



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Umwelt
Bundes
Amt 
für Mensch und Umwelt

BUNDESWETTBEWERB

Energieeffiziente Stadtbeleuchtung

Sammlung energieeffizienter Techniken

für die Stadtbeleuchtung

Stand: 11. Februar 2009

Sehr geehrte Damen und Herren,

diese Sammlung energieeffizienter Techniken für die Stadtbeleuchtung ist ein erstes Ergebnis des Bundeswettbewerbs „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“. Sie soll Ihnen, den Verantwortlichen in den Städten und Gemeinden, helfen, am Wettbewerb der Kommunen für Pilotprojekte mit innovativen Beleuchtungskonzepten teilzunehmen. Unabhängig hiervon können Sie diese Sammlung für jede Sanierung und den Neubau Ihrer Stadtbeleuchtung nutzen.

Die Auswahlkriterien zur Aufnahme in die Sammlung sind mit einer Fachjury aus Vertretern einschlägiger Verbände der Wirtschaft, Kommunen und Nichtregierungsorganisationen abgestimmt. Zahlreiche Anbieter von Beleuchtungstechniken und -systemen beteiligten sich und stellten detaillierte Angaben bereit. Die darunter besten Techniken bilden die Sammlung. Sie stellt zwar keine vollständige Marktübersicht dar, bietet aber - auf der Basis der Wettbewerbsbeiträge - einen guten und aktuellen Einblick in moderne, gegenwärtig auf dem Markt verfügbare, energieeffiziente und umweltfreundliche Techniken für die Stadtbeleuchtung. Die dargestellten Beleuchtungssysteme sind nicht nur besonders energieeffizient, sie verursachen zudem niedrige Betriebskosten und besitzen damit eine hohe Wirtschaftlichkeit sowie eine hohe Qualität hinsichtlich ihrer Lebensdauer und der erforderlichen Wartungsintervalle. Diese Sammlung energieeffizienter Techniken für die Stadtbeleuchtung ist nicht nur eine Hilfe und Handreichung für die Kommunen. Sie wird mit Sicherheit den Maßstab für künftige Entwicklungen beeinflussen und – wie ich hoffe – einen „Effizienzwettkampf“ der Hersteller und Anbieter der Beleuchtungstechnik auslösen.

Der nun beginnende Kommunenwettbewerb – ein Teil des Bundeswettbewerbs – ruft Städte und Gemeinden auf, innovative Konzepte zur Erneuerung ihrer Stadtbeleuchtung vorzulegen. Die Kommunen mit den besten Konzepten können nicht nur eine Auszeichnung, sondern auch eine Investitionsförderung für die Realisierung aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesumweltministeriums erhalten. Doch nicht nur die Gewinner, sondern alle Teilnehmer des Kommunenwettbewerbs können profitieren. Denn eine Modernisierung der Stadtbeleuchtung zahlt sich immer aus, weil sie den kommunalen Haushalt sowie die Umwelt entlastet.



Dies gilt vor allem für den Ersatz der noch weit verbreiteten Quecksilberhochdruckdampflampen. Diese verbrauchen besonders viel Energie. Die Europäische Union bereitet eine Regelung vor, welche die Stromeffizienz der Stadtbeleuchtung verbessern und die dazu führen soll, dass diese Lampen in den nächsten Jahren vom Markt verschwinden. Nutzen Sie doch bereits jetzt eine energieeffizientere Stadtbeleuchtung. Je eher Sie die Stromkosten in Ihr Kalkül einbeziehen, desto schneller entlasten Sie Ihre Haushaltskasse. Die Sammlung energieeffizienter Techniken hilft ihnen, eine stromsparende Alternative zu finden.

Übrigens gibt es weitere Fördermöglichkeiten für Kommunen. Die Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums unterstützt beispielsweise die Erstellung kommunaler Klimaschutzkonzepte, in die sich eine energieeffiziente Stadtbeleuchtung einfügt. Zudem fördert die Initiative die Anwendung von Klimaschutztechniken in der Stromnutzung, einschließlich der Installation effizienter Straßenbeleuchtung.

Mehr Informationen erhalten Sie im Internet unter:
<http://www.bmu.de/klimaschutzinitiative/aktuell/41708.php>.

Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre der Sammlung energieeffizienter Techniken für die Stadtbeleuchtung, die für Ihre Kommune sicher von großem Nutzen sein wird. Und im Bundeswettbewerb wünsche ich Ihnen viel Erfolg!

Ihr
Prof. Dr. Andreas Troge

Inhalt

1	Bundewettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“	7
1.1	Ein Drittel der Straßenbeleuchtung veraltet	7
1.2	Investitionsstau in den Kommunen	7
1.3	Bundesumweltministerium initiierte bundesweiten Wettbewerb	7
2	Grundlagen für die Sammlung energieeffizienter Techniken	8
2.1	Allgemeine Vorgaben	8
2.2	Datengrundlage	10
2.3	Bewertung	11
2.3.1	Bewertung nach Punkten	11
2.3.2	Bewertung nach Energieverbrauch	12
3	Nutzung der Sammlung	13
3.1	Aufbau der Sammlung energieeffizienter Techniken	13
3.2	Angaben in der Sammlung energieeffizienter Techniken	14
4	Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 5,5 Meter	17
4.1	Beleuchtungsniveau 5 Lux	17
4.1.1	Überblick	17
4.1.2	Techniken einzelner Anbieter	19
4.1.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	44
4.2	Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter	49
4.2.1	Überblick	49
4.2.2	Techniken einzelner Anbieter	51
4.3	Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter	55
4.3.1	Überblick	55
4.3.2	Techniken einzelner Anbieter	56
4.4	Techniken mit LED	57

5	Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 6,5 Meter	74
5.1	Beleuchtungsniveau 5 Lux	74
5.1.1	Überblick	74
5.1.2	Techniken einzelner Anbieter	76
5.1.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	104
5.2	Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter	113
5.2.1	Überblick	113
5.2.2	Techniken einzelner Anbieter	115
5.2.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	154
5.3	Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter	160
5.3.1	Überblick	160
5.3.2	Techniken einzelner Anbieter	162
5.3.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	174
5.4	Techniken mit LED	176
5.4.1	Überblick	176
5.4.2	Techniken einzelner Anbieter	177
5.4.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	192
6	Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 7,5 Meter	195
6.1	Beleuchtungsniveau 5 Lux	195
6.1.1	Überblick	195
6.1.2	Techniken einzelner Anbieter	197
6.1.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	207
6.2	Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter	208
6.2.1	Überblick	208
6.2.2	Techniken einzelner Anbieter	210
6.2.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	240
6.3	Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter	242
6.3.1	Überblick	242
6.3.2	Techniken einzelner Anbieter	244
6.3.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	265
6.4	Techniken mit LED	267
7	Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 14 Meter	281
7.1	Beleuchtungsniveau 5 Lux	281
7.1.1	Überblick	281
7.1.2	Techniken einzelner Anbieter	282
7.1.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	284
7.2	Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter	288
7.2.1	Überblick	288
7.2.2	Techniken einzelner Anbieter	289
7.2.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	292

7.3	Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter	299
7.3.1	Überblick	299
7.3.2	Techniken einzelner Anbieter	301
7.3.3	Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen	314
7.4	Techniken mit LED	323
8	Techniken zur Steuerung von Stadtbeleuchtung	335
8.1	Allgemeines	335
8.2	2-flammige Leuchten	336
8.3	Umschaltrelais	336
8.4	Spannungssenkung	336
8.5	Leistungsreduktion	338
8.6	Lichtsteuerung über PowerLineCommunication	339
9	Contracting in der Straßenbeleuchtung	340
9.1	Allgemeines zu Contracting	340
9.2	Eingereichte Beiträge zum Thema Contracting	340
10	Anbieter der in der Sammlung aufgeführten Techniken	342
Anhang 1 Liste der abgefragten Daten		352
Anhang 2 Bewertung nach Punkten		357
Anhang 3 Bewertung des Energieverbrauchs		361
Anhang 4 Zukünftige EU-Anforderungen an Straßenbeleuchtungstechniken		367

Impressum

Herausgeber:	Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau
Im UBA betreut durch:	Fachgebiet I 2.4 „Energieeffizienz“, Dr. Helmut Kaschenz
Inhaltliche Bearbeitung im Auftrag der KfW Bankengruppe:	Berliner Energieagentur GmbH, Sabine Piller, Vanessa Hübner, Felix Barbré, Moritz Schäfer
Copyright:	Bilder zu den Techniken: Jeweiliger Anbieter Sonstige Inhalte, Grafiken, Texte: Berliner Energieagentur
Stand:	7. November 2008

Der Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“ wird im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit durchgeführt.

Haftungsausschluss:

Trotz sorgfältiger Prüfung sämtlicher Beiträge in diesem Dokument sind Fehler nicht völlig auszuschließen. Die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts ist daher ohne Gewähr. Die dargestellten Daten beruhen ausschließlich auf den Angaben der jeweiligen Anbieter. Eine Haftung der Herausgeber auch für auf dem Inhalt gründende potentielle Folgen ist ausgeschlossen.

1 Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“

Das Bild einer Kommune wird nachts in hohem Maße durch die Straßenbeleuchtung bestimmt. Sie ist nicht nur für die Sicherheit auf Straßen und Plätzen ein wichtiger Faktor. Neben hervorzuhebenden Bau- und Kunstwerken werden auch Straßenzüge durch ein durchdachtes Beleuchtungskonzept aufgewertet und zu einem Ort, an dem sich Bewohner, Kunden und Besucher auch nach Einbruch der Dunkelheit sicher bewegen können.

1.1 Ein Drittel der Straßenbeleuchtung veraltet

Rund ein Drittel der Straßenbeleuchtung in Deutschland ist 20 Jahre alt und älter. Nicht dem heutigen Stand entsprechende Technik verursacht unnötig hohe Energiekosten und ist sehr wartungsanfällig. Drei bis vier Milliarden Kilowattstunden Strom werden für die Stadtbeleuchtung in Deutschland jedes Jahr benötigt. Dies führt zu einem klimaschädlichen CO₂-Ausstoß von über zwei Millionen Tonnen pro Jahr.

Bereits mit der heute verfügbaren Technik kann der Energieverbrauch der Stadtbeleuchtung um 50 % gesenkt werden. Zwar ist eine moderne, energiesparende Straßenbeleuchtung in der Anschaffung möglicherweise teurer. Auf längere Sicht werden aber damit die Betriebskosten erheblich gesenkt. Zudem wird in der Regel auch die Lichtqualität deutlich verbessert. Bislang werden aber jährlich nur rund 3 % der Stadtbeleuchtung in Deutschland erneuert.

1.2 Investitionsstau in den Kommunen

Auf Grund der finanziellen Situation vieler Kommunen werden nur notwendige Reparaturen erledigt sowie größere Erneuerungen und die damit zusammenhängenden Investitionen häufig gescheut. Außerdem orientiert sich die Anschaffung neuer Beleuchtungstechnik in erster Linie an den Anschaffungs- und nicht an den Betriebskosten. Auf Grund steigender Energiepreise belasten die Betriebskosten von ineffizienten Beleuchtungsanlagen die Haushalte der Kommunen besonders stark. Auch die Wartungsanfälligkeit veralteter Anlagen erhöht zunehmend die Betriebskosten.

Viele Kommunen sind bei Ihren Investitionsentscheidungen zur Stadtbeleuchtung von Externen abhängig, da vielerorts der Einkauf, der Betrieb (einschließlich der Energieversorgung) und damit auch ein Großteil der fachlichen Kompetenz in fremde Hände gegeben wurde. Erstes Entscheidungskriterium für Neuanschaffungen ist meist der Einkaufspreis, während die Energieeffizienz bei solchen Entscheidungen oft noch zu wenig berücksichtigt bleibt. Ein Grund dafür ist der hohe Aufwand für die Beschaffung von Informationen über die besten verfügbaren Techniken und die zu erreichenden Einsparungen von Energie und Kosten.

1.3 Bundesumweltministerium initiierte bundesweiten Wettbewerb

Um auf die technischen Möglichkeiten aufmerksam zu machen, wie Kommunen Energie einsparen und damit ihre Betriebskosten langfristig senken können, haben das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), das Umweltbundesamt (UBA) und die KfW Bankengruppe den Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“ initiiert. Der Bundeswettbewerb gliedert sich in zwei Teile, einen Technik- und einen Kommunenwettbewerb.

2 Grundlagen für die Sammlung energieeffizienter Techniken

Der erste Teil des Bundeswettbewerbs „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“, der Technikwettbewerb ist mit der Veröffentlichung der hier vorliegenden Sammlung energieeffizienter Techniken abgeschlossen. Beteiligen konnten sich alle Unternehmen, die in der Beleuchtungstechnik tätig sind, d.h. Hersteller und Anbieter von Komponenten und Systemen sowie Dienstleister, z. B. Contractoren für Stadtbeleuchtung oder Energieversorger, die Dienstleistung für Stadtbeleuchtung anbieten.

