

Was ist und kann LED?

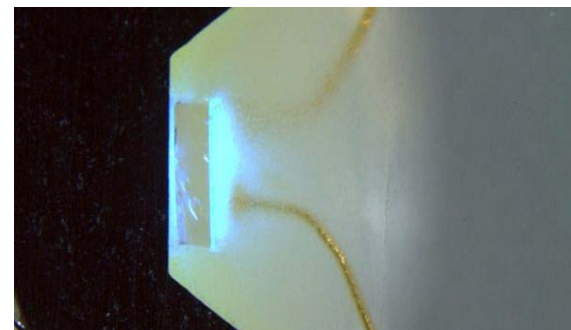
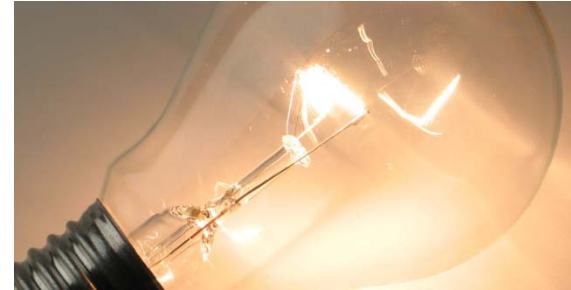
Technische Aspekte, Vor- und Nachteile, bisherige Erfahrungen, Trends
Alte Kaserne Winterthur, 3. Oktober 2013



Leuchtmittel in der Öffentlichen Beleuchtung

Lichterzeugung

- **Temperaturstrahler:**
Beispiel: Glühlampe
- **Gasentladung:**
Beispiel: Leuchtstoffröhre
- **Elektrolumineszenz:**
Beispiel: LED



Was ist eine LED?



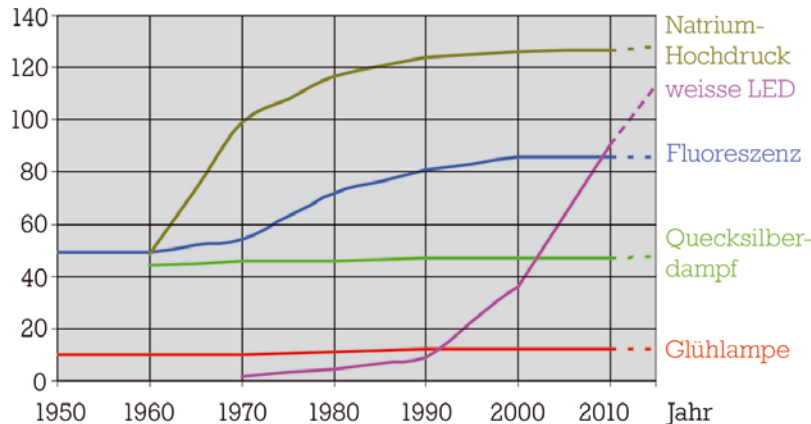
- **Lichtverteilung**
- **Lichtqualität**
- **Lichtfarbe**
- **Energieeffizienz**
- **Stand der Technik**
- **Lebensdauer**
- **Wärme**
- **Entwicklung Lichtausbeute**

Energieeffizienz der verschiedenen Leuchtmitteln

- Lumen/Watt sind Anhaltspunkt für Effizienz eines Leuchtmittels
- Je mehr Lumen pro Watt desto effizienter die Lichterzeugung
- Entscheidend, wie viel Lichts tatsächlich auf Nutzfläche ankommt
- Eine Aussage über Effizienz von Beleuchtungsanlagen ist also nur auf Basis einer Lichtberechnung/-planung möglich
- Basis bildet die jeweils gültige Beleuchtungsanforderungen der Norm

Entwicklung der Leuchtmittel

Lichtausbeute [Lumen pro Watt]



Stand der öffentlichen Beleuchtung Kanton ZH



- Beleuchtung auf neuestem Stand
- Kaum Altlasten wie Quecksilberdampf lampen
- Beleuchtung wird grösstenteils nachts gelöscht
- In vielen anderen Regionen wird dies nach und nach eingeführt und so Einsparungen erzielt, die man hier schon seit Jahren hat
- LED-Technik muss im Kt. ZH bereits den nächsten Schritt leisten

Zum Vergleich: Es gibt schweizweit Regionen, wo ein Grossteil der Beleuchtung noch mit Quecksilberdampf lampen realisiert und keinerlei Steuerung vorhanden ist.

