

## **Kostenvergleichsrechnungen**

### **zu 2 beispielhaften Beleuchtungsmodernisierungen**

Bei der allgemeinen Diskussion zu Modernisierungen der Straßenbeleuchtung wird (nicht nur in Hilden) mit Verbesserungen des Umweltschutzes (Energieeinsparung durch Reduzierungen des Stromverbrauches) argumentiert und dies oftmals gleichgesetzt mit Kosteneinsparungen. Dass die Betrachtung der wirtschaftlichen Fragestellung etwas komplizierter ist, soll an 2 Beispielen deutlich gemacht werden. Dies macht auch deutlich, warum eine Fachplanung zur Beleuchtungsmodernisierung der Fußgängerzone Sinn macht.

Es werden nachfolgend 2 Beispiele beschrieben und untersucht. Im ersten Fall wird eine Umrüstung der vorh. Leuchtmittel in den Bogenlampen der Fußgängerzone von Quecksilberhochdrucklampen auf LED betrachtet und im zweiten Fall die Umrüstung der kompletten Straßenbeleuchtung einer Kleinstadt auf Halogen-Metaldampflampen.

Die dynamischen Kostenvergleichsrechnungen erfolgen auf finanzmathematischer Grundlage und berücksichtigen Investitions- und Betriebskosten sowie Verzinsungen, Preissteigerungen, Kostenzeitpunkte und Nutzungsdauern.

Im Ergebnis zeigen sie die Sinnhaftigkeit zu detaillierten Untersuchungen zu Modernisierungsfragen, um möglichst Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit gleichermaßen zu gewährleisten.

gez. Mittmann

## Beispiel 1

### Ausgangswerte

Die vorh. Bogenlampen in der Fußgängerzone sind mit konventionellen Straßenglühbirnen bestückt. Hier besteht die Möglichkeit, die Glühbirnen gegen LED-Module auszutauschen. Ansonsten bleibt die Leuchte insgesamt bestehen.

Die Glühbirne muss alle 4 Jahre ausgewechselt werden, während das LED-Modul 12 Jahre hält. Die Glühbirne hat einen Stromverbrauch von 90 Watt, die LED 35 Watt.

Pro Jahr brennt die Beleuchtung rd. 4200 Std. Der derzeitige Strompreis liegt bei 0,16€/kwh. Die LED kostet inkl. Montage 540€, die Glühbirne 14€.

In einem Kostenvergleich müssen die unterschiedlichen Nutzungszeiten von LED und Glühbirne berücksichtigt werden, daher wird die LED-Nutzungszeit von 12 Jahren berücksichtigt.

Aus den Preisindizes des statistischen Bundesamtes ergibt sich eine langjährige allg. Preissteigerungsrate von 2%, während sie beim Strompreis bei 4% liegt. Beim Strompreis liegt damit eine Realpreissteigerung von  $(4-2)2\%$  vor. Dies wird im Kostenvergleich berücksichtigt. Weiter wird die Verzinsung des eingesetzten Kapitals berücksichtigt. Als langfristiger Realzins werden hier 3% angesetzt.

Aus diesen Daten werden mit finanzmathematischen Umrechnungsfaktoren Projektkostenbarwerte berechnet. Dabei werden Kostenreihen (Strom) auf den Erstinvestitionszeitpunkt umgerechnet (abgezinst). Dies erfolgt dann auch für Einmalzahlungen unter Berücksichtigung des Zahlungszeitpunktes.

Über die Umrechnung von Zahlungen auf den Bezugszeitpunkt (Erstinvestitionszeitpunkt) werden Projekte miteinander vergleichbar. Das Projekt mit dem geringeren Barwert ist dann kostengünstiger.

### Ergebnis

#### LED

Strom  $35 \text{ Watt} \times 4200 \text{ Std/a} \times 0,16 \text{ €} = 23,52 \text{ €}$

Invest 540€

Diskontierungsfaktor bei 12 Jahren 11,269

Kostenbarwert  $540 + 23,52 \times 11,269 \approx 805\text{€}$

#### Glühbirne

Strom  $90 \text{ Watt} \times 4200 \text{ Std/a} \times 0,16 \text{ €} = 60,48 \text{ €}$

Invest 14€ (alle 4 Jahre)

Kostenbarwert  $14 + 60,48 \times 11,269 + 14 \times 0,88849 + 14 \times 0,78941 \approx 719 \text{ €}$

► In diesem Fall ist ein Austausch gegen LED unwirtschaftlich

## Beispiel 2

### Ausgangswerte

In einer Kleinstadt wird die Straßenbeleuchtung komplett modernisiert. 600 Leuchten werden auf moderne Halogen-Metall dampflampen umgerüstet. Der Verbrauch lässt sich halbieren. Die Umrüstung kostet insgesamt 150.000 €. Die Abschreibungszeit der Investition wird mit 20 Jahren angesetzt. Die heutigen Stromkosten liegen bei 40.000 €/a. Durch die Umrüstung können die Stromkosten auf 20.000 €/a verringert werden.

Die (reale) Kapitalverzinsung wird mit 3% und die (reale) Stromkostensteigerung wird mit 2% angesetzt.

Die Kosten für den Leuchtmittelwechsel während des 20 Jahresbetrachtungszeitraumes brauchen in der Vergleichsrechnung nicht betrachtet zu werden, da sie bei beiden Varianten gleich hoch sind.

### Ergebnis

#### Altzustand

Strom	40.000 €		
Diskontierungsfaktor	bei 20 Jahren	14,8775	
Kostenbarwert	$40.000 \times 14,8775$	$\approx$	595.000 €

#### Neuzustand

Strom	20.000 €		
Invest	150.000 €		
Kostenbarwert	$150.000 + 20.000 \times 14,8775$	$\approx$	448.000 €

► In diesem Fall ist eine Modernisierung wirtschaftlich

**Fazit: Eine höhere Verringerung des Stromverbrauches (61% im Beispiel 1 gegen 50% im Beispiel 2) muss bei einer Modernisierung nicht unbedingt wirtschaftlich sein. ES sind die örtlichen Bedingungen zu betrachten und Varianten zu untersuchen.**