



Umweltinstitut

Komplettlösungen für Ihren Ertrag.



Energieeffiziente Straßen- und Platzbeleuchtung in Kommunen: Umsetzung in die Praxis

Bernhard Gerstmayr, Monika Pfannkuchen (bifa)
Karl Schneider (Siteco)

Im Auftrag von:



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Gesundheit

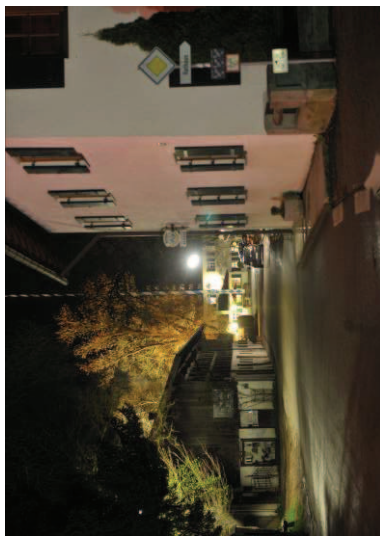


1. Zielsetzung und Ablauf des Projekts
2. Ergebnisse und Inhalte der Projektbroschüre
3. Praxisbeispiel einer Teilnehmerkommune

1. Zielsetzung und Ablauf des Projekts
2. Ergebnisse und Inhalte der Projektbroschüre
3. Praxisbeispiel einer Teilnehmerkommune

- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG) fördert Projekte, um bestmögliche Modernisierungslösungen für Mensch, Umwelt und kommunalen Haushalt zu realisieren.
- Ökodesign-Richtlinie der EU (2009/125/EG) gibt Rahmen vor, um Effizienz von energieverbrauchsrelevanten Produkten zu erhöhen.
- Einsparpotenziale werden auch in der Straßenbeleuchtung gesehen.
- Optimierungen in Kommunen scheitern oft an Komplexität der Thematik und fehlendem Budget für Anfangsinvestitionen.

→ Erneuerungsrate unter 3 % pro Jahr



Zustand heute



Viel Licht, aber nicht auf der Straße

Zustand heute



Mit viel Energie wird Licht erzeugt. Ein großer Teil davon wird durch vergilbte Scheiben sofort absorbiert

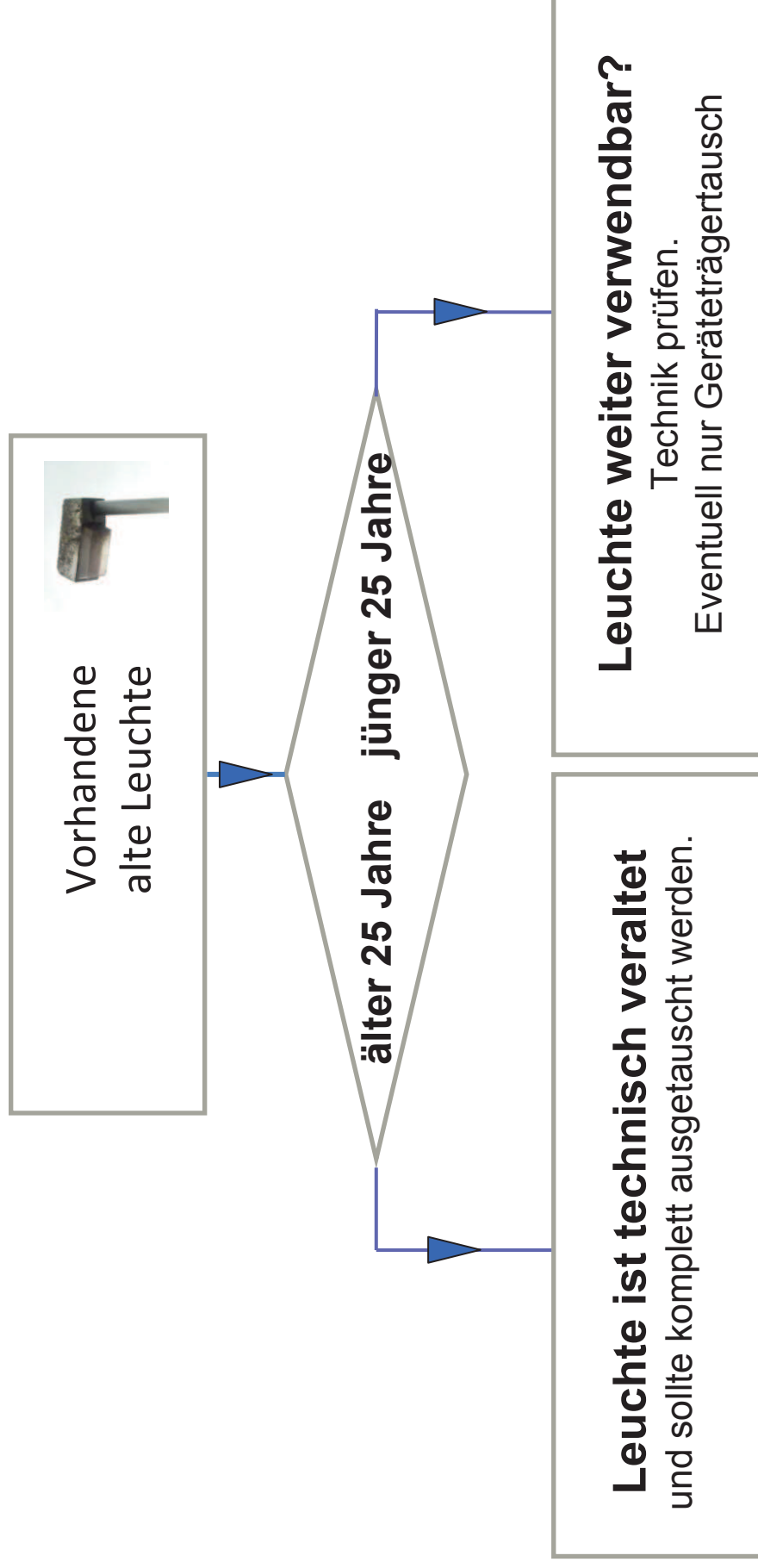


Ohne Spiegeltechnik: viel Streulicht, viel Störlicht, wenig Nutzlicht auf der Straße

Zustand heute



**Leuchten ohne moderne Spiegeltechnik mit Quecksilberdampflampen 125 Watt;
nahezu kein Licht auf der Straße und trotzdem hoher Energieverbrauch.**



- Deutliche Erhöhung der Modernisierungsrate bei Straßenbeleuchtung in Bayern
- Weiterentwicklung der Strategien zur Modernisierung kommunaler Straßen- und Platzbeleuchtungen
- Zuschnitt auf die individuellen Verhältnisse in unterschiedlichen Städten und Gemeinden
- Entwicklung von Modernisierungsbeispielen mit Modellcharakter für andere Kommunen
- Information und Verbreitung der Ergebnisse an möglichst viele Kommunen in Bayern