Gegenstand des Technikwettbewerbs waren Beleuchtungssysteme und -einzelkomponenten, die eine möglichst effiziente und qualitativ hochwertige Beleuchtung eines Referenzstraßenabschnitts von einem Kilometer Länge ermöglichen. Die Bewerbungsfrist lief vom 19. Juni bis zum 25. Juli 2008. Komponenten zur Lichtsteuerung konnten ebenfalls als Einzelkomponenten zum Wettbewerb eingereicht werden. Zahlreiche Unternehmen aus dem In- und Ausland haben sich mit großem Engagement beteiligt und detaillierte Angaben zu ihren Beleuchtungstechniken bereitgestellt.

Ziel war es, Informationen zu auf dem Markt verfügbaren Techniken für energieeffiziente Stadtbeleuchtung zu sammeln und in geeigneter Form Kommunen zur Verfügung zu stellen. Die nunmehr vorliegende Sammlung energieeffizienter Techniken ist das Ergebnis dieses Wettbewerbs. Mit der Sammlung erhalten Kommunen einen pragmatischen, schnellen Zugriff auf energieeffiziente und klimafreundliche Techniken und Systeme für die Erneuerung und Neubau ihrer Stadtbeleuchtung.

Während die Techniksammlung bei der Wahl energieeffizienter Techniken helfen soll, werden energieineffiziente Techniken in den nächsten Jahren durch die Umsetzung der Energiebetriebene-Produkte-Richtlinie (EbP-RL) der EU vom Markt weichen müssen. Hierzu bereitet die EU eine Regelung vor, die entsprechende Mindestanforderungen an Lampen, Vorschaltgeräte und Leuchten stellt, die üblicherweise der Straßenbeleuchtung dienen. Näheres zu der Regelung ist im Anhang 4 beschrieben.

Die Sammlung soll Kommunen helfen, am bevorstehenden Kommunenwettbewerb (Start 27. Oktober 2008) im Rahmen des Bundeswettbewerbs mit Pilotprojekten zur Stadtbeleuchtung teilzunehmen.

2.1 Allgemeine Vorgaben

Der Energieverbrauch einer Straßenbeleuchtungsanlage ist unter anderem davon abhängig, wie hell es sein soll, wie breit die Straße ist, wie weit die Maste auseinander stehen, wie hoch der Lichtpunkt ist und wie viele Stunden die Anlage in Betrieb ist. Da es nicht möglich ist, Daten zu allen in Kommunen vorhandenen Beleuchtungssituationen zusammenzustellen, wurden für den Technikwettbewerb typische Situationen ausgewählt und Vorgaben für die einzureichenden Techniken definiert.

Für den Technikwettbewerb wurden typische Beleuchtungssituationen ausgewählt und vorgegeben, um eine Vergleichbarkeit der Beiträge zu ermöglichen. Dies betraf:

- Referenzstraßenabschnitt
- Beleuchtungssituation
- Beleuchtungsniveau
- Betriebsstunden

Referenzstraßenabschnitt

Alle Daten sind für folgenden Referenzstraßenabschnitt angegeben:

- Länge des zu betrachtenden Abschnitts: 1.000 Meter
- gerader Straßenabschnitt
- keine Kreuzung, keine Kurven, keine sonstigen Besonderheiten
- Homogener Straßenbelag, trocken, glatt (R3), mittelhell ($q_0 = 0,08$)

Beleuchtungssituation

Es wurden vier verschiedene Straßenbreiten vorgegeben, die jeweils die in der Tabelle dargestellten Anordnungen vorweisen.

Vorgegebene Straßengeometrien

Straßenbreite	Leuchtenanordnung	Masthöhe in m	Mastabstand in m
Breite 5,5 m	einreihig	4,5	35
Breite 6,5 m	einreihig	7	35
Breite 7,5 m	einreihig	8	40
Breite 14 m	zweireihig (versetzt)	10	45

Die Teilnehmer des Technikwettbewerbs konnten auch Techniken mit anderen Masthöhen und Mastabständen einreichen. Diese Beleuchtungssysteme sind gesondert bei den jeweiligen Straßenbreiten und Beleuchtungsniveaus dargestellt.

Die folgenden Vorgaben betrafen alle Varianten:

- Die Maste sind direkt am Fahrbahnrand positioniert.
- Der erste Mast steht am Beginn des 1.000 Meter langen geraden Straßenstücks.

Beleuchtungsniveaus

Die Daten sind für eines der folgenden Leuchtdichte-/Beleuchtungsstärkenniveaus angegeben:

- Niedrigstes Beleuchtungsniveau: 5 Lux [lx]
- Mittleres Beleuchtungsniveau: 0,5 Candela pro Quadratmeter [cd/m²]
- Hohes Beleuchtungsniveau: 1,0 Candela pro Quadratmeter [cd/m²]

Die mittlere Leuchtdichte bzw. die mittlere Beleuchtungsstärke, waren nach EN 13201-3 und EN 13201-4 unter Berücksichtigung der entsprechenden Werte für Gleichmäßigkeit und Blendung zu berechnen.

Bei der Straßenbeleuchtung wird in der Regel die Leuchtdichte (Einheit: cd/m²) zur Bestimmung des Beleuchtungsniveaus angegeben. Die Berechnung der Leuchtdichte setzt jedoch die Kenntnis der Reflexionseigenschaften des Straßenbelages und eine Festlegung eines

sogenannten „Beobachterstandpunktes“ voraus. In kleineren Anliegerstraßen ist die Wahl eines Beobachterstandpunktes nicht eindeutig möglich, da neben dem Autoverkehr auch Radfahrer und Fußgänger von unterschiedlichen Positionen aus die Beleuchtungssituation wahrnehmen. Aus diesem Grunde kommt in diesen Fällen die Beleuchtungsstärke zur Anwendung. Für die Bestimmung der Beleuchtungsstärke ist kein Beobachterstandpunkt notwendig.

Betriebsstunden

Für sämtliche Angaben im Rahmen des Technikwettbewerbes wurden als Gesamtbetriebsstunden pro Jahr 4.000 Stunden angenommen. Bei einer Reduktion des Beleuchtungsniveaus mussten mindestens folgende Werte eingehalten werden:

- 1.) Während 1.600 h zu 100 %.
- 2.) Während 1.400 h zu mindestens 50 %.
Kann mit Hilfe der Technik nicht auf 50 % des Beleuchtungsniveaus gesenkt werden, ist der geringste mögliche Wert (jedoch über 50 %) anzunehmen.
- 3.) Während 1.000 h zu mindestens 20 %.
Kann mit Hilfe der Technik nicht auf 20 % des Beleuchtungsniveaus gesenkt werden, ist der geringste mögliche Wert (jedoch über 20 %) anzunehmen.

Die völlige Abschaltung einzelner Leuchten oder der gesamten Beleuchtung während der Nachtstunden war nicht vorgesehen.

2.2 Datengrundlage

Die Kriterien des Technikwettbewerbes wurden in verschiedene Bereiche aufgeteilt. Zu jedem Bereich wurden Kennwerte abgefragt, von denen einige mit Punkten bewertet wurden (siehe Kapitel 2.3.1). Insgesamt mussten 52 Angaben in folgenden Kategorien gemacht werden:

- Lampe
- Leuchte
- Anlagensteuerung
- Licht
- Effizienz
- Kosten
- Umwelt

Eine vollständige Liste der erfassten Parameter ist in Anhang 1 dargestellt.

2.3 Bewertung

Das vorliegende Kapitel gibt einen Überblick zu den Bewertungskriterien des Technikwettbewerbes. Die Maximalwerte zum Energieverbrauch sowie die weiteren Bewertungskriterien und die Mindestpunktzahl wurden in Abstimmung mit einer Fachjury von Vertretern aus Wirtschaft-, Kommunal- und Umweltverbänden festgelegt.

Die Sammlung stellt Beleuchtungssysteme vor, die zum Technikwettbewerb eingereicht wurden und mindestens folgende Kriterien erfüllen:

- Der Energieverbrauch überschreitet nicht einen vorgegebenen Maximalwert (siehe Kapitel 2.3.2) und
- Die Punktzahl auf Grund der Bewertungskriterien beträgt mindestens 14 (siehe 2.3.1).

2.3.1 Bewertung nach Punkten

Nach Punkten bewertet wurde in den Kategorien:

- Lampe
- Leuchte
- Effizienz
- Kosten
- Umwelt

Die erreichten Punkte eines Beleuchtungssystems wurden summiert. Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Punkte.

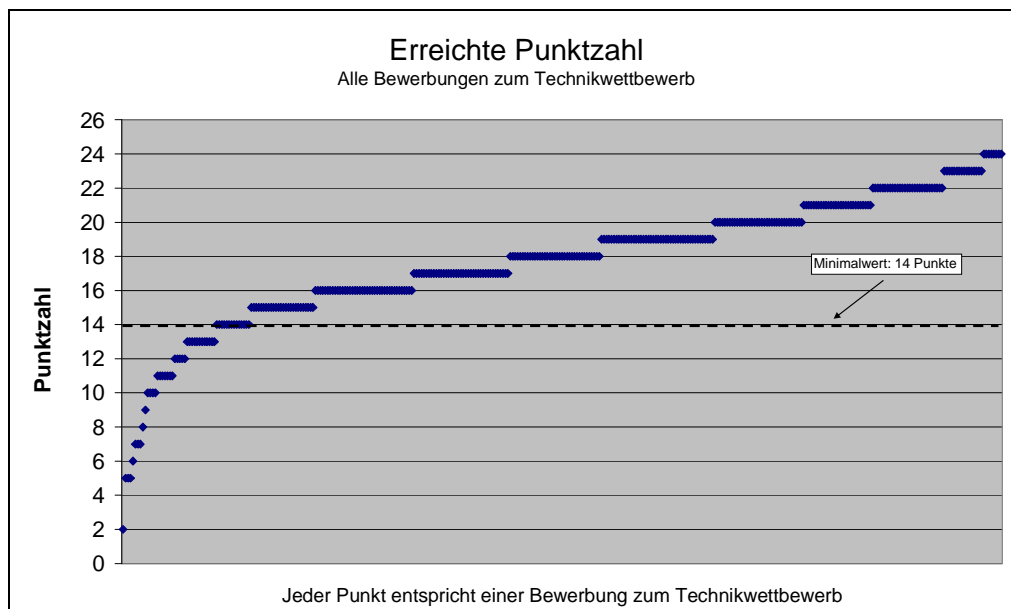


Abbildung 1: Erreichte Punktzahlen aller zum Technikwettbewerb eingereichten Bewerbungen. Der Minimalwert (14 Punkte) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

Im Anhang 2 werden die Kriterien erläutert und die jeweils zu erreichenden Punkte angegeben. Diese Information stand während der Laufzeit des Wettbewerbs allen Interessierten zum Herunterladen von der Internetseite www.bundeswettbewerb-stadtbeleuchtung.de zur Verfügung.

2.3.2 Bewertung nach Energieverbrauch

Abhängig von der zu beleuchtenden Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau wurden Maximalwerte für den Energieverbrauch definiert (siehe Tabelle). Beiträge, die oberhalb dieser Maximalwerte liegen, wurden nicht in die Sammlung aufgenommen.

Tabelle: Maximalwerte für den Energieverbrauch abhängig von der Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau

Beleuchtungssituation	Maximalwert Energieverbrauch in kWh/(km*a)
5,5 m - 5 lx	7000
5,5 m - 0,5 cd/m ²	8000
5,5 m - 1 cd/m ²	8000
6,5 m - 5 lx	9000
6,5 m - 0,5 cd/m ²	10000
6,5 m - 1 cd/m ²	11000
7,5 m - 5 lx	10000
7,5 m - 0,5 cd/m ²	12000
7,5 m - 1 cd/m ²	16000
14 m - 5 lx	12000
14 m - 0,5 cd/m ²	14000
14 m - 1 cd/m ²	17000

Im Anhang 3 werden Abbildungen aufgeführt, die jeweils den Energieverbrauch aller für eine Beleuchtungssituation eingereichten Bewerbungen aufzeigen.

3 Nutzung der Sammlung

Die Sammlung erhebt ausdrücklich nicht den Anspruch einer vollständigen und ausschließlichen Marktübersicht. Sie stellt eine Handreichung dar und bietet einen Einblick in den Markt auf der Basis der Beiträge im vorangehenden Technikwettbewerb. Einsendeschluss für den Technikwettbewerb war der 25. Juli 2008, so dass der Stand der Technik von Juli 2008 gilt.

Alle Angaben in der Sammlung sind Herstellerangaben. Im Rahmen des Technikwettbewerbs wurden sie lediglich auf Plausibilität geprüft.

Die hier dargestellten Beleuchtungssysteme zeichnen sich – neben ihrer Energieeffizienz – durch niedrige Betriebskosten und damit hohe Wirtschaftlichkeit, durch eine hohe Qualität der Beleuchtungstechnik (Lebensdauer, Wartungsintervalle) sowie durch besondere Umweltfreundlichkeit aus. Die Betrachtung der Gesamtkosten verdeutlicht, dass sich die Investition in energiesparende Technik mittel- und langfristig lohnt.

