicht vorhanden ist oder in Zonen mit viel Publikumsverkehr (z.B. Korridore). Wird der Vollautomat in Zonen mit genügend Tageslicht eingesetzt, ist die sorgfältige Einjustierung des Tageslicht-Sollwerts entscheidend für den Einspareffekt.

PIR

PIR steht für **P**assive **I**nfrared (passiv Infrarot) und ist die Technologie, mit der der Präsenzmelder die Anwesenheit von Personen erfasst. Dabei wird die Wärmestrahlung, die von jeder lebenden Person ausgeht mit einem Infrarotsensor erfasst. Eine spezielle Optik über dem Sensor sorgt dafür, dass kleinste Bewegungen ein Signal auf dem Sensor erzeugen. Dadurch kann der Sensor zwischen einem lebenden Objekt oder einem anderen Wärmestrahler wie z.B. einen Heizkörper unterscheiden.

Präsenzmelder - Bewegungsmelder

Die Technologie ist bei Präsenz- und Bewegungsmeldern die selbe. Der Unterschied besteht darin, dass der Präsenzmelder durch die spezielle Optik feinere Bewegungen, wie sie zum Beispiel bei Schreibtischarbeiten vorkommen, erfassen kann.

Tageslichtmessung

Echte Tageslichtmessung

Die echte Tageslichtmessung basiert auf einer spektralen Filterung, üblicherweise im nahen Infrarotbereich. Da FL-Lampen, Energiesparlampen und LED in diesem Spektralbereich praktisch keine Abstrahlung haben wird bei der Lichtmessung das Kunstlicht unterdrückt und effektiv nur das durch die Fenster einfallende Tageslicht gemessen. Diese Art der Lichtmessung ist nicht für Glüh- oder Halogenlampen geeignet, da diese Lampentypen eine hohe Abstrahlung im Infrarotbereich haben.

Mischlichtmessung

Die Mischlichtmessung misst die Summe aus Kunst- und Tageslicht im sichtbaren Spektralbereich. Durch Analyse der Schaltvorgänge ermittelt die Messelektronik selbständig die Kunstlichtstärke und berechnet daraus die vorhandene Tageslicht. Für die Platzierung der Messeinrichtung bestehen starke Einschränkungen. Direktes Kunstlicht auf den Messsensor muss vermieden werden. Ebenfalls beeinflussen manuell geschaltete Arbeitsplatzleuchten die Messung. Die Mischlichtmessung ist für alle Lampentypen geeignet.

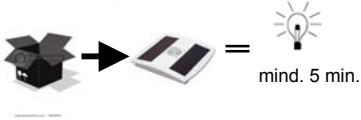
Notizen:

Anhang D) Datenblätter Sensolux

**Installations- und Bedienungsanleitung
SENSOLUX Solar-Präsenzmelder
für Deckenmontage im Innenbereich**
Art.Nr.: 300300 D
E-Nr.: 204 300 009 CE

1. Kurzanleitung

1.1 Vorbereitung Präsenzmelder



**1.2 Installation des SENSOLUX Schaltaktors
(nicht im Lieferumfang enthalten)**



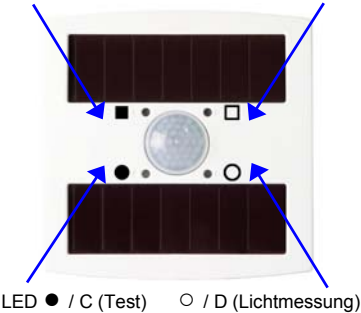
Schaltaktor EC 304 142 009
Kabel-Schaltaktor 304 143 009

1.3 Anlernen Präsenzmelder – Aktor

a) **Aktivieren Schaltaktor EC**
gemäss Bedienungsanleitung des jeweiligen Schaltaktors EC

b) **Zuordnung Präsenzmelder**

Taste ■ / (LRN) Taste □ / (Test)



LED ● / C (Test) ○ / D (Lichtmessung)

1.4 Montage Präsenzmelder / Erfassung



Erfassungsbereich:
Höhe: sitzende Pers.
- 2,5m D = 5 m
- 3,0m D = 6 m

Die Montageplatte über dem zu erfassenden Bereich (Decke) befestigen (Schraubbefestigung). Präsenzmelder aufsetzen und im Uhrzeigersinn bis zum Einrasten drehen. Vermerken des Standortes des Schaltaktors auf der Montageplatte als Hinweis für weitere Installateure.

2. Allgemeine Beschreibung

Der SENSOLUX Solar-Präsenzmelder ist ein Melder der neuesten Generation. Das Gerät arbeitet vollkommen energieautark und bezieht die notwendige Energie durch die Solarpanels. Das Gerät muss deshalb weder verkabelt werden, noch benötigt es Batterien.

