

# Wie kann ein Lebenszykluskonzept in Entscheidungen zur intelligenten Stadtbeleuchtung integriert werden?

Analyse der Lebenszykluskosten: der Ansatz versucht, die langfristigen Kosten einer Investition zu definieren. Die Analyse der Lebenszykluskosten für eine intelligente Stadtbeleuchtung ist aufgrund großer Unsicherheit schwierig.<sup>6</sup>

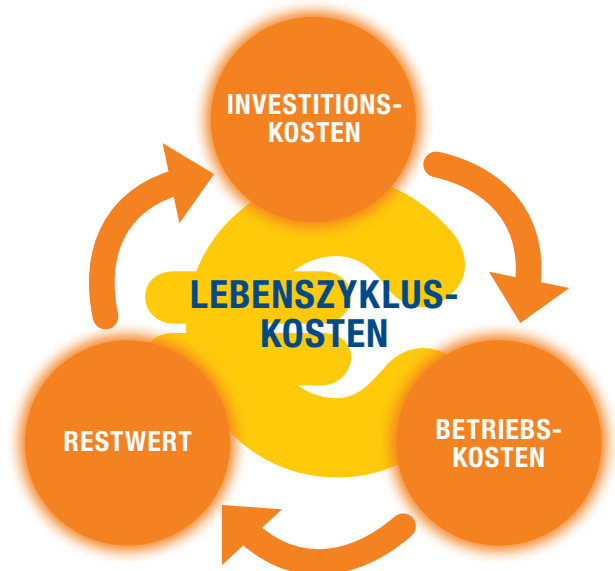
## Welche Informationen werden benötigt, um die Lebenszykluskosten von intelligenten Stadtbeleuchtungsprojekten zu berechnen?

Die Lebenszykluskosten geben den Barwert der notwendigen Investitionen für ein System über alle Phasen hinweg an.

- 1. Investitionskosten.** Beschaffung, Planung, Projektmanagement, Produktkauf usw.
- 2. Betriebskosten.** Energie, Wartung, Versicherung, Verwaltung.
- 3. Restwert.** Sofern das Objekt nach Ablauf seiner Nutzbarkeit verkauft werden kann; dieser Wert kann aufgrund von Umzugs- und Entsorgungskosten jedoch negativ sein.

## Erwartete Eigenschaften und Risiken von intelligenten Stadtbeleuchtungsprojekten

- 1. Die Beschaffungskosten** können sich abhängig vom Innovationsgrad erhöhen, sofern intern das Know-how fehlt.
- 2. Die Wartungskosten** sollten niedriger ausfallen; gutes Risikomanagement für den erwarteten Anstieg der Energiepreise.
- 3. Hoher erwarteter Grundstückswert** verteilter urbaner Infrastruktur für Internet-of-Things-Anlagen, Unsicherheit bezüglich der LED-Einheit und der Recyclingoptionen.



Lebenszykluskosten beinhalten auch Investitionen, aber gleichzeitig auch mehr als nur die Beschaffungskosten. Die Gesamtlebenszykluskosten von intelligenter Stadtbeleuchtung werden in hohem Maße durch die Lebensdauer der Technologien bestimmt. Verlangen Sie Garantien oder Risikobeteiligungsverträge, um sinnvoll mit langfristigen Unsicherheiten umzugehen.

Weiter Informationen Finden Sie auf der nächsten Seite ➔

## Beachten Sie indirekte wirtschaftliche Auswirkungen und die Umwelt (z. B. Lichtverschmutzung und Insektenpopulationen), um eine ganzheitliche Lebenszyklusbewertung zu erstellen

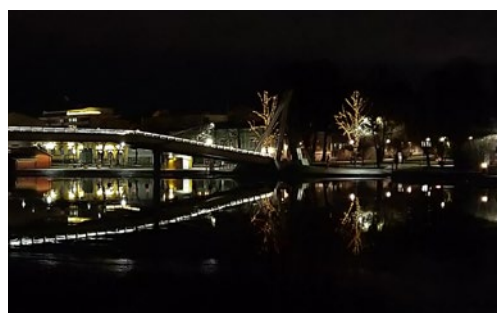
Eine wirtschaftliche Externalität ist ein positiver oder negativer Einfluss (Kosten oder Vorteile), der sich aus einer Transaktion ergibt und Auswirkungen auf Dritte hat, aber nicht im Preis berücksichtigt wurde. Die hauptsächlich direkte Externalität ist bei intelligenten Stadtbeleuchtungsprojekten die Lichtverschmutzung, welche den Nachthimmel künstlich erhellt<sup>2</sup> und Insektenpopulationen reduziert.<sup>3</sup>