Die Sammlung energieeffizienter Techniken soll Kommunen bei der Auswahl neuer Beleuchtungssysteme unterstützen und helfen, die derzeitige oder neu einzusetzende Stadtbeleuchtung besser einschätzen zu können. Durch den Vergleich des Energieverbrauchs und der Kosten für die Stadtbeleuchtung in Kommunen mit den hier dargestellten Werten können Schwachstellen in bestehenden Beleuchtungsanlagen und -systemen aufgedeckt werden.

Die Kommunen sind nicht verpflichtet, in ihrem anschließenden Wettbewerb die hier vorgestellten Techniken und Systeme einzusetzen. Allerdings müssen sie bei der Verwendung anderer, hier nicht genannter Techniken und Systeme nachweisen, dass diese mindestens das Energieeffizienzniveau dieser Sammlung erreichen.

3.1 Aufbau der Sammlung energieeffizienter Techniken

Als Straßenbreiten wurden 5,5 Meter, 6,5 Meter, 7,5 Meter und 14 Meter vorgegeben. Für jede Straßenbreite waren drei unterschiedliche Beleuchtungsniveaus möglich, ausgehend von einer Beleuchtungsstärke von 5 Lux über eine Leuchtdichte von 0,5 Candela pro Quadratmeter bis zu einer Leuchtdichte von 1,0 Candela pro Quadratmeter. Für sämtliche Angaben wurden 4.000 Betriebsstunden pro Jahr angenommen.

Sollte es in Ihrer Kommune andere Straßenbreiten geben oder benötigen Sie ein anderes Beleuchtungsniveau, so dient diese Sammlung als Benchmark zur Einschätzung des zu erwartenden Energieverbrauchs und der Kosten. Das Gleiche gilt für eine Abweichung der Betriebsstunden in Ihrer Kommune.

Da das Thema LED (Light Emitting Diode / lichtemittierende Diode) in der Straßenbeleuchtung aktuell verstärkt diskutiert wird, werden LED-Leuchten zu jeder Straßengeometrie gesondert aufgeführt. Unter Berücksichtigung der Angaben, die von den Anbietern gemacht wurden, sind die Kriterien zur Aufnahme in die Sammlung erfüllt. Hier sei darauf hingewiesen, dass gerade zum Thema LED-Straßenleuchten noch keine Langzeiterfahrungen vorliegen.

Im Technikwettbewerb konnten auch einzelne Beleuchtungskomponenten zur Beleuchtungssteuerung eingereicht werden. Diese werden in einem eigenen Kapitel dargestellt. Da sich die Bewertungskriterien (s. Anhang 2-3) hier nicht anwenden lassen, wurden die Einzelkomponenten nicht bewertet sondern nur gelistet.

Insgesamt werden in der Sammlung 295 verschieden Techniken aufgeführt.

Sämtliche in der Sammlung aufgeführten Anbieter sind darüber hinaus in der Anbieterliste (Kapitel 10) alphabetisch sortiert aufgeführt, so dass Sie bei Interesse Kontakt mit den Anbietern aufnehmen können.

Hinweise für Straßenbreiten unter 5,5 Meter

Insbesondere für Anliegerstraßen mit Straßenbreiten unter 5,5 Meter sollte der Energieverbrauch wesentlich unter dem in der Sammlung angegebenen Werten liegen. Da in der Sammlung keine Techniken für diese Straßen explizit angegeben sind, beachten Sie bitte folgende Hinweise für die Beleuchtung solcher Straßen:

- Es sollten elektronische Vorschaltgeräte (EVG) verwendet werden.
- Der Lichtstromrückgang bei niedrigen Temperaturen sollte so gering wie möglich sein. Dies ist insbesondere bei Kompaktleuchtstofflampen und stabförmige Leuchtstofflampen zu beachten.
- Die wirtschaftliche Nutzlebensdauer der Lampe sollte möglichst hoch, am besten über 16.000 Stunden betragen, damit ein Lampenwechsel (in der Regel als Gruppenwechsel) nur ca. alle 4 Jahre durchgeführt werden muss.

3.2 Angaben in der Sammlung energieeffizienter Techniken

In der Sammlung werden die Beleuchtungssysteme übersichtlich jeweils auf einer Seite mit Bild (sofern zur Verfügung gestellt) beschrieben. Zu Beginn jedes Kapitels wird ein Überblick über die Anwendungsgebiete, die Anzahl der Techniken sowie die Bandbreite des Energieverbrauchs und der Gesamtkosten* der in diesem Kapitel dargestellten Techniken gegeben. Wenn nicht anders vermerkt, wurden bei der Berechnung der Energiekosten 0,12 €/kWh zu Grunde gelegt.

Für die Angaben zum Energieverbrauch, den CO₂-Emissionen und den Kosten ist zum Vergleich der Mittelwert aller in der Sammlung in der jeweiligen Kategorie aufgeführten Techniken angegeben.

Bei den einzelnen Techniken werden einleitend in einem Satz besondere Merkmale der Technik wie beispielsweise Lebensdauer der Lampe oder minimierte Abstrahlung in den oberen Halbraum aufgeführt.

Die Techniken in den Kapiteln 4 bis 7 sind alphabetisch nach dem Namen der Hersteller bzw. Anbieter geordnet und stellen keine Rangfolge dar.

Erscheinen von einem Anbieter mehrere Techniken zu derselben Straßengeometrie und Beleuchtungsniveau so sind die verschiedenen Systeme durchnummeriert (System 1, System 2 etc.).

* In der hier vorliegenden Sammlung werden unter den Gesamtkosten grundsätzlich die Investitionskosten (Listenpreise Mai 2008, Abnahmemenge 50 Stk.) plus die Energiekosten (bei 0,12 €/kWh) plus die Ersatzteilkosten (Listenpreise Mai 2008, Abnahmemenge 50 Stk.) verstanden. Personalkosten und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. können von Kommune zu Kommune erheblich abweichen und wurden hier nicht berücksichtigt.

Allgemeine Angaben

Es erfolgen zunächst tabellarisch Angaben zu dem Beleuchtungssystem. Alle Angaben sind bezogen auf einen Referenzstraßenabschnitt, ein bestimmtes Beleuchtungsniveaus und 4.000 Betriebsstunden (siehe Kapitel 2.1).

- Angaben zur Leuchte:
 - Herstellerbezeichnung
 - Leuchtentyp (technische oder dekorative Leuchte)
 - Schutzart der Leuchte: Die Schutzart einer Leuchte gibt über die Sicherheit gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Wasser Aufschluss. Eine Schutzart von mindestens IP 54 ist Voraussetzung zur Teilnahme an dem Kommunenwettbewerb.
- Angaben zur Lampe:
 - Lampentyp (z. B. Natriumdampf-Hochdrucklampe, Halogenmetaldampflampen)
 - Herstellerbezeichnung
 - Lichtfarbe: gelb oder weiß
 - Farbwiedergabeindex: Bei einer guten Farbwiedergabe der Beleuchtung sind Farben besser zu erkennen. Die Farbwiedergabe einer Lampe wird anhand des Farbwiedergabeindex (Ra) bestimmt. Der beste Wert mit der natürlichsten Farbwiedergabe ist $Ra = 100$.
- Vorschaltgerät: Elektronisches oder verlustarmes Vorschaltgerät
- Anlagensteuerung: Art der Steuerung

Energieeffizienz

In der folgenden Tabelle werden Angaben zu der Energieeffizienz des Beleuchtungssystems aufgeführt.

- Energieverbrauch pro Kilometer und Jahr des gesamten Beleuchtungssystems bezogen auf den Referenzabschnitt von 1.000 Metern in Kilowattstunden [kWh/(km*a)]:

Sofern dies für die Technik vorgesehen war, wurde eine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus berücksichtigt. War keine entsprechende Anlagensteuerung (siehe letzten Punkt unter o. gen. „Allgemeinen Angaben“) vorgesehen, entspricht der dargestellte Wert dem Energieverbrauch bei Ganznachtschaltung.

Die Angabe des Energieverbrauchs umfasst das Gesamtsystem, also auch die Verlustleistungen aller Komponenten. Die in der Sammlung vorliegenden Angaben können als Benchmark genutzt werden.
- CO₂-Emissionen [kg/(km*a)]:

Die CO₂-Emissionen wurden anhand des Energieverbrauchs errechnet. Zugrunde gelegt werden 596 g/CO₂/kWh (Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/co2-strommix.pdf>).

- Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/(1.000 klmh)]:
Sinn und Zweck der Stadtbeleuchtung ist Licht zu liefern. Über die Angabe, wie viel Energie pro erhaltene Lichtmenge aufgewandt werden muss, ist eine Bewertung der „Dienstleistung“ Licht möglich. Zur Beurteilung der Effizienz bezogen auf die Lichtmenge wird der Energieverbrauch pro jährlicher Lichtmenge für die Gesamtanlage des Referenzabschnitts bestimmt.

Kosten

Die letzte Tabelle stellt die Energie- und Ersatzteilkosten für das Beleuchtungssystem für 15 Jahre dar, d.h. die jährlich anfallenden Kosten wurden für 15 Jahre addiert.

Die Ersatzteilkosten errechnen sich aus der Lebensdauer und den Ersatzkosten der einzelnen Komponenten. Für die Ersatzteile wurden die Listenpreise von Mai 2008 bei einer Abnahmemenge von 50 Stück betrachtet. Rabatte wurden nicht mit einbezogen, so dass die tatsächlich anfallenden Kosten unter den hier aufgeführten liegen können. Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. können von Kommune zu Kommune erheblich abweichen und wurden hier deshalb nicht berücksichtigt.

Die Kosten des Beleuchtungssystems für 15 Jahre werden in zwei Varianten angegeben:

- Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km]
Die Ersatzteilkosten wurden wie oben beschrieben berechnet Die jährlichen Energiekosten wurden aus dem Energieverbrauch der Gesamtanlage und einem angenommenen Energiepreis von 0,12 Euro pro kWh errechnet.
- Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]:
Die Energie- und Ersatzteilkosten wurden wie oben beschrieben berechnet, jedoch wurde hier von einer Energiepreissteigerung von 3 % jährlich ausgegangen. Dieser Wert ist eine konservative Schätzung.

4 Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 5,5 Meter

4.1 Beleuchtungsniveau 5 Lux

4.1.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Kleinere Sammelstraße, Anwohnerstraßen.

Geringes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 25

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 6

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 5,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 5 Lux beträgt 5.680 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf 3.380 Kilogramm CO₂ pro Jahr. Die Spannweite der aufgeführten Techniken ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 7000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
7.000	5.680	3.380

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier aufgeführten energieeffizienten Techniken für Straßen der Breite 5,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 5 Lux betragen über 15 Jahre gerechnet 23.860 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei 13.010 € (15 Jahre). Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt. Die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. sind nicht enthalten.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] [†]	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
23.860	13.010	50

Die folgende Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (5,5 Meter Straßenbreite, 5 lx Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 7.500 Euro pro Kilometer bis zu 20.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 30 % und 80 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

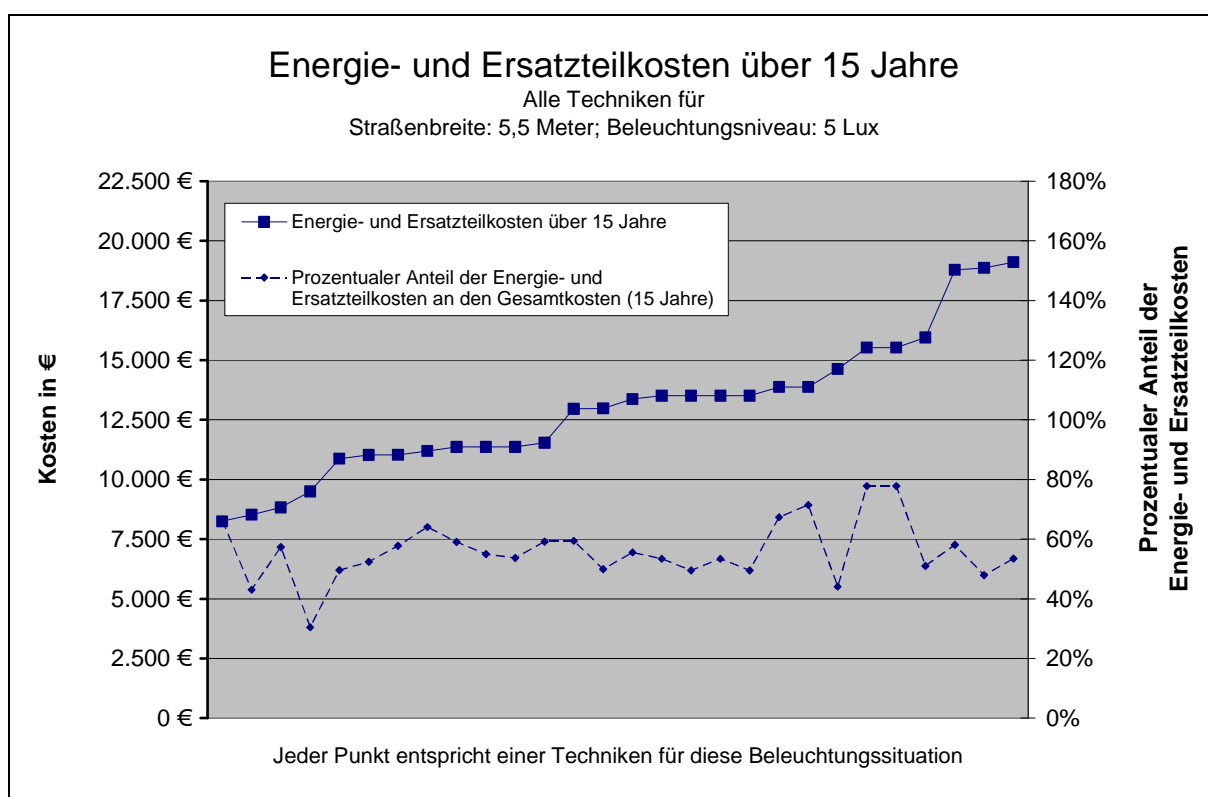


Abbildung 1: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 5,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 5 lx, sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten bei veralteter Technik kann wesentlich höher liegen. Eine Investition in energiesparende Technik lohnt sich.