Der Präsenzmelder erfasst die Anwesenheit von Personen durch deren Bewegungen (PRÄSENZ), misst die Helligkeit im Raum (LUX) und sendet diese Werte an die jeweiligen SENSOLUX Schaltaktor. Bei der Lichtmessung wird der IR-Anteil gemessen. Halogen- oder Glühlampenlicht kann die Messung beeinträchtigen. Am SENSOLUX Präsenzmelder können keine Parameter eingestellt werden; dies erfolgt am SENSOLUX Schaltaktor. Zum Anlernen wird der SENSOLUX Präsenzmelder durch Drücken der LRN-Taste dem jeweils aktiven Schaltaktor (im Lernmodus) zugeordnet. Bei Änderung des Wertes PRÄSENZ im Raum sendet der Melder nach ca. 2 min. ein Telegramm. Ohne Änderung der Werte wird ca. alle 15 min. ein Telegramm gesendet. Bei jedem Telegramm wird auch der Lichtwert gesendet.

3. Funktionen SENSOLUX-Präsenzmelder

- Präsenz- und Bewegungserfassung
- Lichtmessung (Pt. 1.3.b / Pos. D) (Pt. 12)
- Übermittelt erfasste Werte via Funk (EnOcean / 868,3 MHz) an SENSOLUX Schaltaktoren

4. Platzierung / Montage

Die ideale Montagehöhe beträgt 2,0 – 3,0 m. Bei zunehmender Montagehöhe verringert sich die Empfindlichkeit des Präsenzmelders und vergrössert sich dessen Erfassungsbereich. Durch die kabelunabhängige Funktion kann der Präsenzmelder jederzeit am für den Betrieb optimalsten Erfassungsort (z.B. direkte Sicht auf Arbeitsplatz) angebracht werden. Bei Umstellen der Möbel / Arbeitsplätze / Raumnutzung kann der Melder jederzeit auf einfachste Weise umplatziert werden (grosser Vorteil gegenüber herkömmlichen, verkabelten Präsenzmeldern).

5. Inbetriebnahme des Präsenzmelders

- Nach dem Auspacken benötigt der SENSOLUX-Präsenzmelder ca. 5 min Anlaufzeit bei 50-100 LUX Umgebungslicht zum Aufladen des Energiespeichers auf eine Minimalversorgung.
- Installation des/der Schaltaktor/en (siehe Manual des Schaltaktors)
- Der Sensorteil wird dem gewünschten SENSOLUX Schaltaktor zugeordnet (Anlernen des Senders gem. Manual Schaltaktor Pt. 5):
 1. Aktivieren des jeweiligen Kanals des Schaltaktors (siehe Manual des Schaltaktors)
 2. Drücken Taste ■ (LRN) des SENSOLUX-Präsenzmelders
 3. Bestätigung und Verlassen der Zuordnung
- Befestigen der Montageplatte des SENSOLUX-Präsenzmelder über dem zu erfassenden Bereich und Aufsetzen des Präsenzmelders auf die Montageplatte.
- Falls das Anlernen des Schaltaktors im Erfassungsbereich des Präsenzmelders erfolgt, muss dieser Bereich von allen Personen für ca. 2 min verlassen werden, damit der Melder bei Betreten das EIN-Signal sendet (sendet nur bei Flankenänderungen).

Der SENSOLUX-Präsenzmelder ist nun dem gewünschten SENSOLUX-Empfänger (Kanal A oder B) zugeordnet und sendet seine Werte.

Eingestellte Standardwerte (Werkseinstellung)

- PRÄSENZ (Vollautomat)
- Betreten des Raumes: Einschalten
- Verlassen des Raumes: Ausschalten
- Lichtsteuerung (Ausschalten): ca. 150 L
- Nachlaufzeit PRÄSENZ: ca. 10-12 min.

6. Mögliche Kombinationen / Funknetzwerke

Der SENSOLUX Solar-Präsenzmelder kann mit verschiedenen SENSOLUX und ALADIN Easyclick Produkten eingesetzt werden. Jedem SENSOLUX Schaltaktor können maximal 8 SENSOLUX Präsenzmelder zugeordnet werden.

7. Batterieversorgung (optional)

Grundsätzlich arbeitet der SENSOLUX-Präsenzmelder ohne Batterien. Gleichwohl steht ein Batteriefach für 2 Alkaline-Batterien 1,5 V / AAA (nicht im Lieferumfang enthalten) für folgende Situationen zur Verfügung:

- Nach dem Auspacken muss der Präsenzmelder sofort angelern werden (keine Zeit zum Aufladen des Energiespeichers)
- Der Melder wird in Räumen mit wenig Tageslicht oder unregelmässiger und seltener Benutzung (Kunstlicht) eingesetzt. (Lichtwert: < 30 LUX)
- Es sind Qualitäts-Batterie einzusetzen.

8. Solarzellen

Der SENSOLUX Präsenzmelder ist mit hochempfindlichen Indoor-Solarpanels der neuesten Generation ausgerüstet. Diese dürfen nicht überstrichen, abgedeckt oder beschädigt werden.