Pilotanlage Rüschlikon

Zwischenbilanz nach 4 Jahren

Kanton Zürich übernimmt Vorreiterrolle

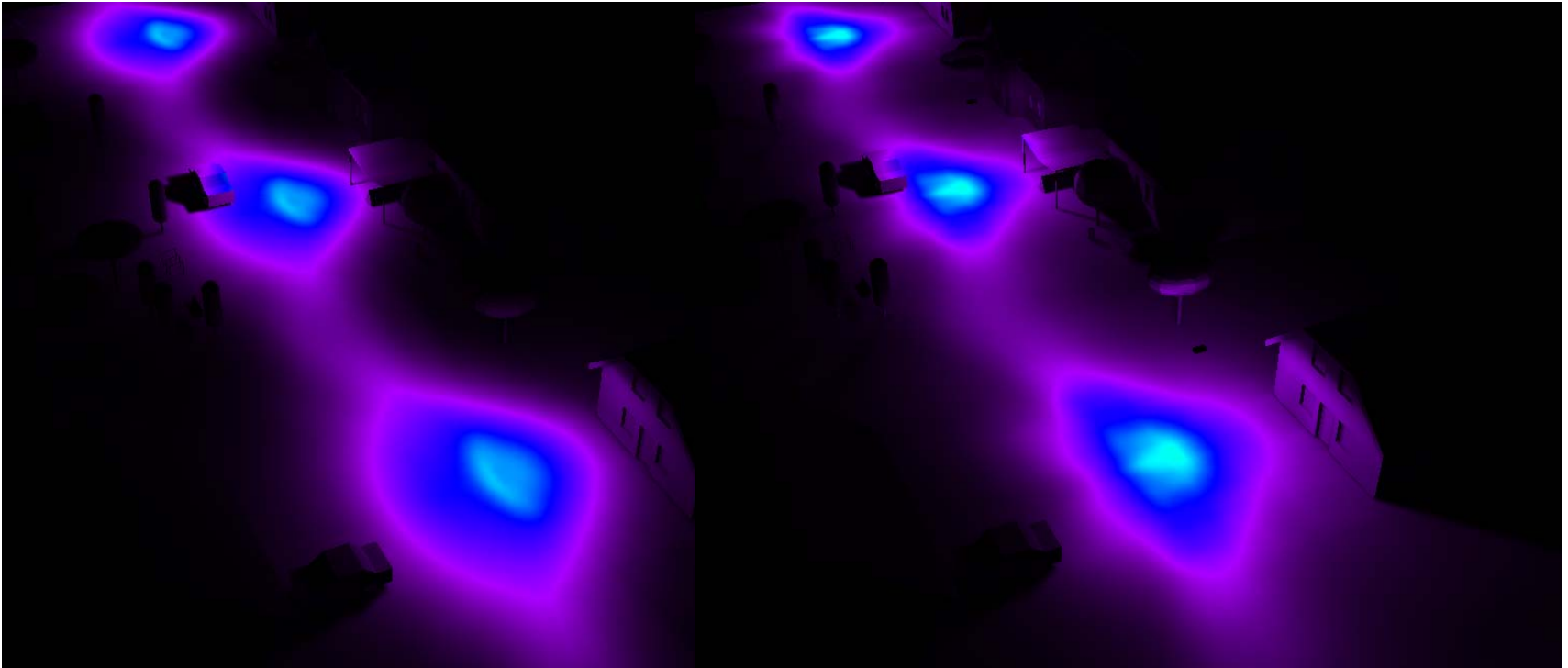
**Erste LED-Anlage an einer Kantonsstrasse
in der Schweiz**