[†] Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

4.1.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Aura Light GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Indal 2680 ARC80 SNN1 HST50W / 1D
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Aura Sodinette Long Life ST 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.830
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	4.070
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	21

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh) (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	13.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	16.820

Anbieter: BEGA Gantenbrink-Leuchten GmbH, System 1

Leuchte	BEGA 9055 S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung mit einer Steuerleitung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	20

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh) (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	12.980
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	15.630

Anbieter: BEGA Gartenbrink-Leuchten GmbH, System 2

Leuchte	BEGA 9055 S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Halogenmetall dampflampen Philips Master Cosmo White CPO- TW 45 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.600
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.340
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh) (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	19.110
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	21.530

Anbieter: E.ON Mitte AG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

E.ON Mitte AG bietet auch Energiedienstleistungen (Contracting) an.

Leuchte	Siteco SR 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.720
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	4.010
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	12.820
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	15.720

Anbieter: eurolux AG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Bei diesem System ist der Lichtstromrückgang (Helligkeit) auch bei Temperaturen unter 0° C vernachlässigbar. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber anderen Leuchtstofflampen.

Leuchte	JeanneLight by eurolux AG (THORN)
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Kompaktleuchtstofflampen OSRAM TCL 55 W CONSTANT Amalgam
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Steuerung über Rundsteuersignal und Osram DALI EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	4.670
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	2.785
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	8.830
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	10.840

Anbieter: Hellux GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NYS 131/1x50/35W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 50/35W mit elektrischem Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.580
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.325
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	11.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	13.780

Anbieter: Hellux GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 144/1x50/35W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 50/35W mit elektrischem Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.580
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.325
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	11.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	13.780

Anbieter: Hellux GmbH, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NAS 008/1x50/35W-T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50/35W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 50/35W mit elektrischem Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.580
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.325
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	11.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	13.780

Anbieter: Hess AG, System 1

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Konventionelle Nachtabsenkung mit Relais und Zusatzimpedanz



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.050
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.605
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	11.540
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	14.150

Anbieter: Hess AG, System 2

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Stufenlose Dimmung über DALI Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	4.380
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	2.610
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	8.520
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	10.410

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	2680 ARC80 SNN 1, HST 50 W D1
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 50W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.830
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	4.070
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	13.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	16.820

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1

Leuchte	ASL 2007
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Dimmlight, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67 % durch Stromregelung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.750
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	4.020
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	15.530
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	18.450

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Leuchte	CitySpirit CDS470 CPO-TW45W EB TB-IO
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 45 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.890
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.508
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	18.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	21.410

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Iridium SGS252, SON-T50/35W GB SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	13.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	16.160

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 3

Leuchte	Koffer ² SGP070, SON-T50/35 W PCF SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	13.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	16.160

Anbieter: RheinEnergie AG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Philips Koffer
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus 70W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einzellichtpunktsteuerung und Einzellichtpunktüberwachung über Powerline Signale. (In dieser Anwendung wird die Lampenleistung nach dem Einbrennen auf 50 W heruntergefahren)



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	4.750
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	2.830
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

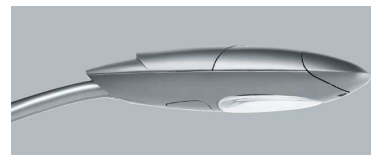
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	11.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	13.410

Anbieter: Schröder GmbH, System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Furyo 1, Spiegel 1956
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	23
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

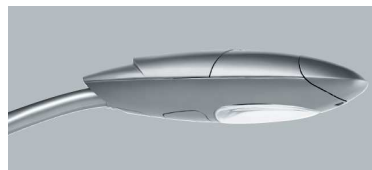
Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.960
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	4.150
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	12.960
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	15.960

Anbieter: Schröder GmbH, System 2

Leuchte	Furyo 1, Spiegel 1998
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 45W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.720
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	13.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	15.840

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	SQ 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO 45/628
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.840
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.480
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	22.330
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	24.720

Anbieter: Stadtwerke Lemgo GmbH, System 1

Leuchte	Schuch 5350/70 HSi
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Philips Master SON-T PIA Plus 50 W SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Keine Reduzierung des Beleuchtungs-niveaus vorgesehen

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.720
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	4.010
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	15	14

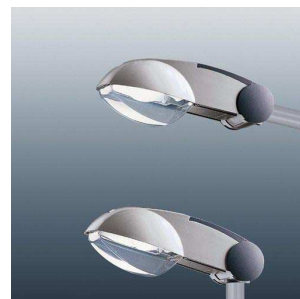
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	15.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	18.520

Anbieter: Stadtwerke Tübingen/Ingenieurbüro Günter Volz (Arge), System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Trilux Lumega 9711
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master CityWhite CPO-TW 45 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	59
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in Leuchten



Energieeffizienz

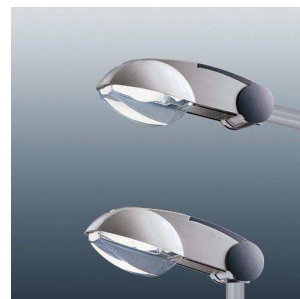
Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	3.780
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	2.260
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/1lmh]	15	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	15.950
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	17.580

Anbieter: Stadtwerke Tübingen/Ingenieurbüro Günter Volz (Arge), System 2

Leuchte	Trilux Lumega 9711
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	HST 50 W (keine Herstellerangabe)
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in Leuchten



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	4.560
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	2.720
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

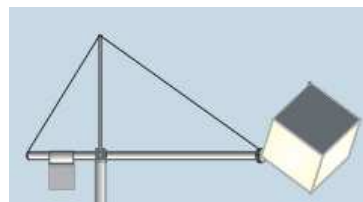
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	10.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	12.840

Anbieter: Sunline AG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Cube
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM SE-70/20/4-H/I-E27-70/156
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Steuerung über Rundsteuerung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	4.760
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	2.840
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	9.500
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	11.550

Anbieter: Sure & Schmitt, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	FAEL LUCE Armature stradale lterna VP
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette SE 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Lyte & Lyte Inteligens I 16

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.390
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.210
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

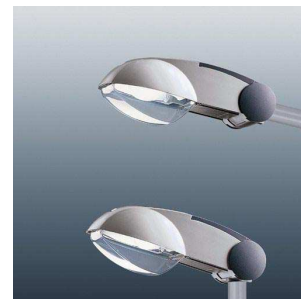
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	11.030
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	13.360

Anbieter: Trilux GmbH & Co. KG, System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	9711LR/50 HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR Super 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.032
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.600
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	17

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	11.490
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	14.090

4.1.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (35 Meter Mastabstand, 4,5 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Mastabstand: 38 Meter, Masthöhe: 4,5 Meter.

Leuchte	CitySpirit CDS470 CPO-TW45W EB TB-IO
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 45W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.890
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.510
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	18.280
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	20.820

Anbieter: RheinEnergie AG, System 1

Mastabstand: 43 Meter, Masthöhe: 6 Meter.

Leuchte	Philips Koffer ²
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus 70 W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einzellichtpunktsteuerung und Einzellichtpunktüberwachung über Powerline Signale. (In dieser Anwendung wird die Lampenleistung nach dem Einbrennen auf 50 W heruntergefahren)



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	3.890
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	2.320
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	9.320
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	11.000

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Mastabstand: 46 Meter, Masthöhe: 6,5 Meter.

Leuchte	SQ 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.300
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

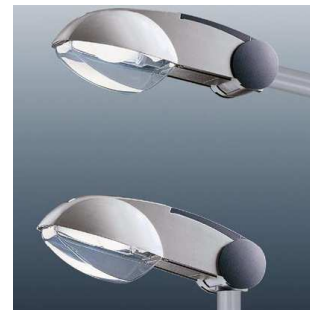
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	12.090
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	14.490

Anbieter: Trilux GmbH & Co. KG, System 1

Mastabstand: 37 Meter, Masthöhe: 4,5 Meter.

Leuchte	9711LR/50HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR Super 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	5.630
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	10.740
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	13.170

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1

Mastabstand: 39 Meter, Masthöhe: 6,0 Meter.

Leuchte	3029/TOP/HST 50 W/k/SK2
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680	6.000
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.380	3.580
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	15	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.010	13.140
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.460	15.730

4.2 Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter

4.2.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Kleinere Sammelstraßen, Anwohnerstraßen.

Mittleres Verkehrsaufkommen.

Aufgrund der geringen Anzahl ist eine allgemein Aussage für diese Beleuchtungssituation nicht möglich.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 4

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): keine

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 5,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 Candela pro Quadratmeter beträgt 7.270 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf 4.330 Kilogramm CO₂ pro Jahr. Die Spannweite ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 8.000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
8.000	7.270	4.330

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für Straßen der Breite 5,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 Candela pro Quadratmeter betragen über 15 Jahre gerechnet 29.740 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei 19.230 €. Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass die Gesamtkosten die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. nicht enthalten und dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] [‡]	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
29.740	19.230	65

Die folgende Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (5,5 Meter Straßenbreite, 0,5 cd/m² Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 15.000 Euro pro Kilometer bis 25.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 60 % und 80 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

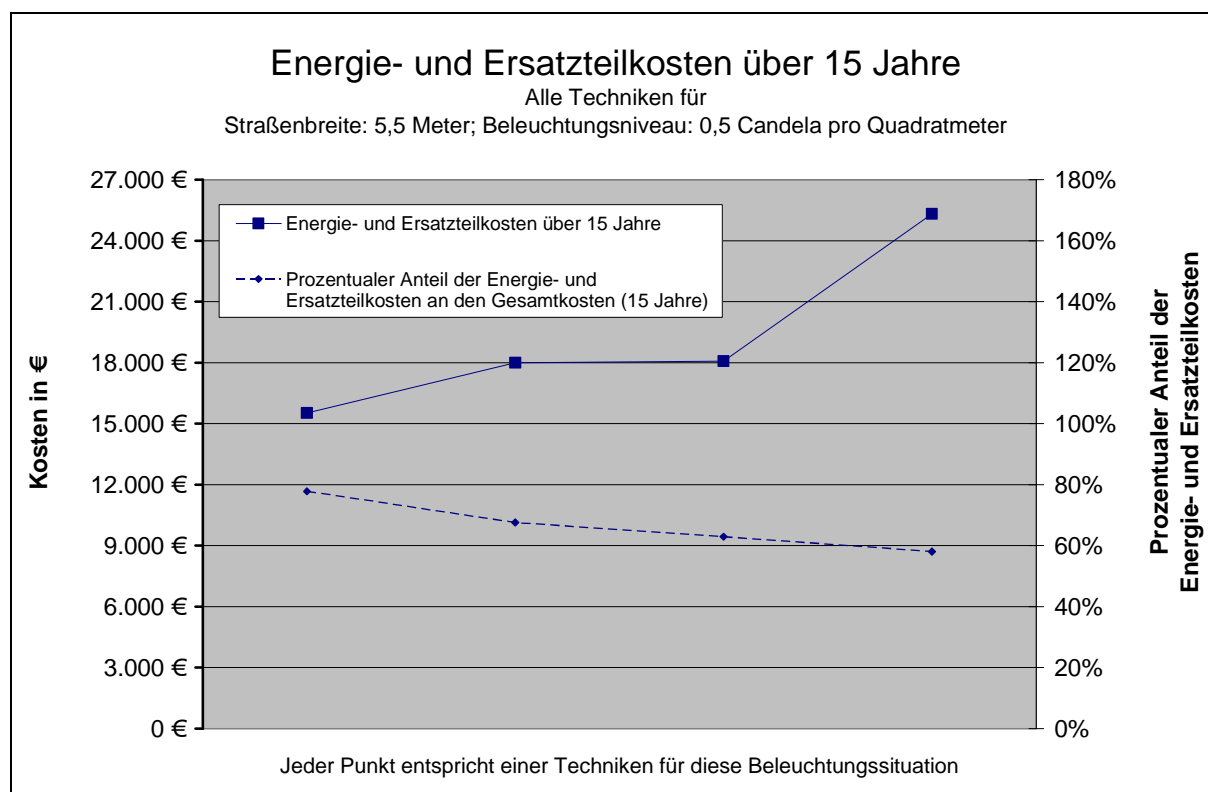


Abbildung 2: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 5,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 0,5 cd/m², sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten bei veralteter Technik kann wesentlich höher liegen. Eine Investition in energiesparende Technik lohnt sich.