ACHTUNG: Direkte Sonneneinstrahlung (ausserhalb Gebäude) kann die Solarpanels beschädigen. Vermeiden Sie, die Solarzellen zu berühren (Fingerabdrücke etc). Reinigung nur mit einem weichen Tuch ohne stark zu drücken.

9. Test

Bei Drücken der Taste □ / (Test) sendet der Präsenzmelder ein Testprotokoll (Auswertung am SENSOLUX Mess- und Parametrierungs-Tool). Dabei leuchtet die LED auf und der Schaltaktor (Vollautomat) schaltet ein. Allfällige Aktoren kön-

nen nicht angelern werden. Die Taste kann zur Kontrolle des Energiespeichers verwendet werden.

10. Betrieb / Unterhalt

Der SENSOLUX Präsenzmelder arbeitet wartungsfrei. Beim Einsatz in Räumen mit ungenügender Lichtmenge (siehe Pt. 7) kann der SENSOLUX Präsenzmelder optional mit 2 Alkaline-Qualitätsbatterien ausgerüstet werden. Diese müssen nach ca. 8 – 10 Jahren ausgetauscht werden.

11. Reichweiten Sender / Empfänger

Die Reichweite der Easyclick-Funksignale nimmt mit zunehmendem Abstand zwischen Sender und Empfänger ab. Bei Sichtverbindung beträgt die Reichweite ca. 30m in Gängen und ca. 100m in Hallen. In Gebäuden ist die Reichweite der Funksignale abhängig von den dort eingesetzten Baumaterialien:

Materialien:	Typische Reichweite:
Gipskarton/Holz	30m, durch max. 5 Wände
Mauerwerk	20m, durch max. 3 Wände
Stahlbeton	10m, durch max. 1 Wand / Decke

Einschränkungen der Reichweiten von Funksignale bei:

- Montage der Sender / Empfänger in der unmittelbaren Nähe von Materialien mit Metallbestandteilen oder Metallgegenständen. Es sollte ein Abstand von mindestens 10 cm eingehalten werden.
- Montage der Sender/Empfänger in Bodennähe
- Feuchtigkeit in Materialien
- Geräten, die ebenfalls hochfrequente Signale ausstrahlen, wie z.B. Computer, Multimedia, EVGs für Leuchtmittel. Es sollte mindestens ein Abstand von 0,5m eingehalten werden.

12. Lichtmessung

Der Präsenzmelder misst den IR-Anteil des Umgebungslichtes. Einige Leuchtmittel (z.B. Halogenleuchten, Glühlampen etc.) können den IR-Wert des Tageslichtes erhöhen. Der Lichtwert ist abhängig von der Beschaffenheit der Unterlage (heller/dunkler Tisch/Boden etc) oder der IR-Filterwirkung der Fenster. Die Standardeinstellung des Schaltaktors ist auf einen energieoptimierten Wert bei durchschnittlichem Nutzerempfinden eingestellt.

13. Technische Daten / Masse:

- Sendefrequenz:	868,3 MHz
- Funkprotokoll:	EnOcean
- Spannungsversorgung ab 40 – 200 LUX:	Solarzellen
- Batterieversorgung < 30 LUX:	2 x 1,5 V / Alkaline AAA
- Anlaufzeit:	5 – 10 min
- Umgebungstemperatur:	+10° bis +50° C
- Schutzart:	IP 50
- Approbation:	CE
- Anwendungsbereich:	nur in Gebäuden
- Masse:	
- Präsenzmelder:	108x108x26 mm
- Montageplatte:	85x85x2 mm

14. Gewährleistung

Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und der Garantiebedingungen. Sie ist dem Benutzer zu überreichen. Die technische Bauart der Geräte kann sich ohne vorherige Ankündigung ändern. SENSOLUX Produkte sind mit modernsten Technologien nach geltenden nationalen und internationalen Vorschriften hergestellt und qualitätsgeprüft. Sollte sich dennoch ein Mangel zeigen, übernimmt Flextron, unbeschadet der Ansprüche des Endverbrauers aus dem Kaufvertrag gegenüber seinem Händler, die Mängelbeseitigung wie folgt:

Im Falle eines berechtigten und ordnungsgemäss geltend gemachten Anspruchs wird Flextron nach eigener Wahl den Mangel des Gerätes beseitigen oder ein mangelfreies Gerät liefern. Weitergehende Ansprüche und Ersatz von Folgeschäden sind ausgeschlossen. Ein berechtigter Mangel liegt dann vor, wenn das Gerät bei Übergabe an den Endverbraucher durch einen Konstruktions-, Fertigungs- oder Materialfehler unbrauchbar oder in seiner Brauchbarkeit erheblich beeinträchtigt ist. Die Gewährleistung entfällt bei natürlichem Verschleiss, unsachgemässer Verwendung, Falschluss, Eingriff in Gerät, Handhabungsfehler des Installateurs, oder äusserer Einwirkung. Die Anspruchsfrist beträgt 24 Monate ab Kauf des Gerätes durch den Endverbraucher bei einem Händler und endet spätestens 36 Monate nach Herstellung des Gerätes. Für die Abwicklung von Gewährleistungsansprüchen gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen von Flextron. Es gilt Schweizerisches Recht.