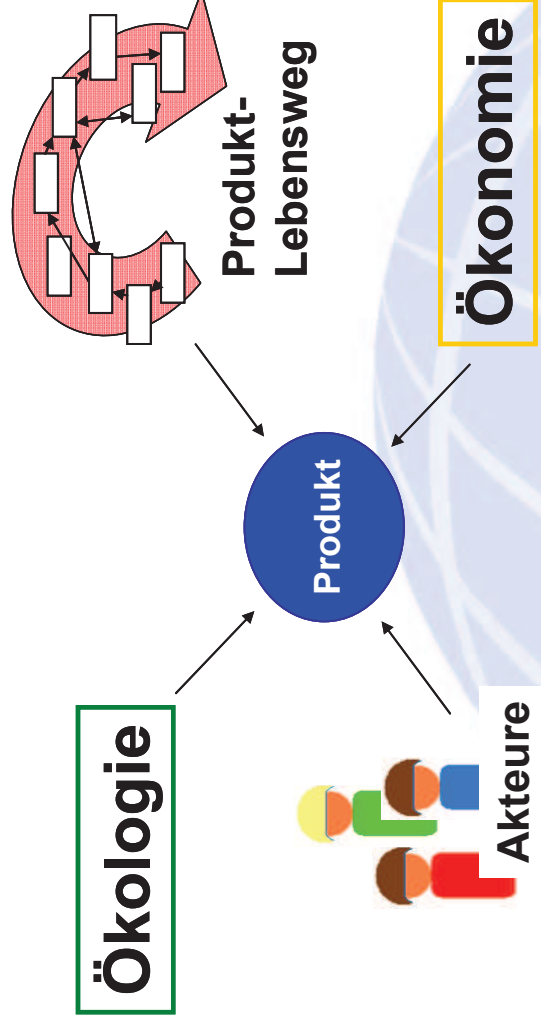
Das Projektteam



siteco



- Integrierte Produktpolitik (IPP) bringt Nutzer und Hersteller „an einen Tisch“.
- Im Produktgremium werden neue Erkenntnisse für alle Beteiligten generiert.



➔ Ziel ist ganzheitliche Optimierung des Systems Straßenbeleuchtung.

Konzept zum Vorgehen – Gesamtlaufzeit 12 Monate



bifa

Umweltinstitut

Workshop 1:
Kick-off / Methodik Ist-Aufnahme und
Modernisierungsbedarf

05. Mai 2010, Augsburg (bifa)

Workshop 2:
Ergebnisse Ist-Aufnahme und
Modernisierungsbedarf / Methodik
Identifikation und Bewertung von technischen
Alternativen

1. Juli 2010, Regensburg (Osram)

Workshop 3:
Ergebnisse Alternativenbewertungen /
Finanzierungsmöglichkeiten

16. Sep. 2010, Aschaffenburg

Workshop 4:
Ergebnisse Finanzierungsmöglichkeiten /
Methodik Modernisierungsplan

4. Nov. 2010, Traunreut (Siteco)

Workshop 5:
Ergebnisse Modernisierungsplan und
Finanzierungskonzept

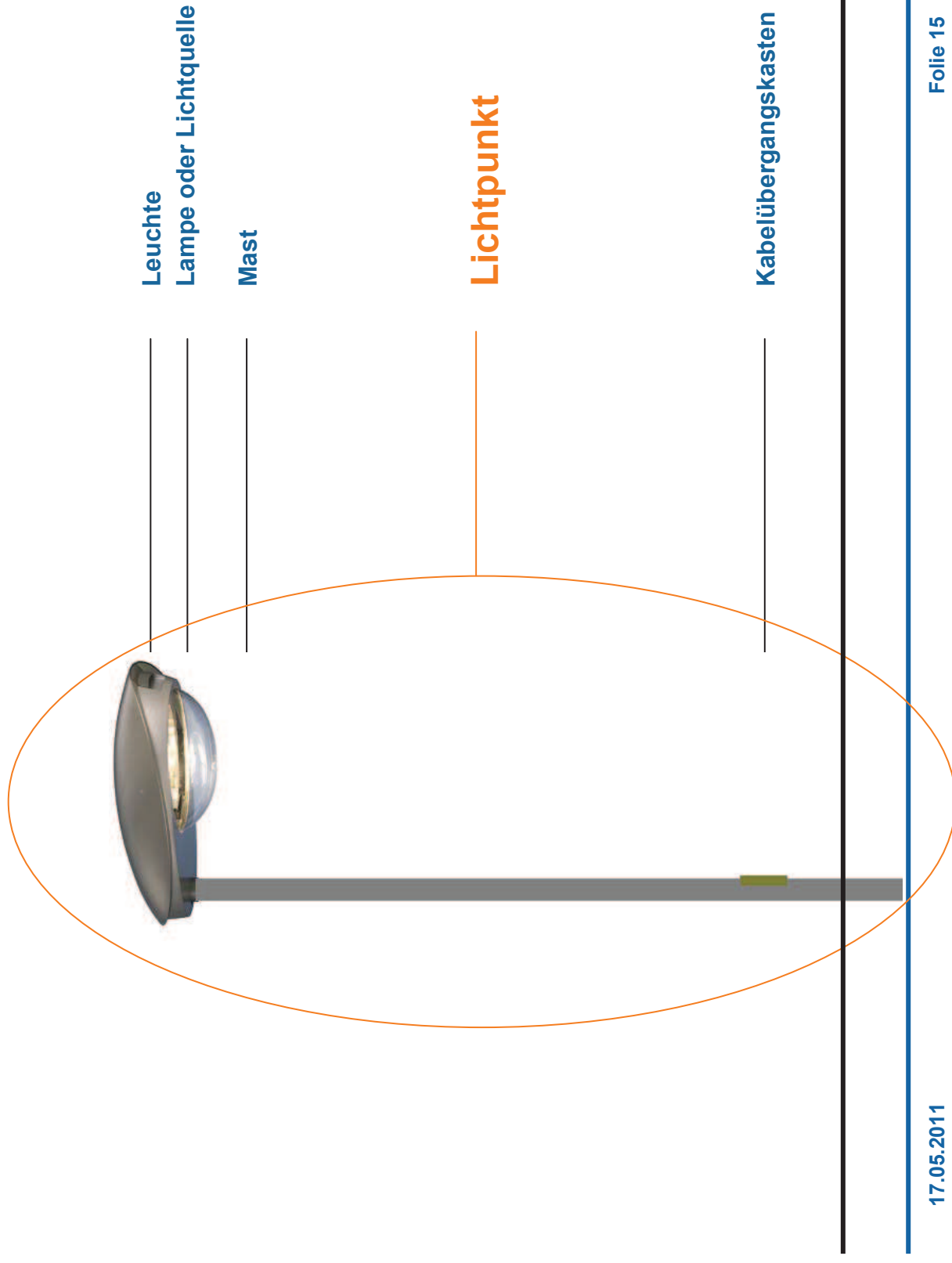
17./18. Mrz. 2011, Haar

1. Zielsetzung und Ablauf des Projekts
2. Ergebnisse und Inhalte der Projektbroschüre
3. Praxisbeispiel einer Teilnehmerkommune