[‡] Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

4.2.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Adolf Schuch GmbH, System 1

Leuchte	46 50/70 HS
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T Plus 50 W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.020	7.390
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.590	4.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.520	18.000
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.120	21.190

Anbieter: Adolf Schuch GmbH, System 2

Leuchte	46 70 HS LR
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T Plus 70 W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung über Steuerphase 100 % / 50 %



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.020	7.440
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.590	4.430
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.520	18.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.120	21.290

Anbieter: Adolf Schuch GmbH, System 3

Leuchte	46 60 CPO
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CosmoPolis White 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.020	7.500
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.590	4.470
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.520	25.320
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.120	28.560

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	ASL 2007
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Dimmlight, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67 % durch Stromregelung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.020	6.750
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.590	4.020
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.520	15.530
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.120	18.450

4.3 Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter

Bei einer Straßenbreite von 5,5 Metern wird in der Regel aufgrund von geringem Verkehrsaufkommen bzw. geringer Fahrgeschwindigkeit kein hohes Beleuchtungsniveau benötigt. Erwartungsgemäß wurden für diese Beleuchtungssituation nur wenige Techniken erreicht.

4.3.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Kleinere Sammelstraßen, Anwohnerstraßen.

Hohes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 1

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 0

Da nur eine Technik zu dieser Beleuchtungssituation vorliegt, wurde auf die Darstellung allgemeiner Daten verzichtet.

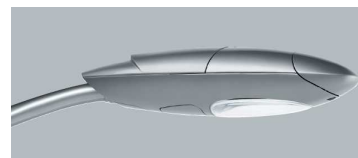
4.3.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Nuon Stadtlicht GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Nuon bietet auch Energiedienstleistungen (Contracting) an.

Leuchte	Furyo 1 Reflektor, Schröder
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Philips Master SON-T PIA Plus 70 W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	1 – 10 V Steuerung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	6.520
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	3.890
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	13.460
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	16.280

4.4 Techniken mit LED

Da das Thema Einsatz von LED (Light Emitting Diode / lichtemittierende Diode) in der Straßenbeleuchtung aktuell verstärkt diskutiert wird, werden LED-Leuchten hier gesondert aufgeführt.

LED für die Straßenbeleuchtung sind erst seit kurzem in größerem Umfang auf dem Markt anzutreffen. Die Vergleichbarkeit dieser innovativen Techniken untereinander und mit anderen Beleuchtungssystemen ist aufgrund fehlender Langzeiterfahrungen noch schwierig. Da Mittelwerte in diesem Fall nur eine sehr geringe Aussagekraft hätten, sind hier keine angegeben. Bei den Kosten für LED-Straßenleuchten und deren jeweiligen Lebensdauer gibt es eine große Bandbreite, teilweise waren sie während der Laufzeit des Technikwettbewerbs noch nicht als Serienprodukt verfügbar. Angaben zur Verfügbarkeit sind bei der jeweiligen Technik genannt. Hier sei nochmals darauf hingewiesen, dass die hier aufgelisteten Angaben Herstellerangaben sind. Dies betrifft auch das mit der LED-Leuchte erreichbare Beleuchtungsniveau.

Unbestritten ist jedoch, dass die LED Technik große Potenziale birgt und Kommunen vom Einsatz dieser Technik bereits jetzt profitieren können.

Abweichend von den anderen Techniken ist hier zusätzlich die Lebensdauer mit angegeben.

Die Techniken sind nach Beleuchtungsniveau sortiert und innerhalb der Beleuchtungsniveaus alphabetisch nach Anbietern.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (5 lx): 12

Anzahl der Techniken (0,5 cd/m²): 3

Anzahl der Techniken (1 cd/m²): 1

Anzahl der Techniken (Andere Mastabstände bzw. Masthöhen): keine

Anbieter: 2K Moxa Lighting GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Anfang 2009 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	Silver Ellipse S6
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Lumenova NW1109
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	4.880
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.910
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	29

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	37.070
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	39.180

Anbieter: AUTEV AG, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Oktober 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	AuLED48
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AuLED
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	74
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Steuerung über PCL (power line communication)



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	770
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	32

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	3.830
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	4.390

Anbieter: h.e.I-Lichttechnik GbR, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab August 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	Typ SL-008-B
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	h.e.I-Lichttechnik GbR
Lebensdauer [h]	75.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	96
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	960
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	570
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	4.530
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	4.940

Anbieter: h.e.I-Lichttechnik GbR, LED System 2

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab August 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	Typ SL-008-B-D
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	h.e.I-Lichttechnik GbR
Lebensdauer [h]	75.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	96
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	960
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	570
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	4.530
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	4.940

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab KW 41 (2008) auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	STELA 45 LED
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	INDAL ARRY 45 LED
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.160
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.670
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	11.090
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	13.750

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, LED System 2

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab KW 41 (2008) auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Mastabstand abweichend: 34, Masthöhe abweichend: 5,5.

Leuchte	STELA 40 LED
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	INDAL ARRY 40 LED
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.680
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.390
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	10.230
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	12.690

Anbieter: innowave, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	innowave
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED Röhre 60
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	84
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.120
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	670
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	4.000
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	4.480

Anbieter: Leuchten GmbH Pasewalk, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar (Stand 25.7.08).

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	Derben E
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Z-Power LED W42180
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	3 Leistungsstufen durch Abschalten einzelner Phasen des Netzes



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.340
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.990
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.100
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	13.550

Anbieter: Lightfactory, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind am Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	Modell Fehmarn
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED 90 Lumen
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	2.150
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.280
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	3.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	4.800

Anbieter: OSRAM GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Frühjahr 2009 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	LED Leuchte
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	OSRAM LED Modul
Lebensdauer [h]	30.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Ansteuerung über DALI

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	2.120
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.260
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	26

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	48.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	49.530

Anbieter: Stadtwerke Düsseldorf und FH Südwestfalen, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	Street LED
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Cree X Lamp, Luxeon Rebel, Seoul P4
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	DMX-Steuerung. Leistungstreiber für zwei verschiedene LED Ströme in jedem der neun Module zu je 3 LEDs.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	2.850
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.700
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	24

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	5.130
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	6.370

Anbieter: VEXO Lichttechnik GmbH & Co. KG, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 Lux

Leuchte	Luxeon Rebell LXML-PWN1-0080
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 56
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	VexoLED
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.050
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	30

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.430
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.370

Anbieter: innowave, LED System 2

Beleuchtungsniveau: 0,5 Candela pro Quadratmeter

Leuchte	Kelvin LED 001
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Trophies
Lebensdauer [h]	20.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	70
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.450
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	860
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	7.480
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	8.100

Anbieter: innowave, LED System 3

Beleuchtungsniveau: 0,5 Candela pro Quadratmeter

Leuchte	Kelvin LED
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Trophies
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.360
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.000
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.790
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.240

Anbieter: LEDworx, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 Candela pro Quadratmeter

Leuchte	AT794-004
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 67
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AT794-004
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	ZigBee



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.120
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.860
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	6.740
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	8.090

Anbieter: innowave, LED System 4

Beleuchtungsniveau: 1,0 Candela pro Quadratmeter

Leuchte	Diamant 30
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 63
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Diamant 30
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.360
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.000
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.460
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	21.910

5 Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 6,5 Meter

5.1 Beleuchtungsniveau 5 Lux

5.1.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Sammelstraßen, Anwohnerstraßen.

Geringes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 28

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 9

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 6,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 5 Lux beträgt 5.820 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf 3.470 Kilogramm CO₂ pro Jahr.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 9000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
9.000	5.820	3.470

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straßen der Breite 6,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 5 Lux betragen über 15 Jahre gerechnet 22.320 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei 12.690 €. Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass die Gesamtkosten die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. nicht enthalten und dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] [§]	Anteil an den Gesamtkosten in %

[§] Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
22.320	12.690	54

Die folgende Abbildung 3 zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (6,5 Meter Straßenbreite, 5 lx Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 8.900 Euro pro Kilometer bis zu 22.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 26 % und 69 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

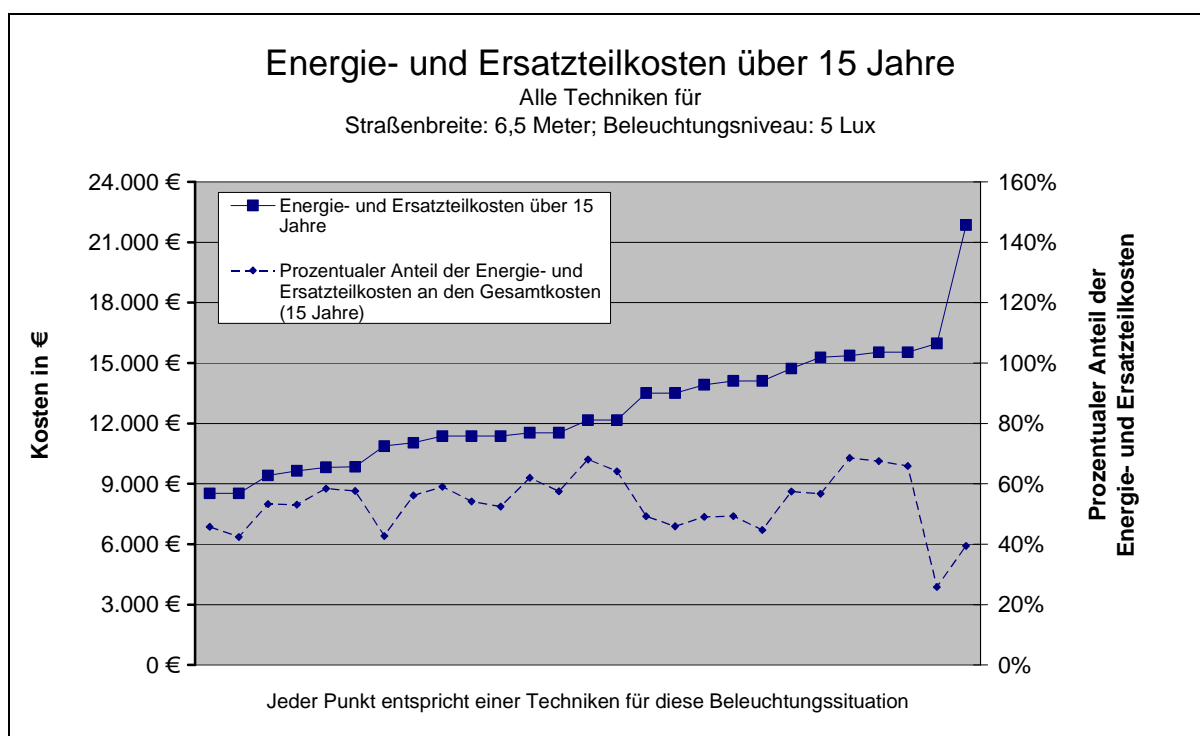


Abbildung 3: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 6,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 5 lx, sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten bei veralteter Technik kann wesentlich höher liegen. Eine Investition in energiesparende Technik lohnt sich.

5.1.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Aura Light GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei mehr als 4 Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Hellux LRB 301-6 / 2 x 36 W TL-D
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe Herstellerbezeichnung	Stabförmige Leuchtstofflampen Aura Ultimate Thermo 36 W/830, Art. 432333
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Analoge 1 – 10 V Schnittstelle

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.250
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.130
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	9.860
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	12.130

Anbieter: Aura Light GmbH, System 2

Bei diesem System ist der Lichtstromrückgang (Helligkeit) auch bei Temperaturen unter 0°C vernachlässigbar. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber anderen Leuchtstofflampen.

Leuchte	Hellux LRB 304-5 / 2 x 36 W TL-D
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Stabförmige Leuchtstofflampen
Herstellerbezeichnung	Aura Ultimate Thermo 36 W/830, Art. 432333
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Analoge 1 – 10 V Schnittstelle

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.250
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.130
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	9.860
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	12.130

Anbieter: Aura Light GmbH, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Bei diesem System ist der Lichtstromrückgang (Helligkeit) auch bei Temperaturen unter 0°C vernachlässigbar. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber anderen Leuchtstofflampen.