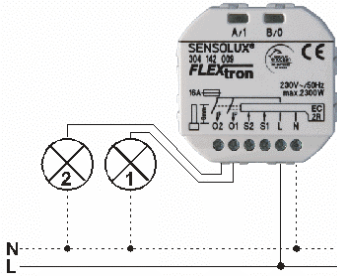
15. Verpackungsinhalt

- 1 Stk SENSOLUX Funk-Präsenzmelder inkl. Montageplatte und Befestigungsmaterial
- Installations- und Bedienungsanleitung / D

Installations- und Bedienungsanleitung
SENSOLUX Schaltaktor EC
2-Kanal-Schaltaktor empfängt Daten von SENSOLUX-Präsenzmeldern und ALADIN Easyclick Funksendern
Art.Nr.: 300810 D
E-Nr.: 304 142 009 CE

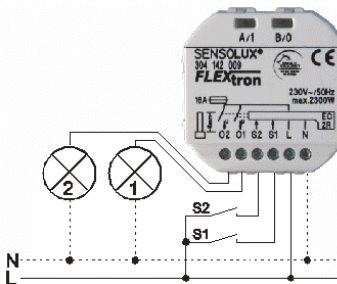
1. Kurzanleitung
Anschliessen SENSOLUX Schaltaktor EC

a) 2 x Schema 0/3/6 mit Funktaster / Präsenzmelder (ALADIN Easyclick und/oder SENSOLUX)



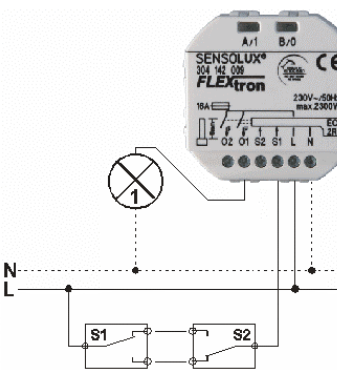
Ansteuerung durch ALADIN Easyclick Funksender mit/ohne SENSOLUX Präsenzmelder. (siehe Pt.1d)

b) 2 x Schema 0: konventioneller Taster und Funktaster / Präsenzmelder



Anschluss konventioneller Taster und zusätzlicher Ansteuerung mit ALADIN Easyclick Funksender und/oder SENSOLUX Präsenzmelder. Der SENSOLUX Schaltaktor wird zwischen Taster und Leuchte angeschlossen (Phase für Eigenversorgung erforderlich) (siehe Pt.1d)

c) Schema 3/6 mit bestehender Installation und Funktaster ALADIN Easyclick



Verwendung der bestehenden Installation mit Schema 3/6, kombiniert mit ALADIN Easyclick Funksender mit/ohne SENSOLUX Präsenzmelder. (siehe Pt.1d)

d) Nebenstelleneingänge (S1 oder S2), sowie Taster mit Orientierungsleuchte

Die max. Zuleitungslänge für Nebenstelleneingänge (S1 und/oder S2) beträgt 5m. Taster mit Orientierungsleuchten müssen separat gespiesen werden. Sie dürfen nicht an der Tasterleitung angeschlossen werden.

2. Allgemeine Beschreibung

Der SENSOLUX Schaltaktor EC ist ein 2-Kanal-Empfänger für alle SENSOLUX Präsenzmelder und ALADIN Easyclick Funksender. Das Gerät empfängt EnOcean Funkprotokolle und schaltet die angeschlossenen Leuchten und Verbraucher (siehe Pt. 1.a). Der SENSOLUX Schaltaktor EC kann zudem gleichzeitig durch konventionelle Taster angesteuert werden (siehe Pt. 1.b+c). Das Gerät eignet sich deshalb auf ideale Weise für die Erweiterung von bestehenden Installationen ohne zusätzlichen Verkabelungsaufwand.

3. Grundfunktionen

Der Benutzer kann über konventionelle Taster (an S1/S2), oder über angelegte ALADIN Easyclick Funktaster die Beleuchtung ein- oder ausschalten (Pt. 1). Die selbe Funktion wird automatisch über den SENSOLUX Präsenzmelder ausgelöst, wenn Personen den Raum betreten oder verlassen (Vollautomat). Ist der Schaltaktor für PRÄSENZ EIN/AUS (Vollautomat) und für LICHTSTEUERUNG eingestellt, wird die Beleuchtung bei Erreichen des eingestellten Tageslichtwertes (Mischlicht) ausgeschaltet. Das Einschalten erfolgt manuell (Energieoptimierung) via Taster. Ist die LICHTSTEUERUNG auf Dämmerungsmessung eingestellt, erfolgt das Einschalten bei Erreichen des Dämmerungswertes (L-Wert) unabhängig von PRÄSENZ. Die Messung (Anteil IR-Licht) erfolgt am Präsenzmelder. Zur Energieoptimierung kann der Schaltaktor als Halbautomat eingesetzt werden (d.h.: Licht wird nur ausgeschaltet, einschalten erfolgt durch Taster). Die Nachlaufzeit bei Verlassen des Raumes beträgt ca. 10 min.