- **Licht:**
 - zu schmale Lichtcharakteristik
 - +gute Gleichmässigkeit
- **Energie/ Leistung:**
 - LED-Leuchten 111W
 - Natriumdampflampen 112W
- **Zuverlässigkeit:**
 - 1/13 ausgefallen
- **Kosten:**
 - Mehrpreis LED-Leuchte 400 CHF



Lichtverteilungsscharakteristik LED / Natriumdampf

Beispiel einer Quartierstrasse



LED-Leuchten mit 37Watt

Natriumdampfleuchten mit 50Watt

Wirtschaftlichkeit LED an Fussweg

Aktuelle Beispiele

Mehrkosten LED-Wegleuchte: ~150 CHF

Fall 1: LED anstelle Sparlampe

Einsparung Energie: 43%

Energiekosteneinsparung pro Jahr: 6 CHF

Amortisationszeit: ~25 Jahre

Fall 2: LED anstelle Metaldampfampe

Einsparung Energie: 50%

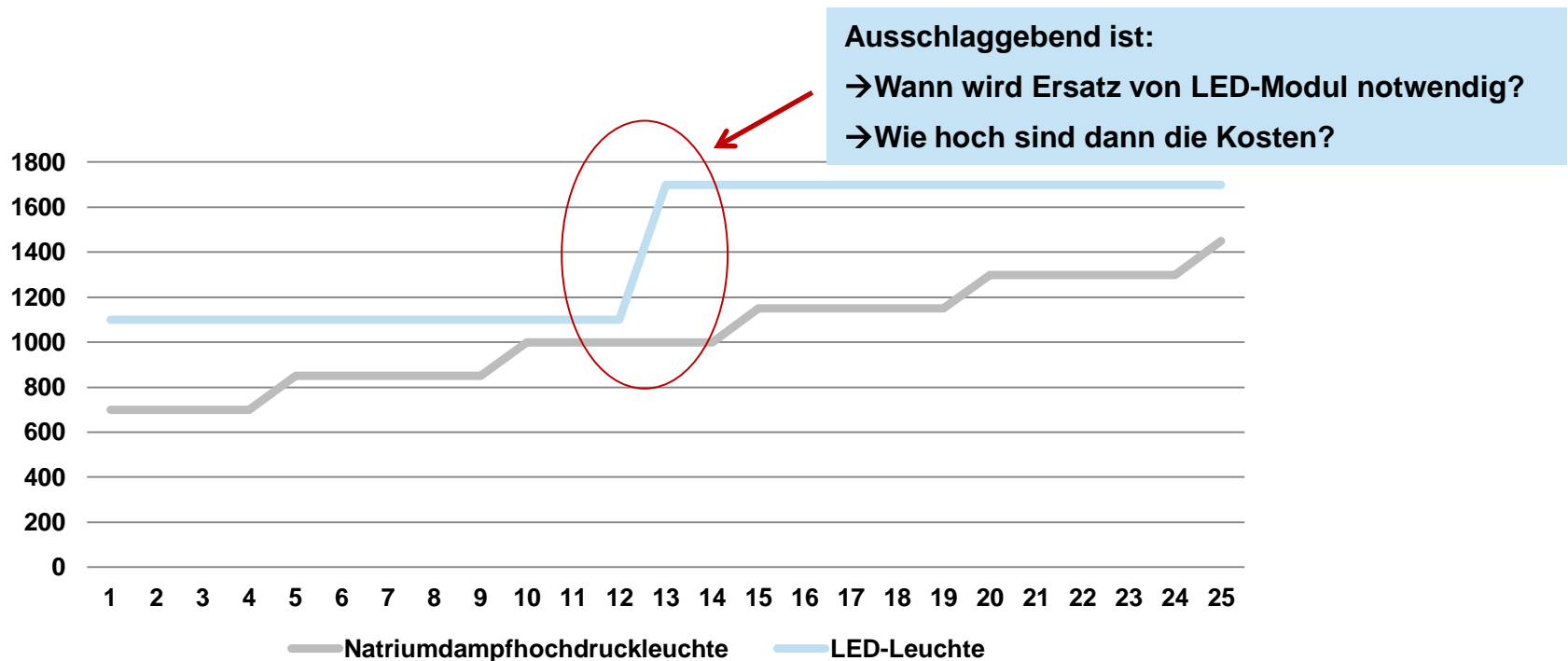
Energiekosteneinsparung pro Jahr: 7.50 CHF