Leuchte	Indal 2571 LIBRA 70 SNN 1 TC-L 55 W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Kompaktleuchtstofflampen Aura Unique-L Cool Long Life 55 W / 830, Art. 497153
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.270
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.740
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	12.160
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	14.870

Anbieter: Hellux GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 131 / 1 x 50 / 35 W - T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 50/35 mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.580
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.330
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	11.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	13.780

Anbieter: Hellux GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NAS 009 / 1 x 50 / 35 W – T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 50/35 mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.580
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.330
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	11.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	13.780

Anbieter: Hellux GmbH, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 144 / 1 x 50/35 W – T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 50/35 mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.580
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.330
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	11.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	13.780

Anbieter: Hellux GmbH, System 4

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Kaos / 1 x 70/50 W – T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV – T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50 mit elektrischen Leistungs- reduktionsrelais

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	7.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.650
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	15.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	18.730

Anbieter: Hellux GmbH, System 5

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei mehr als 4 Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	LRB 301-6 / 2 x 36 W TL-D
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Stabförmige Leuchtstofflampen
Herstellerbezeichnung	T8 Ultimate-Thermo
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Analoge 1 – 10 V Schnittstelle

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 5
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.170
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/1lmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 5
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	9.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	12.140

Anbieter: Hellux GmbH, System 6

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei mehr als 4 Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	LRB 304 – 5 / 2 x 36 W TL-D
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Stabförmige Leuchtstofflampen
Herstellerbezeichnung	T8 Ultimate-Thermo
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Analoge 1 – 10 V Schnittstelle

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 6
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.170
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 6
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	9.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	12.140

Anbieter: Hess AG , System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER SON-T PIA Plus 50 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Konventionelle Nachtabsenkung mit Relais und Zwischenimpedanz



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.050
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.610
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	11.540
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	14.150

Anbieter: Hess AG, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER SON-T PIA Plus 50 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Stufenlose Dimmung über DALI Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	4.380
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	2.610
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	8.530
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	10.410

Anbieter: Hess AG, System 3

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER CosmoWhite CPO-TW 60 W / 728 PGZ12 1CT
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	50
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Programmierte Absenkung im EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.790
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.450
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	14.110
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	16.610

Anbieter: Hess AG, System 4

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER CosmoWhite CPO-TW 45 W / 628 PGZ12 1CT
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.710
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.400
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	13.930
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	16.390

Anbieter: Hess AG, System 5

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	RESIDENZA M
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER SON-T PIA Plus 50 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Konventionelle Nachtabsenkung mit Relais und Zusatzimpedanz



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 5
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.050
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.610
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 5
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	11.540
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	14.150

Anbieter: Hess AG, System 6

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	RESIDENZA M
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER SON-T PIA Plus 50 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Stufenlose Dimmung über DALI- Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 6
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	4.380
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	2.610
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 6
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	8.530
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	10.410

Anbieter: Hess AG, System 7

Leuchte	RESIDENZA M
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER CosmoWhite CPO-TW 60 W / 728 PGZ12 1CT
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Programmierte Absenkung im EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 7
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.790
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.450
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 7
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	14.110
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	16.610

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Bei diesem System ist der Lichtstromrückgang (Helligkeit) auch bei Temperaturen unter 0°C vernachlässigbar. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber anderen Leuchtstofflampen.

Leuchte	2571 LIBRA 70 SNN 1 TC-L 55 W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Kompaktleuchtstofflampen Aura Unique-L Cool Long Life 55 W / 830, Art. 497153
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.270
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.740
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	17

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	12.170
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	14.870

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	ASL 2007
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	DimmLight, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67 % durch Stromregulierung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.750
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.020
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	15.530
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	18.450

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Leuchte	Koffer ² SGP070 CPO-TW 60 W K EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	21.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	25.110

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Koffer ² SGP070 SON-T50/35W PCF SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	13.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	16.160

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T 50/35 W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	13.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	16.160

Anbieter: Rademacher GmbH, System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	7.390
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	14.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	17.550

Anbieter: Rademacher GmbH, System 2

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	CDO / HCI
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	≥ 80
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	8.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.940
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	17.020
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	20.600

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt - abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr - bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SQ 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	7.390
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	16.120
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	19.310

Anbieter: Stadtwerke Tübingen / Ingenieurbüro G. Volz (Arge), System 1

Leuchte	Philips Koffer ² 70
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Halogenmetaldampflampen Philips Master City White CPO- TW 45 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	59
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in Leuchten



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	3.790
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	2.260
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	15.970
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	17.610

Anbieter: Stadtwerke Tübingen / Ingenieurbüro G. Volz (Arge), System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Philips Koffer ² 70
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-TPP 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in Leuchten



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	4.560
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	2.720
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	10.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	12.840

Anbieter: Sure & Schmitt GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	FAEL LUCE Armature stradale Iterna VP
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette SE 70 W 500221
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Lyte & Lyte Intelligens I 16

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.390
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.210
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

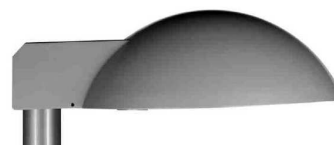
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	11.030
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	13.360

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3029/TOP/HST 50 W/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.720
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.010
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	14.720
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	17.620

5.1.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (35 Meter Mastabstand, 7 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: AURA Light GmbH, System 1

Mastabstand: 27 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Bei diesem System ist der Lichtstromrückgang (Helligkeit) auch bei Temperaturen unter 0°C vernachlässigbar. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber anderen Leuchtstofflampen.

Leuchte	Indal 2571 LIBRA 70 SNN 1 TC-L 36W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Kompaktleuchtstofflampen Aura Unique-L Cool Long Life 36W/830, Art.497133
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Keine Reduzierung des Beleuchtungs-niveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	3.820
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	2.280
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	8.030
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	9.680

Anbieter: Hess AG, System 1

Mastabstand: 44 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Philips MASTER SON-T PIA Plus 50W/220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Stufenlose Dimmung über DALI Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	3.590
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	2.140
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	6.980
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	8.530

Anbieter: Hess AG, System 2

Mastabstand: 54 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER CosmoWhite CPO-TW 60W/728 PGZ121CT
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Programmierte Absenkung im EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	2.520
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	1.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	6

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	6.900
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	7.990

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, System 1

Mastabstand: 27 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Bei diesem System ist der Lichtstromrückgang (Helligkeit) auch bei Temperaturen unter 0°C vernachlässigbar. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber anderen Leuchtstofflampen.

Leuchte	2571 LIBRA 70 SNN 1 TC-L 36W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Kompaktleuchtstofflampen
Herstellerbezeichnung	Aura Unique-L Cool Long Life 36W/830, Art.497133
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	3.820
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	2.280
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	8.030
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	9.680

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Mastabstand: 45 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T50/35W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	12.980
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	15.630

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2

Mastabstand: 50 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Leuchte	CitySpirit CDS470 CPO-TW60W EB TB-IO
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW60W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	19.490
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	22.740

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Mastabstand: 43 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SQ 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 50W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	6.070
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.620
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

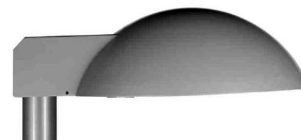
Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	13.240
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	15.860

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1

Mastabstand: 46,5 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3029/TOP/HST 70-50/LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.890
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.510
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

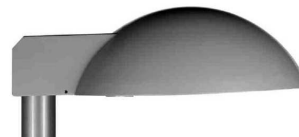
Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	12.290
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	14.830

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 2

Mastabstand: 47 Meter, Masthöhe: 8 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3029/TOP/HST 70-50/LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.820	5.880
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.450	3.510
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	12.580	12.280
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.080	14.820

5.2 Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter

5.2.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Sammelstraßen.

Mittleres Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 39

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 6

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 6,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 Candela pro Quadratmeter beträgt 7.500 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf 4.470 Kilogramm CO₂ pro Jahr. Die Spannbreite der aufgeführten Techniken ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 10.000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
10.000	7.490	4.470

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 6,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 Candela pro Quadratmeter betragen über 15 Jahre gerechnet 29.560 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei 16.810 €. Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass die Gesamtkosten die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. nicht enthalten und dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km]**	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
29.560	16.810	53

Die folgende Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (6,5 Meter Straßenbreite, 0,5 Candela pro Quadratmeter Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 12.000 Euro pro Kilometer bis 25.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 35 % und 69 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

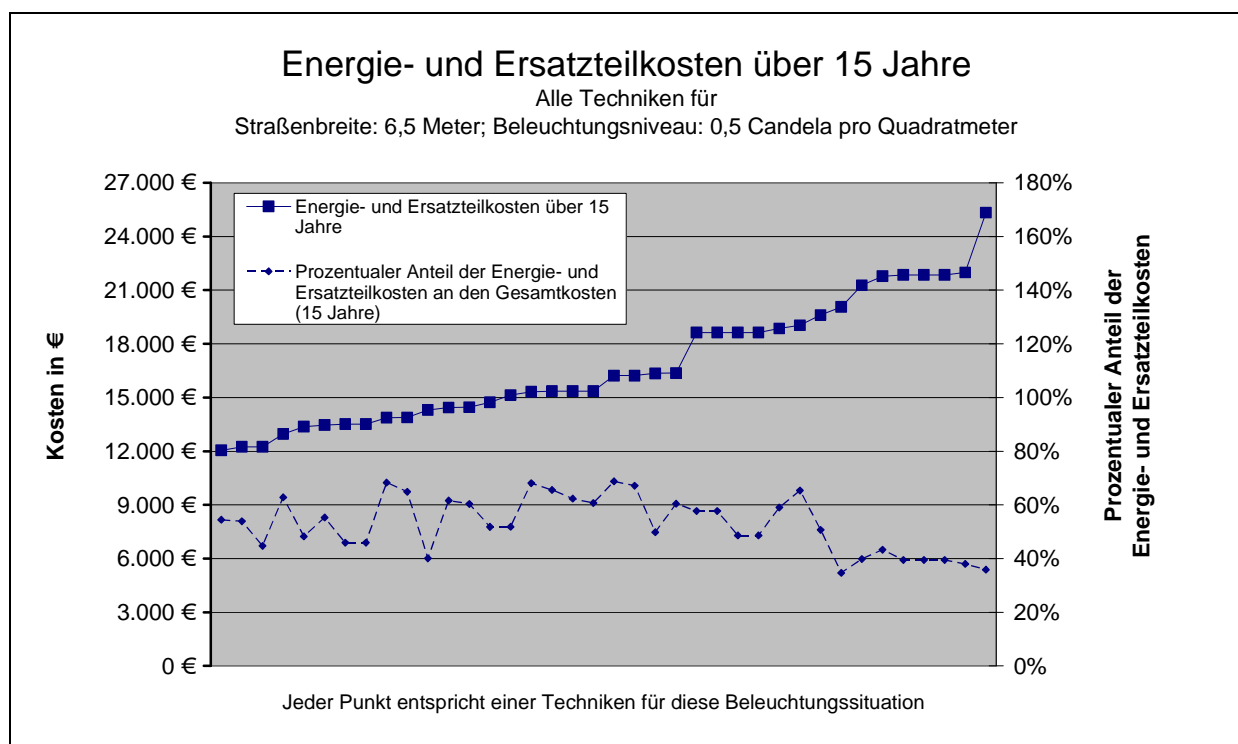


Abbildung 4: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 6,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 0,5 cd/m², sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten bei veralteter Technik kann wesentlich höher liegen. Eine Investition in energiesparende Technik lohnt sich.

** Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

5.2.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Adolf Schuch GmbH, System 1

Leuchte	46 60 CPO
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CosmoPolis White 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.500
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.470
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	25.330
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	28.560

Anbieter: Aura Light GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei mehr als 4 Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Indal 2680 ARC80 SNN 1 HST 50 W / 1 E
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 50 W, Art. 500111
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.830
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.070
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	21

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	16.820

Anbieter: BEGA Gantenbrik-Leuchten KG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	BEGA 9055S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung mit 2 Steuerleitungen



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.110
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.240
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	14.730
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	17.800

Anbieter: BEGA Gantenbrik-Leuchten KG, System 2

Leuchte	BEGA 9055 S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master Cosmo White CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	70
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips CosmoPolis LumiStep 60 W



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.200
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.290
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	21.980
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	25.090

Anbieter: Hellux GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 131 / 1 x 70/50 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50 W mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.650
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	15.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	18.730

Anbieter: Hellux GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NAS 009 / 1 x 70/50 W-T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50 W mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.650
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	15.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	18.730

Anbieter: Hellux GmbH, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 144 / 1 x 70/50 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50 W mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.650
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	15.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	18.730

Anbieter: Hess AG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus 70 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Konventionelle Nachtabsenkung mit Relais und Zusatzimpedanz



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	8.150
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.860
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	15.330
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	18.850

Anbieter: Hess AG, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus 70 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Stufenlose Dimmung über DALI Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.330
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.770
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	12.040
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	14.770

Anbieter: INDAL, System 1

Leuchte	2685 ARC80 CNN 1 CP-TW 60 W / G*
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips COSMO WHITE 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	Keine Angabe
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.390
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	19.610
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	22.800

Anbieter: INDAL Deutschland, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	2680 ARC80 SNN 1 HST 50 W / 1E
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 50 W, Art. 500111
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.840
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.080
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.880
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	16.830

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	ASL 2007
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	DimmLight, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67 % durch Stromregelung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.130
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.250
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

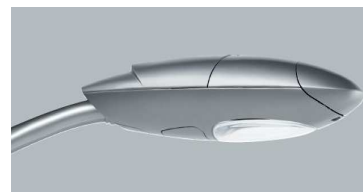
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	16.220
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	19.300

Anbieter: Nuon Stadtlicht GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	FURYO 1 Reflektor 1956 Schröder
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	1 – 10 V Steuerung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.520
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.880
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	13	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.460
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	16.270

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Leuchte	Koffer ² SGP070 CPO-TW 70 W K EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	13	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	21.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	25.110

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 Jahren oder mehr und ist damit relativ hoch.