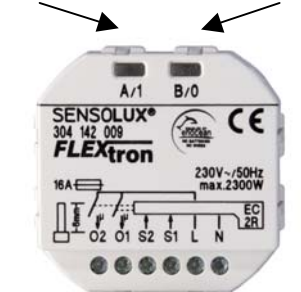
4. Mögliche Kombinationen / Funknetzwerke

Der SENSOLUX Schaltaktor kann mit dem SENSOLUX Solar-Präsenzmelder und allen ALADIN Easyclick Produkten (Funktaster, Funktimer, Repeatern etc.) eingesetzt werden.

Jedem SENSOLUX Schaltaktor können max. 8 Stk ALADIN Easyclick Sender (Taster, Timer etc.) und max. 8 Stk SENSOLUX Präsenzmelder zugeordnet werden.

5. Montage und Anschliessen des SENSOLUX Schaltaktor EC

Taste / LED A Taste / LED B



Speisung: L N
Eingang für Kanal 1: S1 (konventionelle Taster)
Eingang für Kanal 2: S2 (konventionelle Taster)
Ausgang Kanal 1: O1
Ausgang Kanal 2: O2

Das Gerät darf nur von Fachpersonal eingebaut werden. Es gelten die länderspezifischen, gesetzlichen Vorschriften. Bei ausreichender Bautiefe einer AP- oder UP-Dose kann der Schaltaktor hinter einem konventionellen Taster oder Schalter montiert werden. Vermerken Sie bei der Montage den Standort des jeweils anderen Gerätes (Präsenzmelder/Schaltaktors EC) am Gerät. Sie erleichtern so weiteren Installateuren die Arbeit.

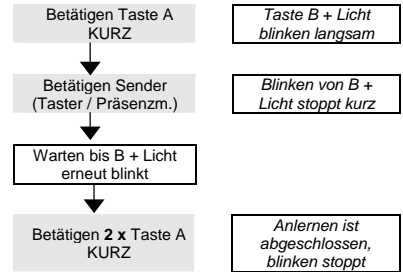
6. Anlernen von Sendern wie Präsenzmelder + Funktaster etc.

- Allgemeine Beschreibung:
- Kurzes Drücken Tast A/I am Schaltaktor → Lernmodus aktiviert (LED blinkt)
 - **Funktaster:** Drücken der Wippe
 - **Präsenzmelder:** Drücken der Taste ■ (LRN) → Adresse wird gesendet und vom Schaltaktor empfangen
 - kurzes Drücken Taste A am Schaltaktor → Lernmodus deaktiviert (LED löscht / Leuchte bleibt für 4 Sek eingeschaltet)

- wird Taste A nicht gedrückt → Lernmodus wird nach 30 Sek verlassen

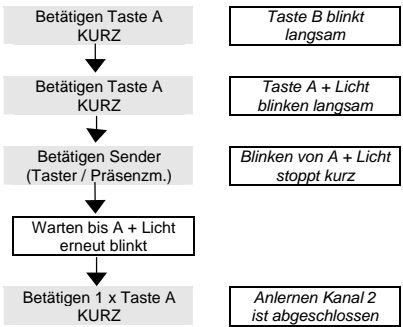
Anzeige und Änderung der aktuellen Parametereinstellung erzeugt ein Blinken der LED in kurzen Intervallen (<2 Sek) (siehe Pt 8.2). Achten Sie beim Anlernen auf die korrekt Vorgehensweise gem. der folgenden Schemen:

6.1 Anlernen Kanal 1 (Klemme O1)



Drücken der Tasten:
- KURZ < 1 Sek drücken
- LANG > 3 Sek drücken

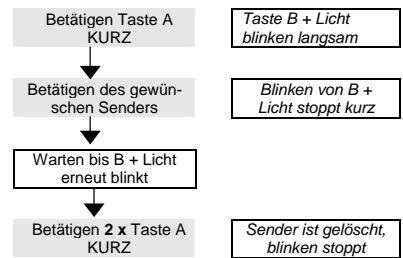
6.2 Anlernen Kanal 2 (Klemme O2)



7. Löschen von Sendern

Es können sowohl einzelne Sender (pro Kanal), als auch alle Sender gemeinsam gelöscht werden.