Amortisationszeit: ~20 Jahre



Kosten Lampenersatz über die Lebensdauer

- Lebensdauer noch unsicher (50'000h?)
- Verfügbarkeit und Kosten von Ersatzteilen in einigen Jahren völlig offen
- LED-Ersatz heute teilweise noch um Faktor 10 teurer



Kosten Unterhalt

Zusammenfassung



- **Erforderliche Kontrollintervalle für LED-Leuchten sind identisch**
- **„Man muss deshalb genau so oft wie bisher zu jeder Leuchte“**
- **Weniger Lampenwechsel**
- **Kosten für LED-Ersatz aber um ein Vielfaches höher**

Wenn Lebensdauern von LED und Elektronik erreicht werden und die Kosten für die LED-Einheiten weiter sinken, dann sind die zu erwartenden Unterhaltskosten in etwa gleich wie heute.

Herausforderungen / Offene Fragen



- **Keine verbindlichen Standards bei Leuchtmitteln**
- **Ersatzmodule heute bis 10x so teuer wie herkömmliche Lampen**
- **Verfügbarkeit und Kosten in ein paar Jahren offen**

EKZ entgegnet diesen Risiken heute durch:

- **Standardisierung von Leuchten mit bester Lichttechnik, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit**
- **Verpflichtung von Lieferanten zu langfristigen Verfügbarkeiten**