Leuchte	City Spirit CDS480 SON-T 70 W EB CR
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	9.260
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	5.520
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	18.630
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	22.630

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 3

Leuchte	Koffer ² SGP070 CPO-TW / 70 W K EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	21.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	25.110

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 4

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² TYP SGP070 CPO-TW / 70 W K EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	9.260
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	5.520
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	18.630
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	22.630

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 5

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T 50 W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 5
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.050
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 5
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	12.240
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	15.180

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 6

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 Jahren oder mehr und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² Typ SGP070 SON-T 70 W EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 6
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	9.260
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	5.520
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	13	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 6
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	18.630
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	22.630

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 7

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	CitySpirit CDS480 SON-T 70 W EB CR
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 7
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	9.260
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	5.520
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 7
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	18.630
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	22.630

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 8

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON –T 50 W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 8
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.050
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	13	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 8
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	12.240
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	15.180

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 9

Leuchte	Koffer ² Typ SGP070 CPO-TW 70 W K EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 9
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 9
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	21.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	25.110

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 10

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² SGP070 SON-T 70 W EBR GB D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	EVG HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 10
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 10
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	15.140
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	18.290

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 11

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T 50/35 W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 11
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 11
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	16.160

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 12

Leuchte	Koffer ² SGP070 CPO-TW 70 W K EB GB LS-6
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	EVG Lumistep, Bestandteil der Leuchte



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 12
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.550
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.990
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 12
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	20.060
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	22.890

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 13

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T 50 W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 13
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 13
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	16.160

Anbieter: Rademacher GmbH, System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	NAV-T 70 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	9.300
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	5.540
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	17.800
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	21.800

Anbieter: Rademacher GmbH, System 2

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	CDO / HCI
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	83
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	8.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.940
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	17.020
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	20.600

Anbieter: RheinEnergie AG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Philips Koffer ²
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einzellichtpunktsteuerung und Einzellichtpunktüberwachung über Powerline Signale



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.380
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.800
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	14

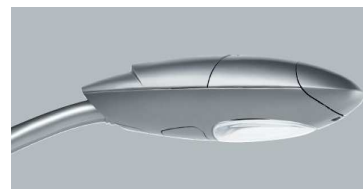
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	14.300
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	17.050

Anbieter: Schröder GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	FURYO 1, Spiegel 1956
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	23
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

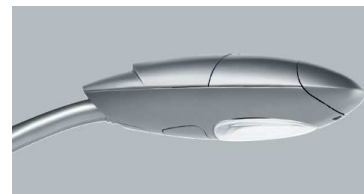
Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.960
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.150
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	12.960
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	15.960

Anbieter: Schröder GmbH, System 2

Leuchte	FURYO 1, Spiegel 1998
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 45 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	5.720
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.370
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	15.840

Anbieter: Siteco Beleuchtungs GmbH, System 1

Leuchte	SQ 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO 60 / 728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.500
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.470
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	25.320
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	28.565

Anbieter: Siteco Beleuchtungs GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SR 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	9.270
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	5.540
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	19.550
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	23.560

Anbieter: Siteco Beleuchtungs GmbH, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SR 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	9.480
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	5.650
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	13

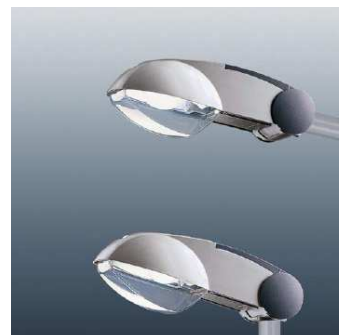
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	19.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	23.720

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9711LR / 70 HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T / LR Super 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.600
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.530
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	14.430
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	17.710

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	9351 G-LR / 70 HST-II K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T / LR Super 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.610
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.530
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	15

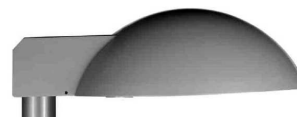
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	14.450
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	17.740

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3029/TOP/HST 70-50 W / LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.840
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.670
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	16.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	19.750

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3250/TOP/HST 70-50 W / LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig mit Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.820
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	13	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	16.340
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	19.720

Anbieter: WE-EF Leuchten GmbH & Co. KG, System 1

Leuchte	RFL 540 HIT-COS 60 W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips Cosmopolis CPO-TW 60W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.490
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	21.260
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	24.520

5.2.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (35 Meter Mastabstand, 7 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Mastabstand: 41 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² Typ SGP070 SON-T70W EBR GB D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	EVG HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	17

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	14.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	18.010

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2

Mastabstand: 39 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T50/35W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	17

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.250
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	15.900

Anbieter: RheinEnergie AG, System 1

Mastabstand: 39 Meter, Masthöhe: 7,5 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Philips Koffer ²
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einzellichtpunktsteuerung und -überwachung über Powerline Signale



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	5.920
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.530
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	13.180
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	15.730

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH & Co. KG, System 1

Mastabstand: 43 Meter, Masthöhe: 8 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	SR 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 70W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	5.250
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	3.130
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	11.550
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	13.820

Anbieter: Trilux GmbH & Co. KG, System 1

Mastabstand: 39 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9711LR/70HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR Super 70W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	4.210
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	2.510
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/1lmh]	13	8

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	8.250
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	10.070

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1

Mastabstand: 39 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3029/TOP/HST 70-50/LRT/W/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.490	7.000
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.470	4.170
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	13	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.820	14.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.050	17.640

5.3 Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter

5.3.1 Überblick

Anwendungsgebiet

Sammelstraßen.

Hohes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 12

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 2

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 6,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 1,0 Candela pro Quadratmeter beträgt 10.040 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr (kWh/(km*a)). Die damit verbundenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf knapp 5.990 Kilogramm CO₂ pro Jahr. Die Spannweite der aufgeführten Techniken ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 11.000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
11.000	10.040	5.990

Gesamtkosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 6,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 1.0 Candela pro Quadratmeter betragen über 15 Jahre gerechnet 34.400 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei 20.730 €, der Anteil der Investitionskosten bei knapp 13.700 €. Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass die Gesamtkosten die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. nicht enthalten und dass sich die Investitionskosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind somit nicht einbezogen.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] ^{††}	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
34.400	20.730	59

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (6,5 Meter Straßenbreite, 1,0 cd/m² Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 18.000 Euro pro Kilometer bis 22.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 45 % und 70 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

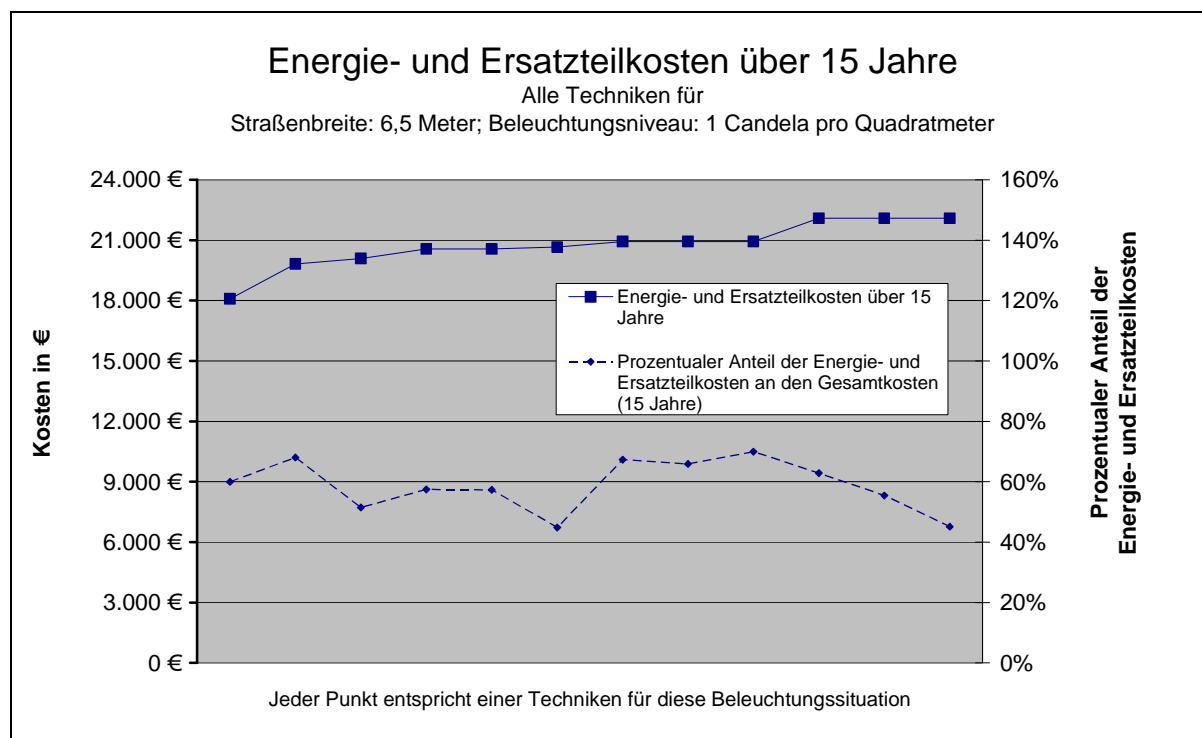


Abbildung 5: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 6,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 1 cd/m², sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten bei veralteter Technik kann wesentlich höher liegen. Eine Investition in energiesparende Technik lohnt sich.

^{††} Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

5.3.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Hellux GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NYS 131 / 1 x 100/70 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 100/70 W mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.570
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.300
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	20.940
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	25.500

Anbieter: Hellux GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NAS 009 / 1 x 100/70 W-T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 100/70 W mit elektrischen Leis- tungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.570
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.300
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	20.930
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	25.500

Anbieter: Hellux GmbH, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NWS 144 / 1 x 100/70 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 100/70 W mit elektrischen Leis- tungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.570
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.300
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	20.930
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	25.500

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² SGP100 SON-T 100 W EBR ACF D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	EVG HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.130
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	20.560
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	25.000

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T 100 W EBR GB OR D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	EVG HID DV SON + elektroni- scher Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.130
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

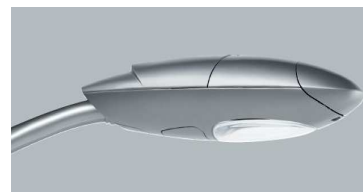
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	20.560
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	25.000

Anbieter: Schröder GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	FURYO 3, Spiegel 1887
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T Plus 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	23
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips HID Dynavision + Dynamicom DynaDimmer Flex



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	8.980
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	5.350
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

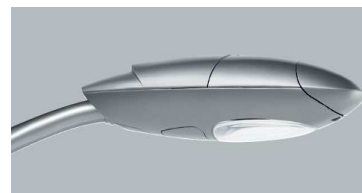
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	18.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	21.960

Anbieter: Schröder GmbH, System 2

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	FURYO 1, Spiegel 1956
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 90 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips Lumistep



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	8.420
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	5.020
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	20.090
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	23.730

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SR 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	SLC (Siteco Light Control)



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	8.020
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	4.780
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

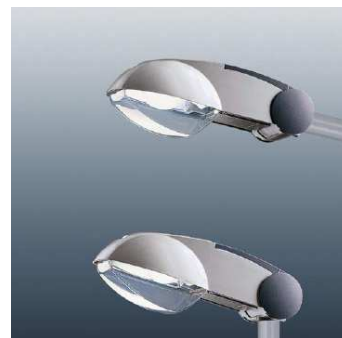
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	21.440
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	24.910

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9711 LR / 100 HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR SUPER 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.280
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

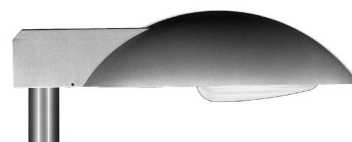
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	19.820
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	24.370

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3030 / TOP /HST/ 100-70 W / LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.750
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	22.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	26.730

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	3250 / TOP / HST 100-70 W / LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig mit Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.750
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	22.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	26.730

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt - abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	3708 / TOP / HST 100-70 W / LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.750
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	22.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	26.730

5.3.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (35 Meter Mastabstand, 7 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: Trilux GmbH & Co. KG, System 1

Mastabstand: 37 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9711LR/100HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Radium RNP-T/LR SUPER 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	6.050
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	3.600
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	7

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	11.700
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	14.330

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1

Mastabstand: 38 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3030/TOP/HST 100-70/LRT/ W/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.040	10.360
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.990	6.170
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.730	21.180
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	25.070	25.650

5.4 Techniken mit LED

Da das Thema Einsatz von LED (Light Emitting Diode / lichtemittierende Diode) in der Straßenbeleuchtung aktuell verstärkt diskutiert wird, werden LED-Leuchten hier gesondert aufgeführt.