7.1 Löschen Kanal 1 (Klemme O1)



7.2 Löschen Kanal 2 (Klemme O2)
(Gleiches Vorgehen wie bei Anlernen Kanal 2)

7.3 Löschen aller Sender (beide Kanäle)



8. Einstellungen in Verbindung mit SENSOLUX Präsenzmelder

Die beiden Kanäle des Schaltaktors sind grundsätzlich unabhängig und können separat angesteuert werden. Es können jedoch beide Kanäle vom selben SENSOLUX Präsenzmelder, oder von denselben ALADIN Easyclick Funksender gleichzeitig angesteuert werden. Bei der Verwendung von Präsenzmelder und Funktaster auf demselben Kanal, können bei der Steuerung mit Präsenzmeldern zusätzliche Parameter eingestellt werden.

8.1 Standardparameter (Werkseinstellung)

	Wert:	Funktion Licht:	Code:
TIME - Nachlaufzeit	ca. 10 min	AUS	01100100
LUX - Lichtwert	ca. 150 L	AUS	01001011
MODUS * PRÄSENZ - Vollautomat LICHTSTEUERUNG - Tageslicht	Bewegung >150 L	EIN/AUS AUS	00000111

* Der Präsenzmelder arbeitet als Vollautomat. Er schaltet bei Betreten des Raumes EIN und ca. 10 min. nach Verlassen AUS. Bei Erreichen eines Lichtwertes (IR-Licht) von ca 150 L wird die Beleuchtung auch bei PRÄSENZ gelöscht. Einschalten erfolgt via Taster, oder bei Wiederbetreten des Raumes (mind. 2 min. Abwesenheit).

Falls nicht die voreingestellten Standardparameter des SENSOLUX Präsenzmelders gewünscht werden, können die gewünschten Parameter mittels Tasten 1 / 0 oder mittels des SENSOLUX Mess- und Parametrierungs-Tools (optional) nach folgender Tabelle eingestellt werden.

8.2 Liste der änderbaren Parameter:

Die Parametereinstellungen können nach binärem System wie folgt geändert werden:

	Wert:	Funktion Licht:	Code:
Parameter 1: TIME** - Nachlaufzeit	ca 6 min ca 10 min ca 15 min ca 20 min	AUS	00111100 01100100 10010110 11001000
Parameter 2: Lichtsteuerung - Lichtwert Aktivierung auf MODUS BIT 3/2	ca 50 L ca 70 L ca 100 L ca 150 L ca 200 L	AUS	00011001 00100011 00110010 01001011 01100100
Parameter 3: MODUS*** BIT 7 BIT 6 BIT 5 BIT 4 BIT 3 (Lichtst.) BIT 2 (Lichtst.) BIT 1 (Präsenz) BIT 0 (Präsenz)	-- -- -- -- Dämmerung Tageslicht Vollautomat Halbautomat	EIN AUS EIN/AUS AUS	0000xxxx 0000xxxx 0000xxxx 0000xxxx 00001xxx 00001xxx 0000xx11 0000xxxx

** je nach Stand des Sendeintervalles kann sich die Nachlaufzeit bis zu 2 min. verlängern.

*** Im Parameter MODUS können unterschiedliche Kombinationen eingestellt werden. x bezeichnet sowohl 1 oder 0. Um den gewünschten Code zu setzen muss 1 zwingend an der richtigen Position eingegeben werden.

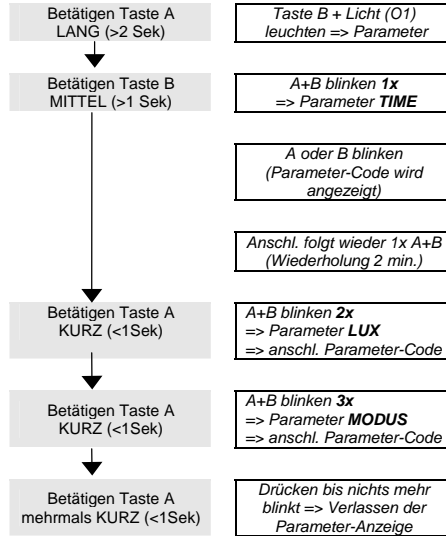
8.3 Anzeige und Änderung der aktuellen Parametereinstellung

Zur Anzeige und zur Änderung der Standardparameter stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

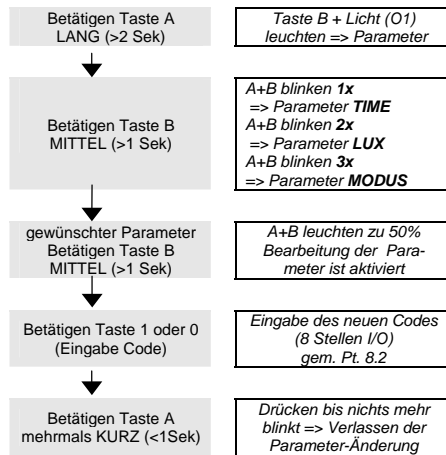
- Anzeige über aktuelle Parameter durch Drücken der A/B Tasten (Pt. 8.4 + 8.6)
- Manuelles Ändern der Parameter durch Drücken der I/O Tasten (Binäre Funktionsweise) (Pt. 8.5 + 8.7)