Steuerung der öffentlichen Beleuchtung

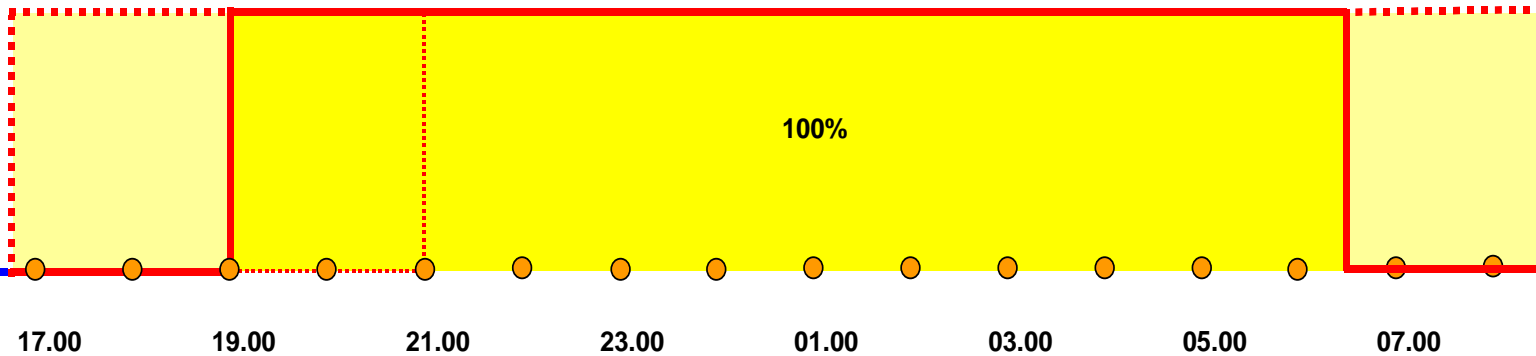


- **Kommendes Thema**
- **EKZ testen bereits erste Systeme**
- **Hohe Investitionskosten**
- **Heutiges System mit Rundsteuerung ist sehr sicher, zuverlässig u. wirtschaftlich**
- **Potential, dort wo Beleuchtung nachts durchgehend mit 100% brennt**
- **Wenn Beleuchtung nachts abgelöscht wird, in der Regel nicht wirtschaftlich**
- **Überlegenswert im Bereich von Fuss-/Radwegen ausserhalb**