1. DIN EN 13201
2. Mögliche Schritte der Modernisierung
3. LED
4. Lichtsteuerung
5. Wahl der Lichtfarbe
6. Vertragsvarianten und Konsequenzen für die Finanzierung
7. Rechtliche Rahmenbedingungen
8. Praxisratgeber mit Modernisierungsbeispielen



Lichtpunkt – Bezeichnung



- Europäische Norm für die Straßenbeleuchtung
- definiert technische Anforderungen an die Straßenbeleuchtung mit dem Ziel einer homogenen Ausleuchtung der Straßenoberfläche in allen Straßenkategorien
- bei der Planung von Neuanlagen und Sanierungen anzuwenden

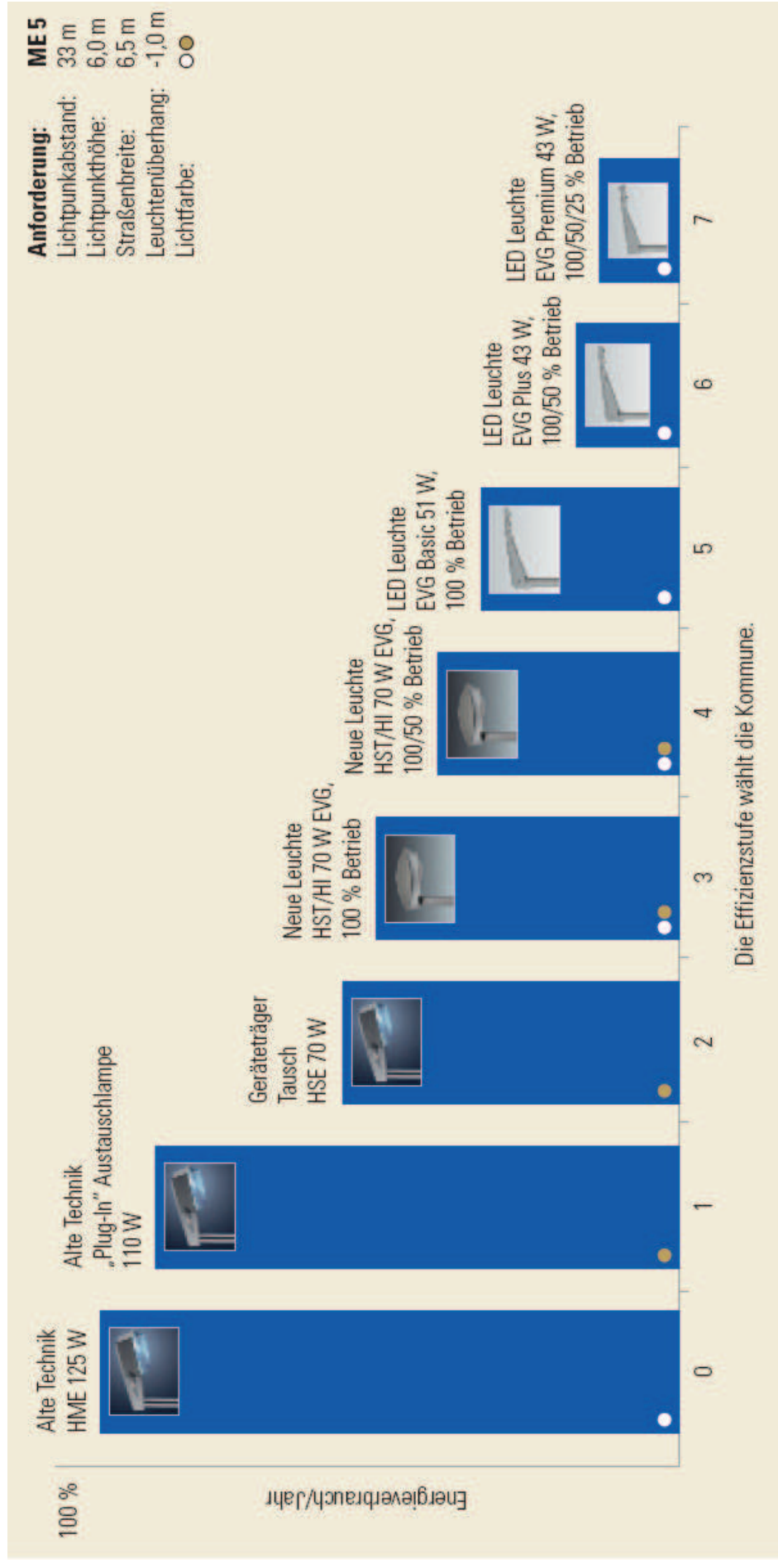


Merke: Bestandsschutz

Je nach Umfang der Modernisierungsmaßnahme kann Bestandsschutz einer Beleuchtungsanlage erlischen. Das damit verbundene, eventuell erhöhte Haftungsrisiko sollte im Einzelfall geprüft werden.