- Ändern mit SENSOLUX Mess- und Parametrierungs-Tool (optional) (Pt. 10)

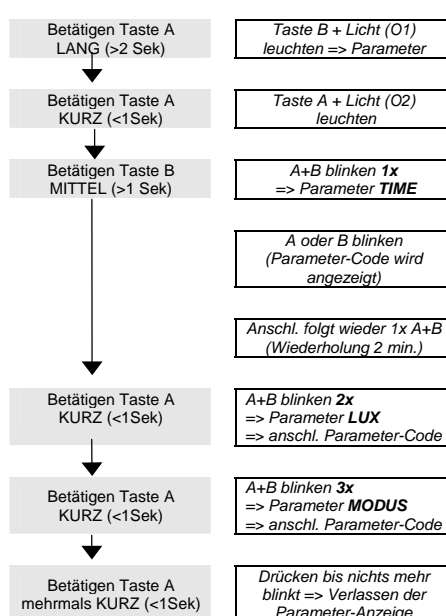
8.4 Anzeige der Parameter Kanal 1



8.5 Manuelles Ändern / Parameter Kanal 1



8.6 Anzeige der Parameter Kanal 2



8.7 Manuelles Ändern / Parameter Kanal 2

Vorgehensweise wie unter Anzeige Parameter Kanal 2, Ablauf wie unter Ändern Kanal 1

9. Lichtmessung

Der Präsenzmelder misst den IR-Anteil des Umgebungslichtes. Einige Leuchtmittel (z.B. Halogenleuchten, Glühlampen etc.) können den IR-Wert des Tageslichtes erhöhen. Der Lichtwert ist abhängig von der Beschaffenheit der Unterlage (heller/dunkler Tisch/Boden etc) oder der IR-Filterwirkung der Fenster. Die Standardeinstellung des Schaltaktors ist auf einen energieoptimierten Wert bei durchschnittlichem Nutzerempfinden eingestellt.

10. Mess- und Parametrierungs-Tool SENSOLUX (optional)

Mit dem Mess- und Parametrierungs-Tool können sämtliche Werte der Schaltaktoren betrachtet oder mittels Funkübermittlung eingestellt werden. Das Gerät kann zudem als digitales Feldstärkengerät (für EnOcean-Funkprotokoll) verwendet werden. Es verfügt über eine USB-Schnittstelle und kann so Daten mit der SENSOLUX-Programm-Software via PC austauschen.

11. Technische Daten SENSOLUX Schaltaktor EC

Empfangsfrequenz 868.3 MHz
Funkprotokoll EnOcean
Stromversorgung 230V- / 50 Hz / 0,3W
Absicherung der Versorgungsleitung max. 16A
Umgebungstemperatur +5°C bis +50°C
Schutzart IP20
Approbationen CE / EN60669-2-1

Schaltkontakte:
Max. Schaltleistung je Kanal: 2300W / 3000VA

- Ohmsche Glühlampen 2300 W
- Leuchtstofflampen 1000VA
- Motoren 600VA
- Transformatoren für Halogenlampen 600VA
- Elektronische Vorschaltgeräte EVG 5 Stk

Masse: 50x50x23 mm

12. Gewährleistung

Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und der Garantiebedingungen. Sie ist dem Benutzer zu überreichen. Die technische Bauart der Geräte kann sich ohne vorherige Ankündigung ändern.

SENSOLUX Produkte sind mit modernsten Technologien nach geltenden nationalen und internationalen Vorschriften hergestellt und qualitätsgeprüft. Sollte sich dennoch ein Mangel zeigen, übernimmt Flextron, unbeschadet der Ansprüche des Endverbrauchers aus dem Kaufvertrag gegenüber seinem Händler, die Mängelbeseitigung wie folgt:

Im Falle eines berechtigten und ordnungsgemäss geltend gemachten Anspruchs wird Flextron nach eigener Wahl den Mangel des Gerätes beseitigen oder ein mangelfreies Gerät liefern. Weitergehende Ansprüche und Ersatz von Folgeschäden sind ausgeschlossen. Ein berechtigter Mangel liegt dann vor, wenn das Gerät bei Übergabe an den Endverbraucher durch einen Konstruktions-, Fertigungs- oder Materialfehler unbrauchbar oder in seiner Brauchbarkeit erheblich beeinträchtigt ist.

Die Gewährleistung entfällt bei natürlichem Verschleiss, unsachgemässer Verwendung, Falschanschluss, Eingriff in Gerät, Handhabungsfehler des Installateurs, oder äusserer Einwirkung.

Die Anspruchsfrist beträgt 24 Monate ab Kauf des Gerätes durch den Endverbraucher bei einem Händler und endet spätestens 36 Monate nach Herstellung des Gerätes. Für die Abwicklung von Gewährleistungsansprüchen gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen von Flextron. Es gilt Schweizerisches Recht.