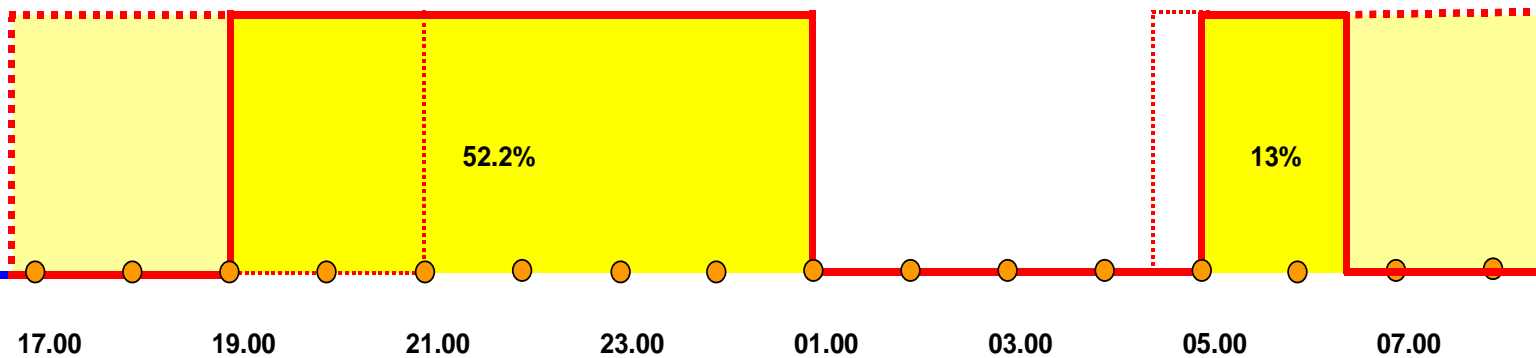
Steuerung der öffentlichen Beleuchtung

Kanton Zürich

Total **100 %** Energieverbrauch im Ganznachtbetrieb

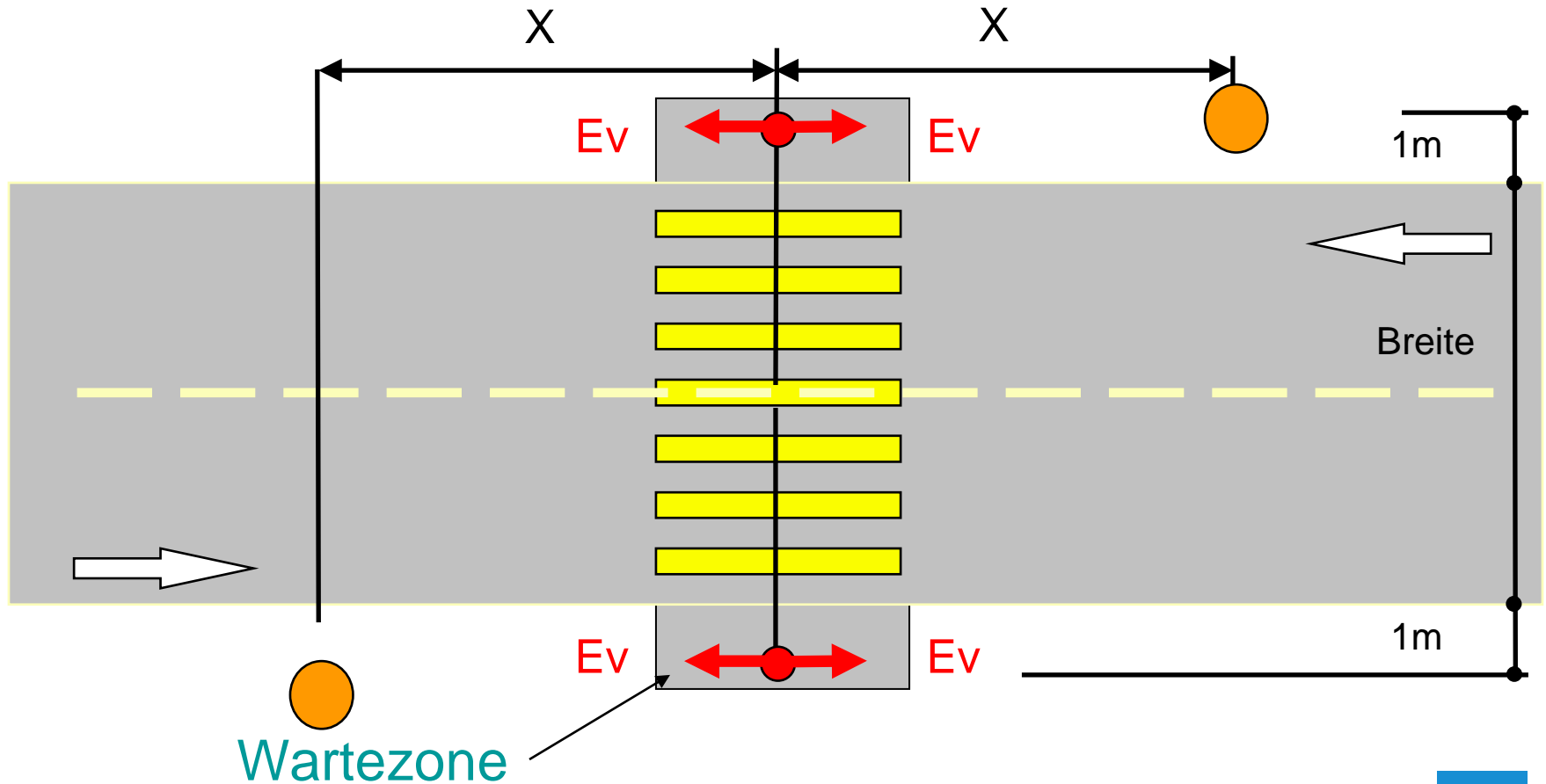


Total **65.2 %** Energieverbrauch vom Ganznachtbetrieb



Beleuchtung Fussgängerübergänge

Vorgaben aus Norm / Richtlinien SLG



Beleuchtung von Fussgängerstreifen mit LED

Erfahrungen der EKZ in Zumikon



- Leuchten und Standorte müssen optimal positioniert werden um eine ausreichende Ausleuchtung zu erreichen
- Herausforderung im Bereich der Wartezone
- Durch schmalere Lichtcharakteristik der LED-Leuchten muss angrenzenden Bereich besondere Aufmerksamkeit gelten
- Fussgänger ist im Bereich des Streifens gut beleuchtet
- Farbwiedergabe ermöglicht besseres erkennen der Situation
- Farbkontrast durch weisses Licht gut erkennbar