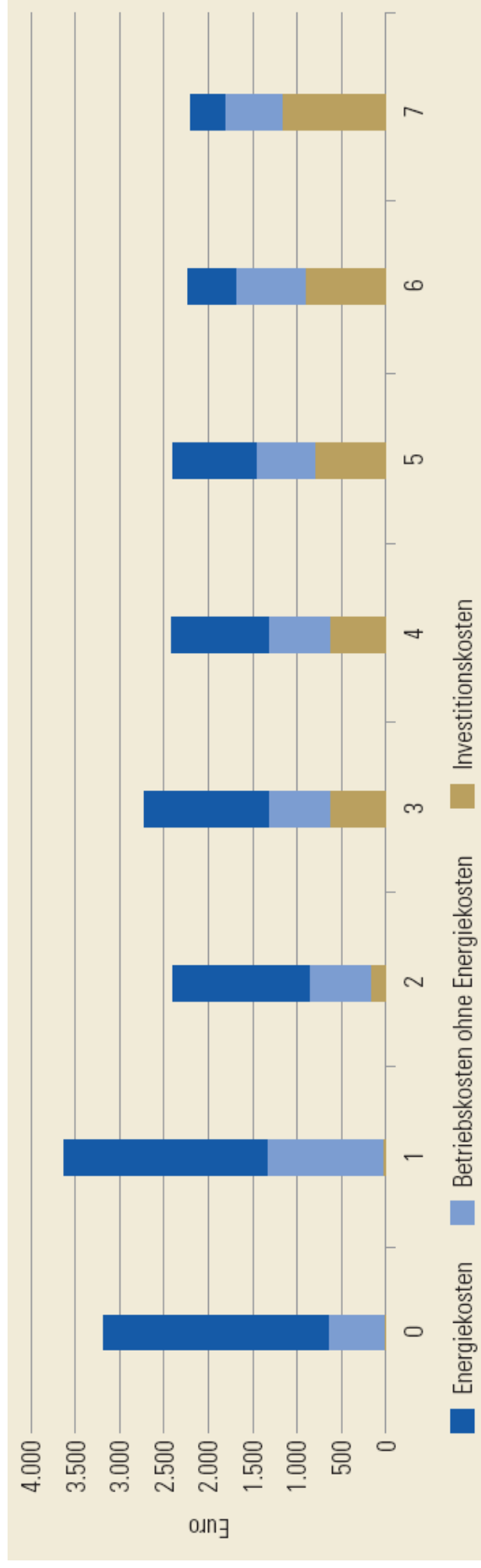
2. Mögliche Schritte der Modernisierung

Der Weg zu höherer Energieeffizienz in der Straßenbeleuchtung



Kosten der Modernisierungsalternativen

Kosten für einen Kilometer Straße über 25 Jahre



0 = alte Technik, HME 125 W

1 = „Plug-In“ Austauschlampe 110 W

2 = Geräteträgersch, HSE 70 W

3 = Neue Leuchte, HST/Hi 70 W EVG, 100 % Betrieb

4 = Neue Leuchte, HST/Hi 70 W EVG, 100/50 % Betrieb

5 = LED, EVG Basic 51 W, 100% Betrieb

6 = LED, EVG Plus 43 W, 100/50% Betrieb

7 = LED, EVG Premium 43 W, 100/50/25 % Betrieb

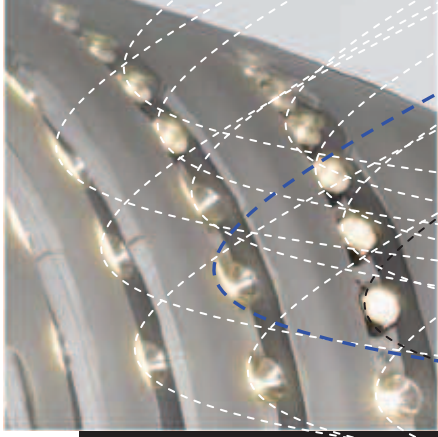
Wichtige Grundsätze zur energieeffizienten Beleuchtung

Grundsatz 1:

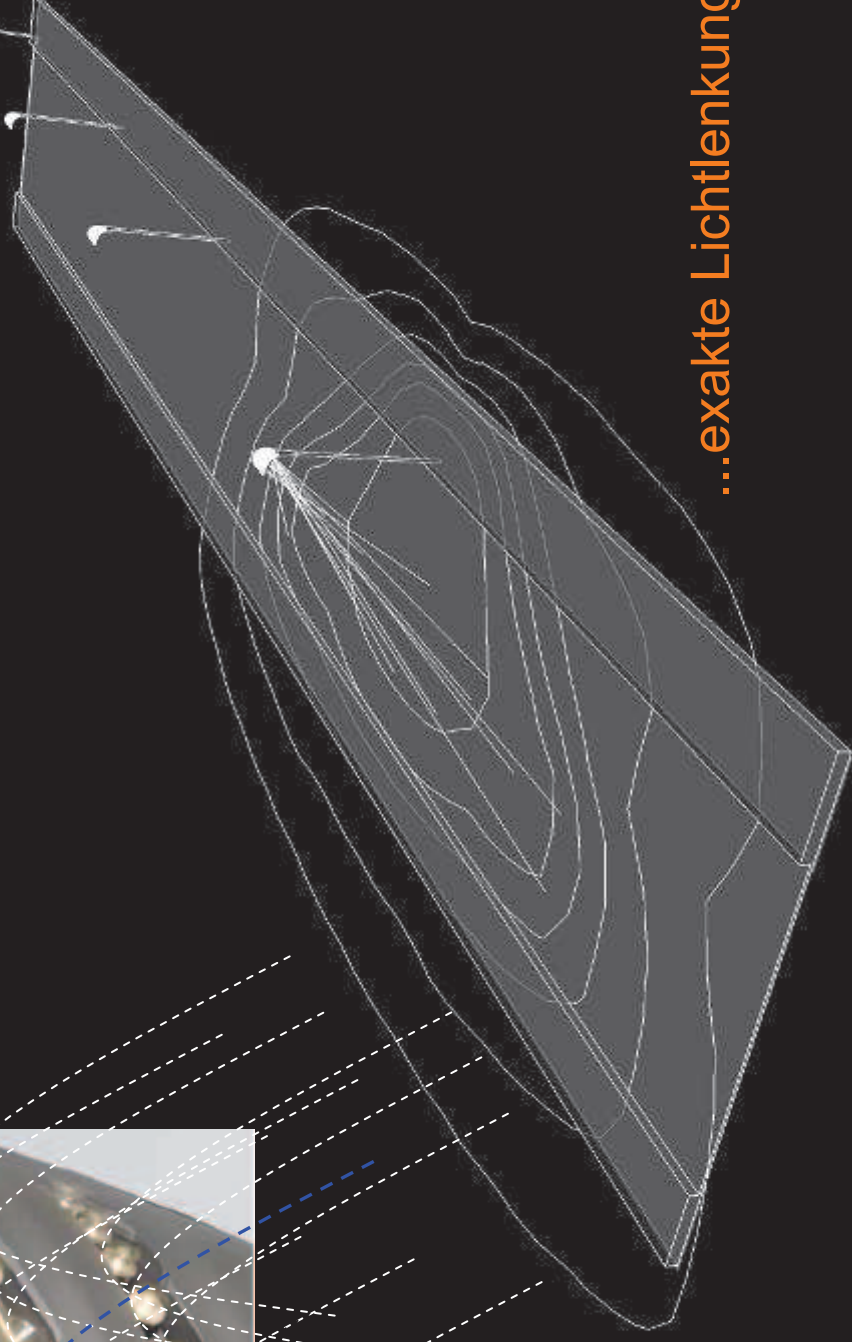
Licht effizient erzeugen!