13. Verpackungsinhalt

- 1 Stk SENSOLUX Schaltaktor EC
- Installations- und Bedienungsanleitung / D

Anhang E) Fragebogen Benutzerumfrage

Benutzerumfrage Beleuchtungssteuerung mit SENSOLUX



**Bundesforschungsprogramm:
Rationelle Energienutzung in Gebäuden
Projekt Nr.: 101 479**

Die Sensolux Beleuchtungssteuerung wurde in Ihrem Büro/Arbeitsraum in einem Pilotversuch getestet.

Der Sensolux Präsenzmelder soll in Räumen wie Büros oder Schulzimmern eingesetzt werden und soll bei genügend Tageslichteinfall und wenn der Raum nicht mehr belegt ist, das Kunstlicht ausschalten.

Damit wird eine Elektrizitätseinsparung von bis zu ca. 30% erwartet.

Die Beleuchtungssteuerung ist auf Halbautomat eingestellt. Das Heisst, wenn durch Abwesenheit oder genügend Tageslicht die Steuerung die Beleuchtung ausgeschaltet hat, müssen Sie als Benützer diese wieder von Hand einschalten, wenn Bedarf besteht. Der Sensolux wird von Solarzellen versorgt, benötigt daher keine Batterien und sendet ein Funksignal zu einem Empfänger im bestehenden Lichtschalterkreis.

Im Vergleich zu einer herkömmlichen Installation mit einem konventionellen Bewegungsmelder können mit dem Sensolux die Installationskosten verringert werden, weil der Installationsaufwand wegen der Funktechnologie wesentlich verringert werden kann. Anstelle einer Leitung auf den Bewegungsmelder, kann dieser an einer beliebigen Stelle im Raum platziert werden.

Um zu überprüfen, ob die in Ihren Räumlichkeiten eingesetzte Installation einwandfrei funktioniert, bitten wir Sie die folgenden Fragen zu beantworten:

Informationen zum Raum

Raum Nr. / Bezeichnung: _____

für Raum zust. Person: _____

Tel. Nr. (für Rückfragen): _____

Information, Instruktion

Wie wurden Sie betreffend der Beleuchtungssteuerung orientiert?

Vom Hauswart oder Technischen Dienst usw.

Über die Broschüre oder Memo

Es hat keine Information stattgefunden

Wurden Sie bezüglich der Funktionsweise Steuerung informiert?

ja nein

Manuelle Bedienung

Konnten Sie das Licht problemlos von Hand einschalten

ja nein

Wenn sie mit "nein" geantwortet haben, beschreiben Sie hier bitte wann und wie ein Problem aufgetreten ist:

Konnten Sie das Licht problemlos von Hand ausschalten

ja nein

Wenn sie mit "nein" geantwortet haben, beschreiben Sie hier bitte wann und wie ein Problem aufgetreten ist:

Bemerkungen:

Bitte wenden...

Automatische Abschaltung durch die Beleuchtungssteuerung (Sensolux)

Schaltet das Licht nach einer Verzögerungszeit automatisch aus, wenn niemand im Raum anwesend ist?

 ja nein

Wenn sie mit "nein" geantwortet haben, beschreiben Sie hier bitte wann das Licht nicht ausschalte:

Schaltet das Licht automatisch aus, wenn genügend Tageslicht vorhanden ist?

 ja nein

Wenn sie mit "nein" geantwortet haben beschreiben Sie hier bitte wann das Licht nicht ausschalte:

Schaltet das Licht unerwünscht oder unerwartet automatisch aus, wenn...

Sie an ihrem Arbeitsplatz einer ruhigen Tätigkeit nachgehen?

Sie an einem anderen Ort als ihrem üblichen Arbeitsplatz arbeiten?

noch nicht genügend Tageslicht vorhanden ist?

andere Situation vorhanden ist?

Beschreibung:

Hat es mit der Steuerung sonstige Probleme gegeben?

 ja nein

Beschreibung (wenn ja):

Installation des Präsenzmelders (Sesnolux)

Montageort Sensolux: Decke Raummitte, Decke über Arbeitsplatz, Decke nahe Fenster, Wand

Bemerkungen:

Ist der Montageort des Präsenzmelders Ihrer Meinung nach gut gewählt?

 ja nein

Bemerkungen:

Allgemeine Beurteilung der Beleuchtungssteuerung

Wie beurteilen sie Die Funktionsweise der Beleuchtungssteuerung mit Sensolux

unbefriedigend, zufriedenstellend, gut, sehr gut

Bemerkungen:

Ausgefüllt durch:

Datum:

Rücksendung an:

Universität Zürich
Abt. Bauten und Räume
Universitätstr. 25 Pf 2208
8033 Zürich

Tel. 044/634 10 50

email: bernhard.brechbuehl@bur.uzh.ch