Die Lebenszykluskostenberechnung sollte außerdem auch die Leuchteigenschaften und die Lichtverschmutzung berücksichtigen, um verschiedene Optionen angemessen vergleichen zu können<sup>5</sup>. Die intelligente Beleuchtung kann diese Probleme potenziell lösen. Ohne klare Strategie werden diese Verbesserungen jedoch nicht einfach passieren:

**Beziehen Sie die Lichtverschmutzung in die Bewertung der Lebenszykluskosten ein und machen Sie Ihre Organisation mit diesem Thema vertraut (siehe Quellangaben).**



Beispiel für Lichtverschmutzung.



Beispiel für ein angepasstes Lichtkonzept, Porvoo, Finnland.

## Rebound-Effekte bezüglich der Effizienz dürfen sein, rückläufige Effizienz ist zu vermeiden

Der Rebound-Effekt bezüglich der Energieeffizienz ist ein gut dokumentiertes Phänomen: die höhere Effizienz erzielt kleinere Einsparungen als gedacht, weil der Bedarf vonseiten der Verbraucher erhöht wird. Welchen Einfluss dieser Effekt genau hat, ist allerdings schwer zu messen. Die These der fehlgeschlagenen Effizienz (effizientere Technologien führen zu insgesamt höherem Energieverbrauch) wird von der bestehenden Forschung<sup>4</sup> jedoch nicht unterstützt.

Sie sollten diese Themen jedoch bei der Planung Ihres intelligenten Stadtbeleuchtungsprojekts beachten und versuchen die Risiken zu minimieren.

## Entscheidungshilfe bei großer Unsicherheit

Die Kombination aus neuen Technologien, sich ständig ändernden Nachhaltigkeitsanforderungen und dem Einfluss des Klimawandels auf unsere Städte führt zu großer Unsicherheit in Bezug auf Investitionsentscheidungen in intelligente Stadtbeleuchtungslösungen. Große Unsicherheit bedeutet, dass Expertinnen und Experten sowie Entscheidungsträger sich nicht einig sind, mit welcher Wahrscheinlichkeit sich wichtige Faktoren oder deren Konsequenzen auf bestimmte Weise entwickeln. In solchen Fällen ist die richtige Ausarbeitung der Entscheidung („Entscheidungsstrukturierung“ oder „Framing“) wichtiger als die Analyse eines bestimmten Aspekts (z. B. Lebenszyklus). Es gibt einen Zweig innerhalb der angewandten Forschung, der sich mit Entscheidungshilfen bei großer Unsicherheit befasst. Kommunen können diesen nutzen, um die eigene Arbeitsweise zu verbessern.<sup>7</sup>

### Quellen:

- 1 [www.darksky.org](http://www.darksky.org)
- 2 Meir, Josiane et al. (eds.). Urban Lighting, Light Pollution and Society, Routledge, 2014.
- 3 Avalon C.S.Owens et al. Light pollution is a driver of insect declines. Biological Conservation. Available online 16 November 2019. The Guardian news quoting this paper: <https://www.theguardian.com/environment/2019/nov/22/light-pollution-insect-apocalypse>.
- 4 Gillingham, Kenneth, David Rapson, Gernot Wagner. The Rebound Effect and Energy Efficiency Policy. Review of Environmental Economics and Policy, Volume 10, Issue 1, 2016.

- 5 Leena Tähkämö et al. Life cycle cost analysis of three renewed street lighting installations in Finland. International Journal of Life Cycle Assess (2012) 17:154–164.
- 6 The uncertainty comes mostly from lack of data quality and the most common method to address it is sensitivity analysis. See for example: Patrick Ilg et al. Uncertainty in life cycle costing for long-range infrastructure. Part I: leveling the playing field to address uncertainties. The International Journal of Life Cycle Assessment. February 2017, Volume 22.
- 7 Helgerson, Casey. Structuring decisions under deep uncertainty. Topoi, 14 August 2018.