Grundsatz 2:

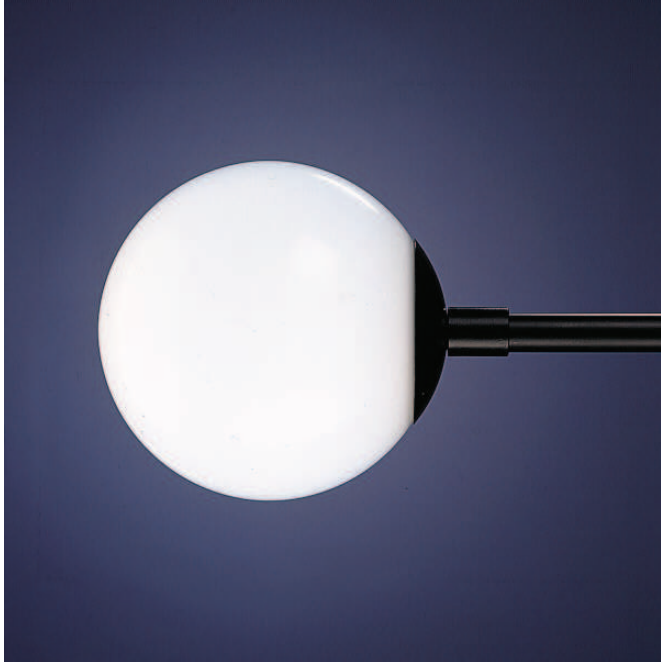


Das Licht dorthin lenken, wo es benötigt wird!

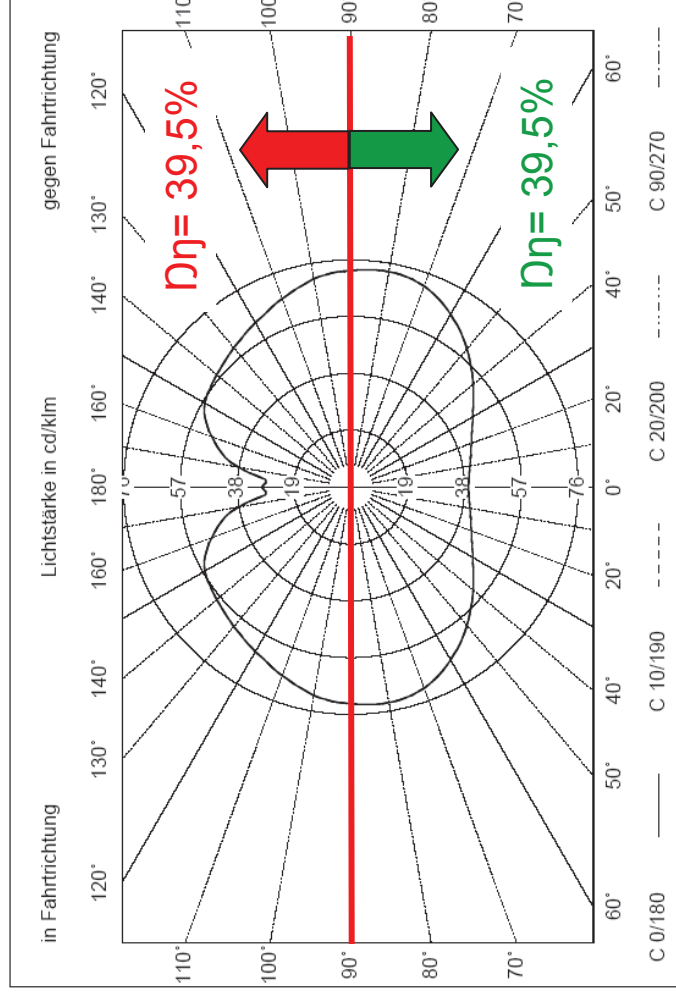


...exakte Lichtlenkung

Grundsatz 3: Streulicht vermeiden!

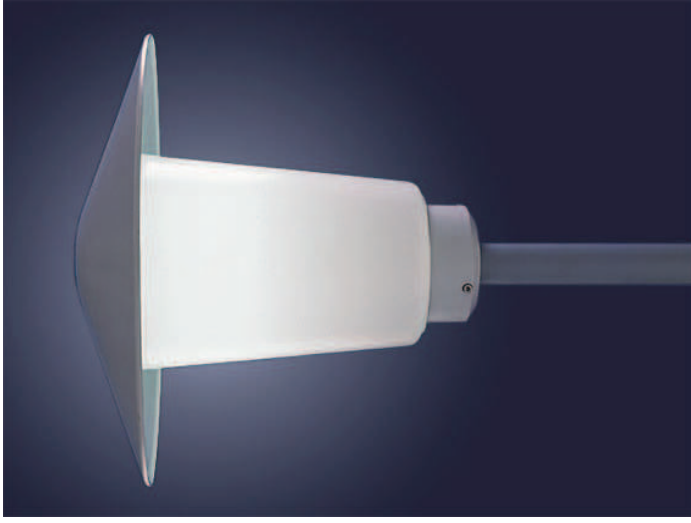


Kugelleuchte mit Opalabdeckung,
ohne Spiegel

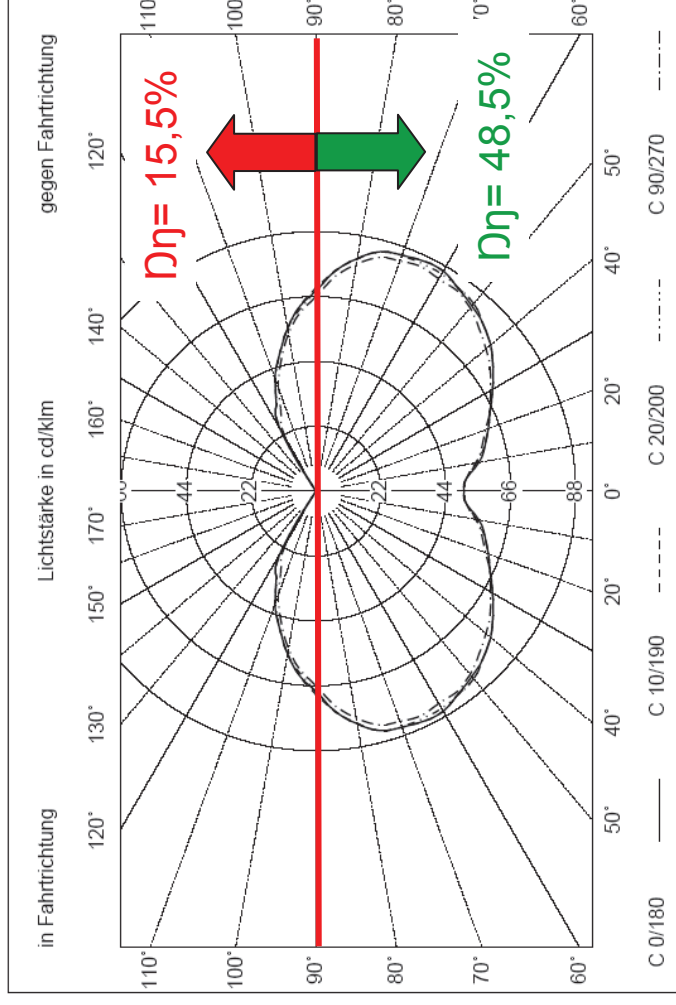


Leuchtenbetriebswirkungsgrad:
Wirkungsgrad 0° - 90°: 78.9 %
Wirkungsgrad 90° - 180°: 39.5 %
Blendung nach DIN 5044: nicht abgeschrägt