Fazit LED-Leuchten

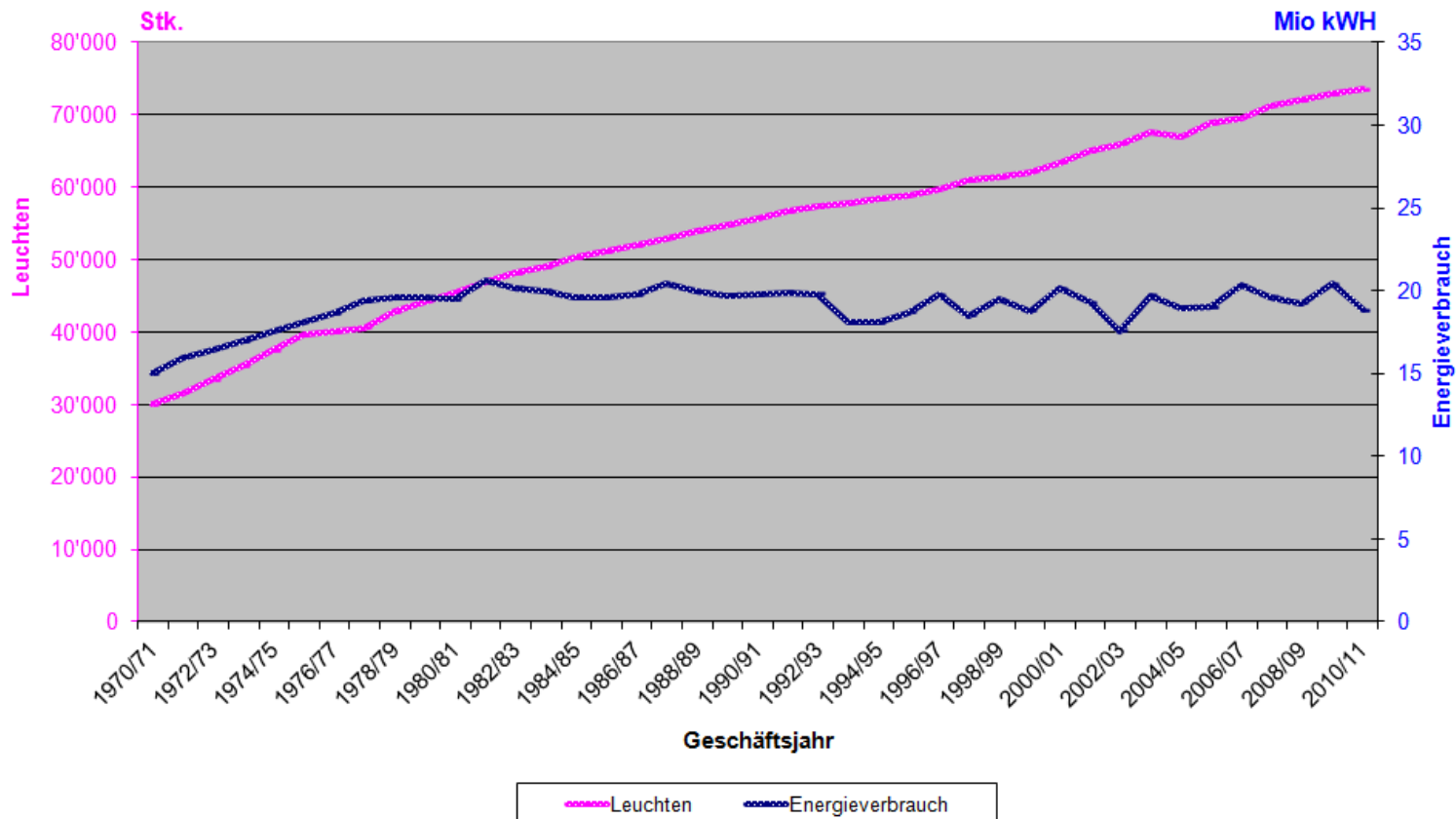
4 entscheidende Kriterien



- **Qualität Licht / Beleuchtung**
- **Energieeffizienz**
- **Wirtschaftlichkeit**
- **Nachhaltigkeit**

Blick in die Zukunft

In den nächsten 30 Jahren wird es mit modernen Technologien nochmals möglich sein, den Energiebedarf pro Leuchte zu halbieren



Fragen?