Grundsatz 3: **Streulicht vermeiden!**



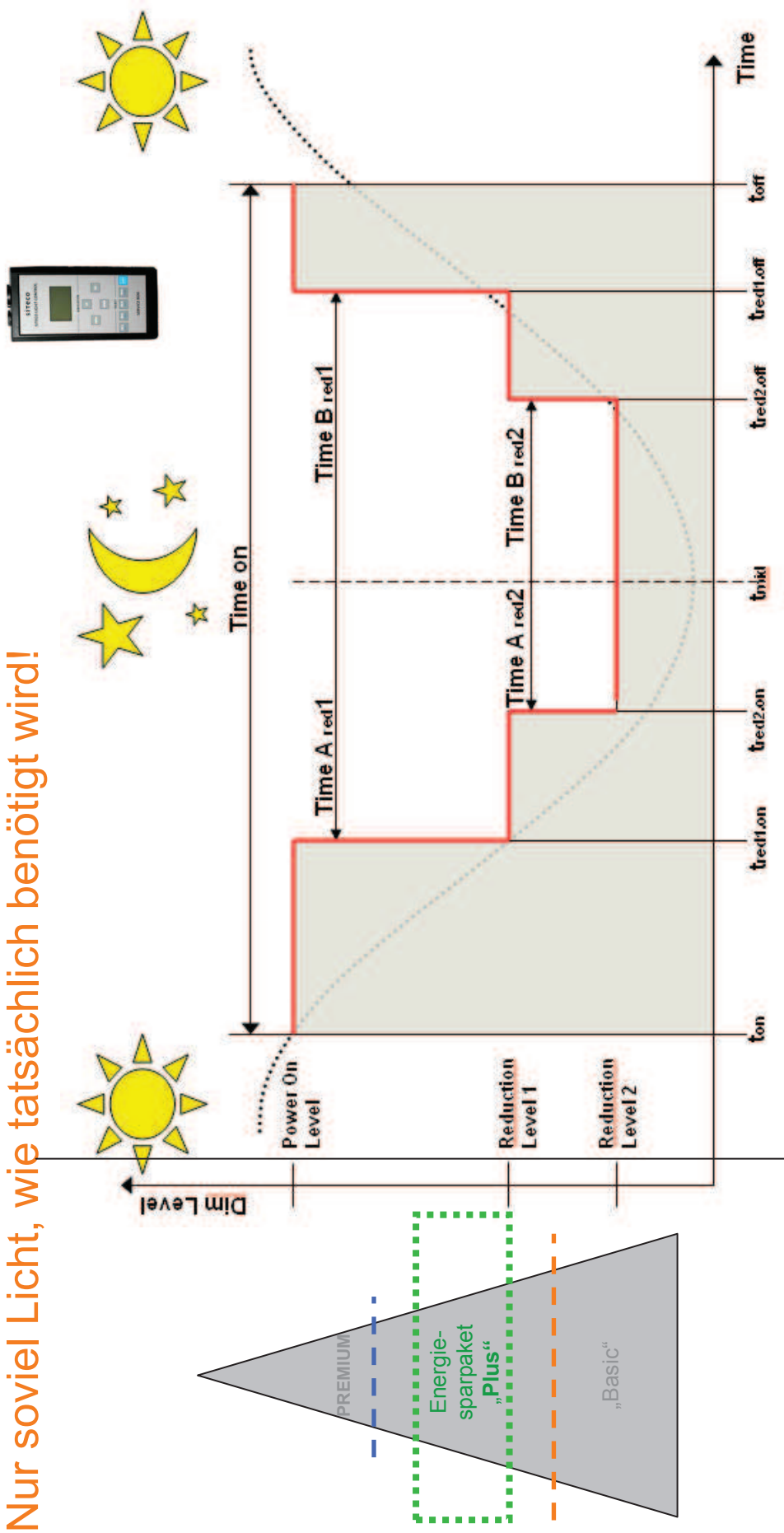
Pilzleuchte mit Opalabdeckung,
ohne Spiegel



Leuchtenbetriebswirkungsgrad: 64.0 %
Wirkungsgrad 0° - 90°: 48.5 %
Wirkungsgrad 90° - 180°: 15.5 %
Blendung nach DIN 5044: nicht abgeschirmt

Grundsatz 4:

Nur soviel Licht, wie tatsächlich benötigt wird!



Zwei Reduzierstufen und flexible Wahl der Reduzierzeiten

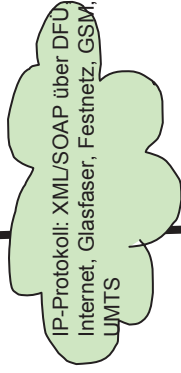
Wichtige Grundsätze zur energieeffizienten Beleuchtung

Grundsatz 4:

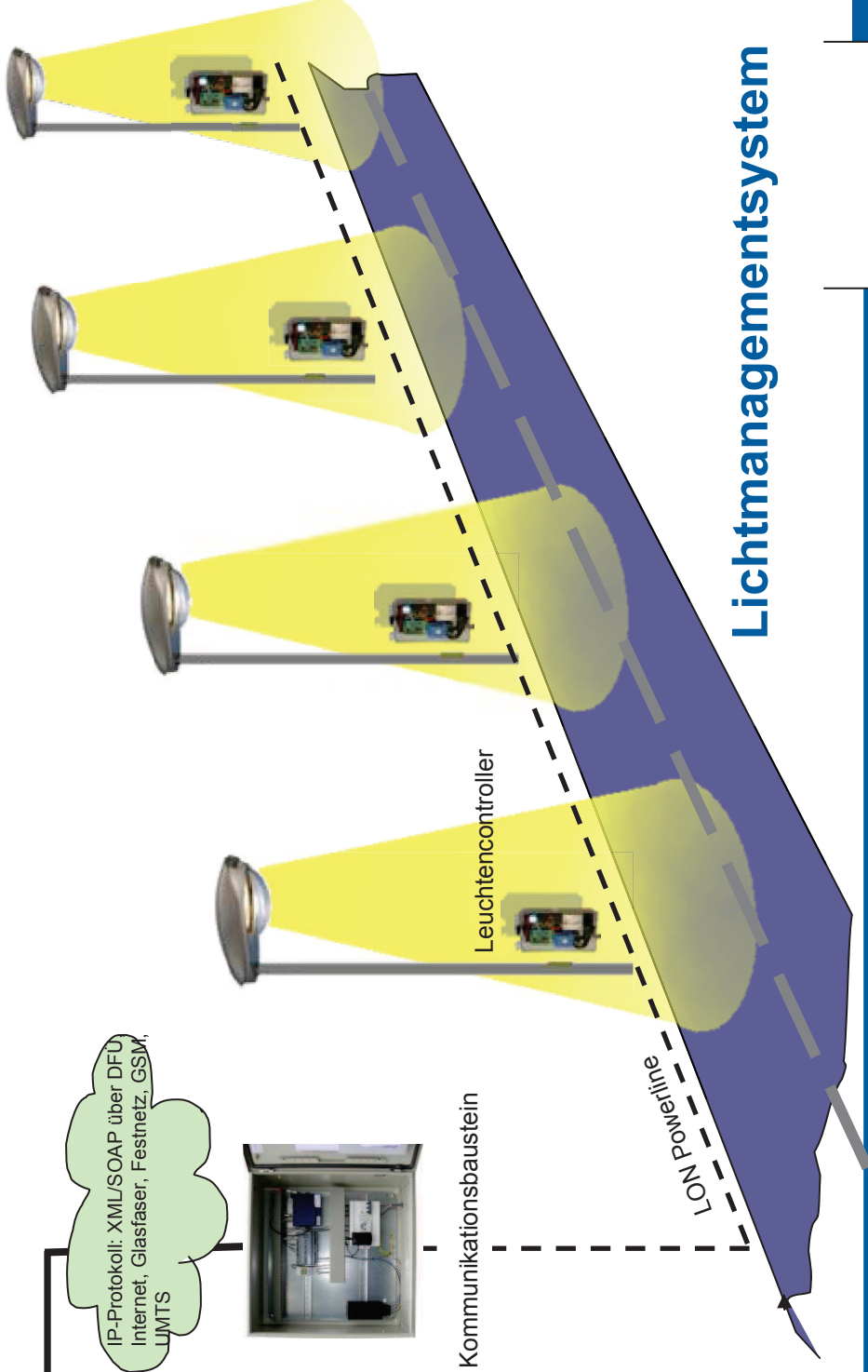
Nur soviel Licht, wie tatsächlich benötigt wird!



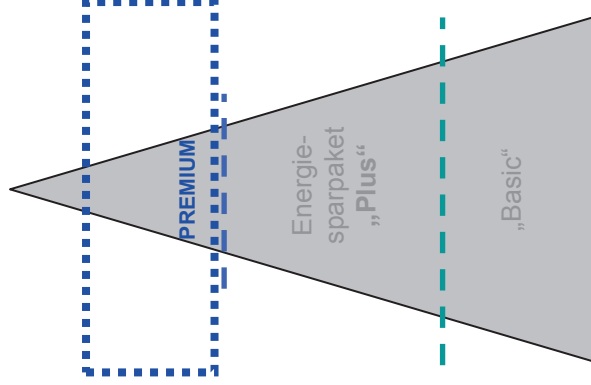
Softwarepaket auf Kundenrechner



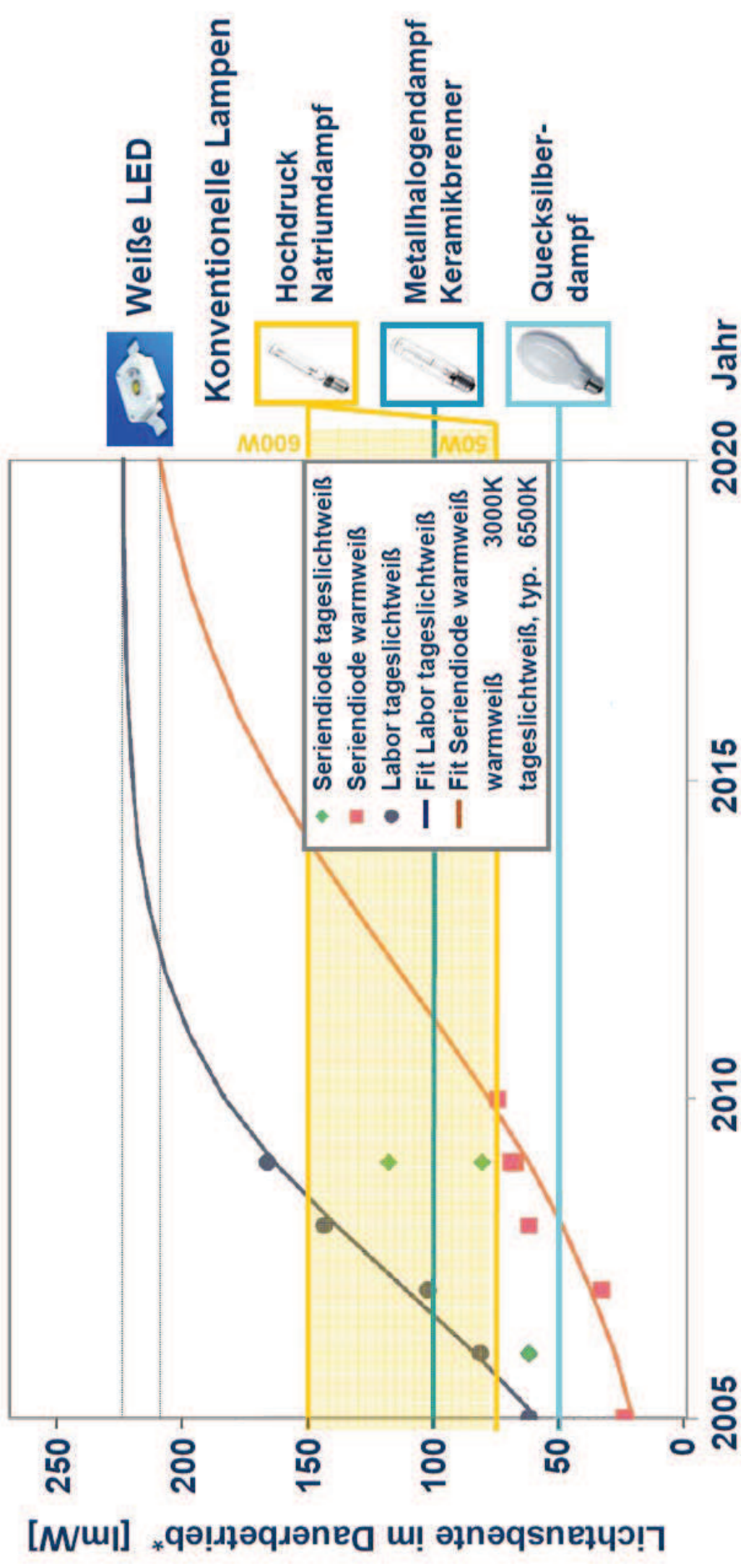
Kommunikationsbaustein



Lichtmanagementsystem



3. LED – Licht Emittierende Dioden



*simuliert basierend auf der Vorhersage des DoE (US Department of Energy) vom März 2010

- Geringe Betriebs- und Wartungskosten durch
 - ➔ **Lebensdauer von mehr als 12 Jahren**
 - ➔ **längere Wartungszyklen**
 - ➔ **geringere Energiekosten**
 - ➔ **geringere Verschmutzungsanfälligkeit**
 - ➔ **geringere Ausfallwahrscheinlichkeit**
- verlustfreie Regel- und Dimmbarkeit ohne Veränderung der Lichtfarbe
- geringe Lockwirkung auf nachtaktive Insekten
- stark gerichtetes Licht (weniger Streulicht)



Empfehlung: Auswahl robuster modularer LED-Leuchten mit Blick auf den zukünftigen Bezug von Ersatzmodulen.



4. Lichtsteuerung

Art der Leistungsreduktion	Energieeinsparung
Abschaltung einer Lampe in zweilampigen Leuchten in verkehrsarmen Zeiten ¹⁾	ca. 50 %
Zentrale Absenkung über Steuerader in verkehrsarmen Zeiten ¹⁾ (z. B. von 70 W auf 50 W)	ca. 33 %
Programmierung im Lichtpunkt in verkehrsarmen Zeiten ¹⁾ (z. B. von 70 W auf 50 W)	ca. 33 %
Lichtmanagement jedes einzelnen Lichtpunkts vom Zentralrechner	bis zu 60 %
Bewegungsgesteuerte Lichtregelung der betroffenen Leuchtengruppe	bis zu 80 %

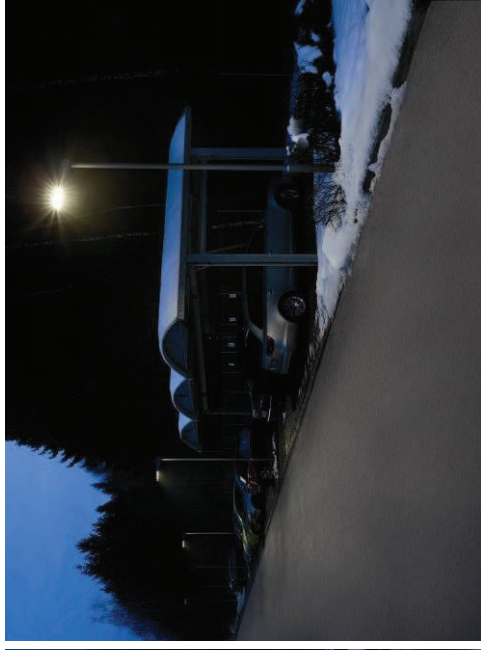
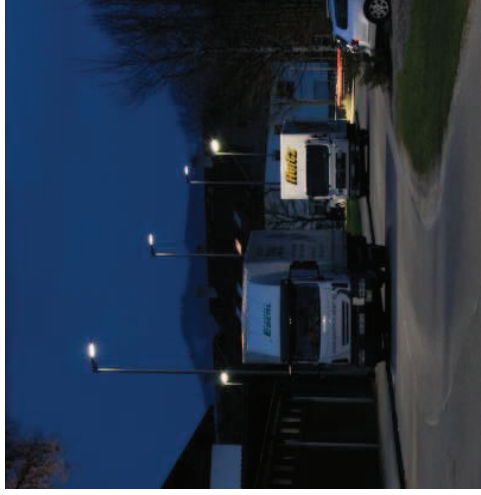
¹⁾ Leistungsreduktion zwischen 22:00 und 5:00 Uhr

5. Wahl der Lichtfarbe



Lichtfarbe ↔ Farbwiedergabe

- ➔ Farbtiefe des Straßenbildes
- ➔ Erkennen von Gefahren, die sich zunächst neben der Fahrbahn entwickeln



6. Vertragsvarianten



Vertragsvarianten und Konsequenzen für Finanzierung

Unterhaltspflichtiges Eigentum der Straßenbeleuchtung bei einem Dritten (meist EVU)

Art der Finanzierung	Vorteile und Chancen	Nachteile und Barrieren	Hinweise
Vorfinanzierung durch EVU	keine Belastung des kommunalen Haushalts	- eingeschränkte Gestaltung für die Kommune bei Wahl der Leuchten- und Lampentechnik - keine Einspargarantien	bei vielen laufenden Verträge nicht möglich
Eigenfinanzierung der Kommune	- Zugriff auf zinsgünstige Kommunaldarlehen - Energieeinsparungen kommen uneingeschränkt der Kommune zugute	- keine Einspargarantien - Belastung des Vermögenshaushalts	Straßenbeleuchtungs-Expertise zur Bewertung der Modernisierungsvorschläge des Energieversorgers vorteilhaft
Sonderfinanzierung (z. B. über BayernGrund)	- zinsgünstige Vorfinanzierung - flexible Vertragsgestaltung (z. B. Laufzeit) - außerhalb des kommunalen Vermögenshaushalts	keine Einspargarantien	Straßenbeleuchtungs-Expertise zur Bewertung der Modernisierungsvorschläge des Energieversorgers vorteilhaft

7. Praxisratgeber mit Modernisierungsbeispielen

- 2 Anliegerstraßen
- 4 Sammelstraßen
- 1 Hauptverkehrsstraße



Vgl. anschließendes Praxisbeispiel

- ➔ Bayerische Kommunen profitieren erheblich von einer energieeffizienten Straßenbeleuchtung: Neben Energie- und Kosteneinsparungen werden Anforderungen an die Sicherheit erfüllt, das Wohlbefinden der Bürger gesteigert und das Klima geschützt.
- ➔ Durch die Arbeit im Produktgremium gelang es, Beteiligte mit unterschiedlichem Fachwissen und Sichtweisen an einen Tisch zu bringen.
- ➔ Komplexe Sachverhalte mit einer Vielzahl technischer, rechtlicher und finanzieller Aspekte wurden betrachtet.
- ➔ Beispiele von sechs Kommunen „in der Praxis für die Praxis“ anderer Kommunen wurden geschaffen mit den Ziel, die beste Lösung für Mensch, Umwelt und kommunalem Haushalt zu finden.

 **Hohe Ansprüche an die Straßenbeleuchtung können in die Praxis umgesetzt werden.**

Angebot unter www.bestellen.bayern.de und
www.ipp-bayern.de:

1. Leitfaden „Energieeffiziente Beleuchtung für attraktive öffentliche Plätze – Empfehlungen für Kommunen“
2. Leitfaden „Energieeffiziente Modernisierung der Straßenbeleuchtung – Empfehlungen für Kommunen“
3. Projektbroschüre „Energieeffiziente Straßen- und Platzbeleuchtung in Kommunen – Praxistransfer“

1. Zielsetzung und Ablauf des Projekts
2. Ergebnisse und Inhalte der Projektbroschüre
3. Praxisbeispiel einer Teilnehmerkommune