LED für die Straßenbeleuchtung sind erst seit kurzem in größerem Umfang auf dem Markt anzutreffen. Die Vergleichbarkeit dieser innovativen Techniken untereinander und mit anderen Beleuchtungssystemen ist aufgrund fehlender Langzeiterfahrungen noch schwierig. Da Mittelwerte in diesem Fall nur eine sehr geringe Aussagekraft hätten, sind hier keine angegeben. Bei den Kosten für LED-Straßenleuchten und deren jeweiligen Lebensdauer gibt es eine große Bandbreite, teilweise waren sie während der Laufzeit des Technikwettbewerbs noch nicht als Serienprodukt verfügbar. Angaben zur Verfügbarkeit sind bei der jeweiligen Technik genannt. Hier sei nochmals darauf hingewiesen, dass die hier aufgelisteten Angaben Herstellerangaben sind. Dies betrifft auch das mit der LED-Leuchte erreichbare Beleuchtungsniveau.

Unbestritten ist jedoch, dass die LED Technik große Potenziale birgt und Kommunen vom Einsatz dieser Technik bereits jetzt profitieren können.

Abweichend von den anderen Techniken ist hier zusätzlich die Lebensdauer mit angegeben.

Die Techniken sind nach Beleuchtungsniveau sortiert und innerhalb der Beleuchtungsniveaus alphabetisch nach Anbietern.

5.4.1 Überblick

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (5 lx): 11

Anzahl der Techniken (0,5 cd/m²): 3

Anzahl der Techniken (1 cd/m²): 1

Anzahl der Techniken (Andere Mastabstände bzw. Masthöhen): 3

Sortiert nach Beleuchtungsniveau und innerhalb der Beleuchtungsniveaus nach Anbietern.

5.4.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: 2K Moxa Lighting GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Anfang 2009 verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Silver Ellipse S12
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Lumenova 1109
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.600
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.930
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	20

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	11.880
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	14.730

Anbieter: AUTEV AG, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Oktober 2008 verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	AuLED48
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AuLED
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	74
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Powerline Communication (PLC)



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.610
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	960
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	23

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	4.390
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	5.090

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab KW 41 (2008) auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	STELA 45 LED
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	INDAL ARRY 45 LED
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	Keine Angabe
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.160
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.670
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten ^{††} [Euro/km]	11.090
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	13.750

^{††} Preise laut Herstellerangabe.

Anbieter: Lightfactory, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Modell Kiel
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED 90 Lumen
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.270
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.950
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	5.890
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	7.300

Anbieter: Lightfactory, LED System 2

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Modell Lübeck
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED 90 Lumen
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	4.460
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	8.020
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	9.950

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	UrbanLine 3moduls
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Luxeon K2 TFFC 700mA
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.930
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.540
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	21

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	10.680
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	13.240

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, LED System 2

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	UrbanLine 3moduls
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Luxeon K2 TFFC 700mA
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Intelligent lighting



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.710
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.210
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	21

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	6.670
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	8.270

Anbieter: Stadtwerke Düsseldorf, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	StreetLed
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Light Emitting Diodes Cree X Lamp, Luxeon Rebel, Seoul P4
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Die Leuchten bestehen aus 9 LED - Modulen zu je 3 LEDs mit integrierter DMX – Steuerung.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.590
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.140
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	26

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	6.460
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	8.000

Anbieter: innowave – Ingenieurbüro für technische Gebäudeausrüstung, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	innowave
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED Röhre 120
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	84
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Steuerung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	2.240
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.340
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	6.690
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	7.650

Anbieter: innowave – Ingenieurbüro für technische Gebäudeausrüstung, LED System 2

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	innowave
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED Röhre 150
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	84
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Steuerung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	2.910
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.740
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	8.570
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	9.830

Anbieter: SITECO Beleuchtungstechnik, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind am Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	DL 10
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Siteco LED-Modul
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	SLC (Siteco Light Control)



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.690
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.200
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	18.400
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	19.990

Anbieter: innowave – Ingenieurbüro für technische Gebäudeausrüstung, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	Straßenlampe 56
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Straßenlampe 56
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Steuerung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.280
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.740
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	38.150
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	40.860

Anbieter: LEDworx, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	AT794-004
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 67
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AT794-004
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	ZigBee



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.120
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.860
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	6.740
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	8.090

Anbieter: SITECO Beleuchtungstechnik, LED System 2

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	DL10
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Siteco LED-Modul
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	8.340
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.970
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.780
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	30.380

Anbieter: OSRAM GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Frühjahr 2009 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 1,0 cd/m²

Leuchte	LED Leuchte
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	OSRAM LED Modul
Lebensdauer [h]	30.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Tag- / Nachtsteuerung über DALI

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	8.530
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.080
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	24

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	24.300
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	27.990

5.4.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (35 Meter Mastabstand, 7 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: BEGA Gantenbrik-Leuchten KG, LED System 1

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 7 Meter.

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	BEGA 9055S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Keine genau Herstellerbezeichnung vorhanden
Lichtfarbe	Weiß
Lebensdauer [h]	50.000
Farbwiedergabeindex	70
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	EVG mit 10V Schnittstelle



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.080
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.840
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	5.540
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	6.870

Anbieter: LANZ Manufaktur, LED System 1

Mastabstand: 40 Meter, Masthöhe: 4,5 Meter.

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Herbst 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	LANZ Radelamp
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LANZ Raledlamp
Lichtfarbe	Weiß
Lebensdauer [h]	75.000
Farbwiedergabeindex	Keine Angabe
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	2.590
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.540
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	8.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	9.480

Anbieter: LANZ Manufaktur, LED System 2

Mastabstand: 40 Meter, Masthöhe: 4,5 Meter.

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Herbst 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 1,0 cd/m²

Leuchte	LANZ Radelamp
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LANZ Raledlamp
Lichtfarbe	Weiß
Lebensdauer [h]	75.000
Farbwiedergabeindex	Keine Angabe
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	2.590
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.540
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	8.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	9.480

6 Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 7,5 Meter

6.1 Beleuchtungsniveau 5 Lux

6.1.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Sammelstraßen.

Geringes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 10

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 1

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 7,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 5 Lux beträgt 6.440 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen Kohlendioxidemissionen belaufen sich auf 3.840 Kilogramm Kohlendioxid (CO₂) pro Jahr. Die Spannweite der aufgeführten Techniken ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 10.000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
10.000	6.440	3.840

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 7,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 5 Lux betragen über 15 Jahre gerechnet 24.000 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei etwas über 14.300 €. Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass die Gesamtkosten die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. nicht enthalten und dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] §§	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
24.000	14.330	55

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (7,5 Meter Straßenbreite, 5 lx Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 10.000 Euro pro Kilometer bis zu 19.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 36 % und 69 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

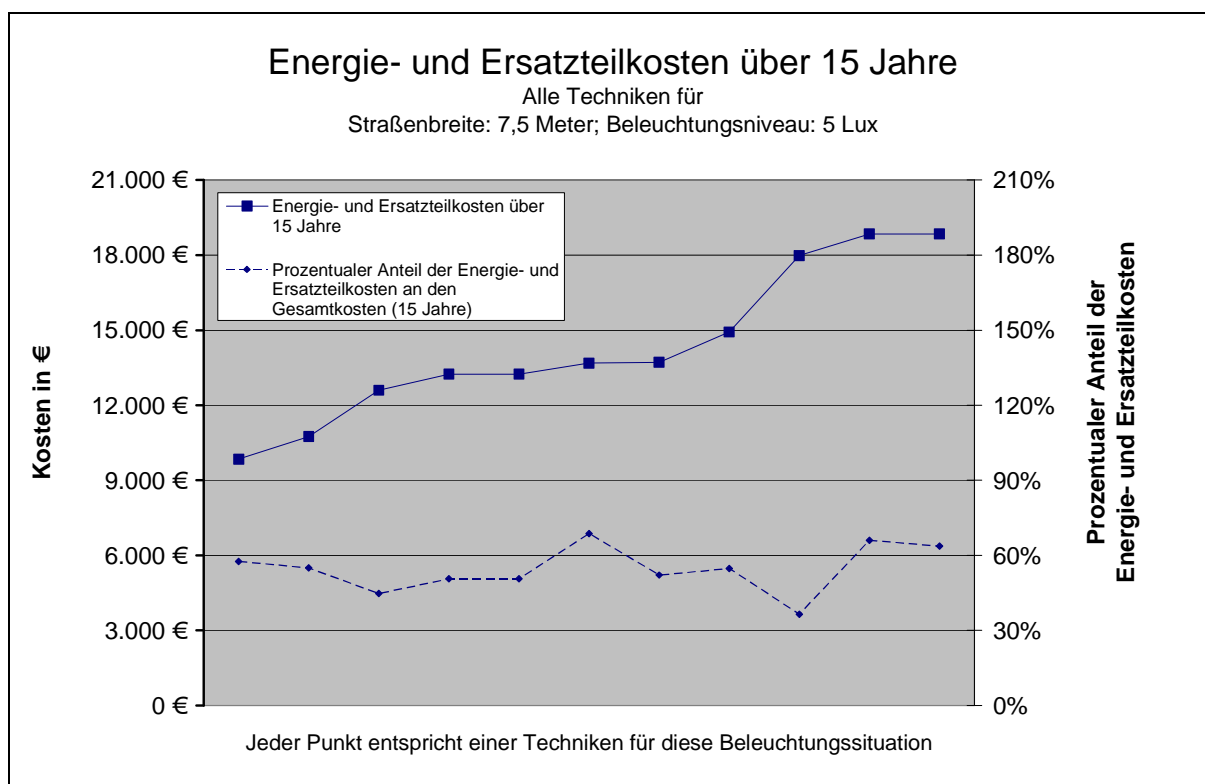


Abbildung 6: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 7,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 5 lx, sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

§§ Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

6.1.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Hess AG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus 70 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Konventionelle Nachtabsenkung mit Relais und Zusatzimpedanz



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	7.280
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	4.340
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	13.680
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	16.830

Anbieter: Hess AG, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus 70 W / 220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Stufenlose Dimmung über DALI Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	5.650
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	3.370
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	10.750
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	13.200

Anbieter: Hess AG, System 3

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master CosmoWhite CPO-TW 60 W / 728 PGZ12 1CT
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Programmierte Absenkung im EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	5.790
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	3.450
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	13.710
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	16.210

Anbieter: Hess AG, System 4

Leuchte	RESIDENZA M
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master CosmoWhite CPO-TW 60 W / 728 PGZ12 1CT
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Programmierte Absenkung im EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	5.170
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	3.080
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	12.600
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	14.830

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	ASL 2050
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	Unter 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	DimmLight, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67 % durch Stromregulierung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	8.340
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	4.970
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	18.840
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	22.450

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1

Leuchte	Koffer ² SPG070 CPO-TW 45 W EB GB OC
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 45 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	5.890
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	3.510
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	17.980
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	20.520

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T 50/35 W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	13.250
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	15.900

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² SGP070 SON-T 70 W EBR GB D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	14.920
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	18.080

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 4

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T 50/35 W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	13.250
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	15.900

Anbieter: Sure & Schmitt GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	FAEL LUCE Armature stradale Iterna VP
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Aura Sodinette SE 70 W, Art. 500221
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Lyte & Lyte Inteligens I 9

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	4.810
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	2.870
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	9.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	11.930

6.1.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (40 Meter Mastabstand, 8 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: Hess AG, System 1

Mastabstand: 57 Meter, Masthöhe: 8 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Leuchtenkopf SERA
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips MASTER SON-T PIA Plus 70W/220 E27 SLV
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Stufenlose Dimmung über DALI Vorschaltgerät



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.440	2.840
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.840	1.690
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.330	5.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	17.120	6.740

6.2 Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter

6.2.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Sammelstraßen

Mittleres Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 30

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 2

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 7,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 Candela pro Quadratmeter beträgt 7.330 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen Kohlendioxidemissionen belaufen sich auf 4.370 Kilogramm Kohlendioxid (CO₂) pro Jahr. Die Spannweite der aufgeführten Techniken ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 12.000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
12.000	7.330	4.370

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 7,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 Candela pro Quadratmeter betragen über 15 Jahre gerechnet knapp 27.000 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei 15.760 €. Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass die Gesamtkosten die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. nicht enthalten und dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] ***	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
26.910	15.760	56

Die folgende Abbildung 7 zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (7,5 Meter Straßenbreite, 5 lx Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 11.900 Euro pro Kilometer bis zu 19.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 31 % und 73 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

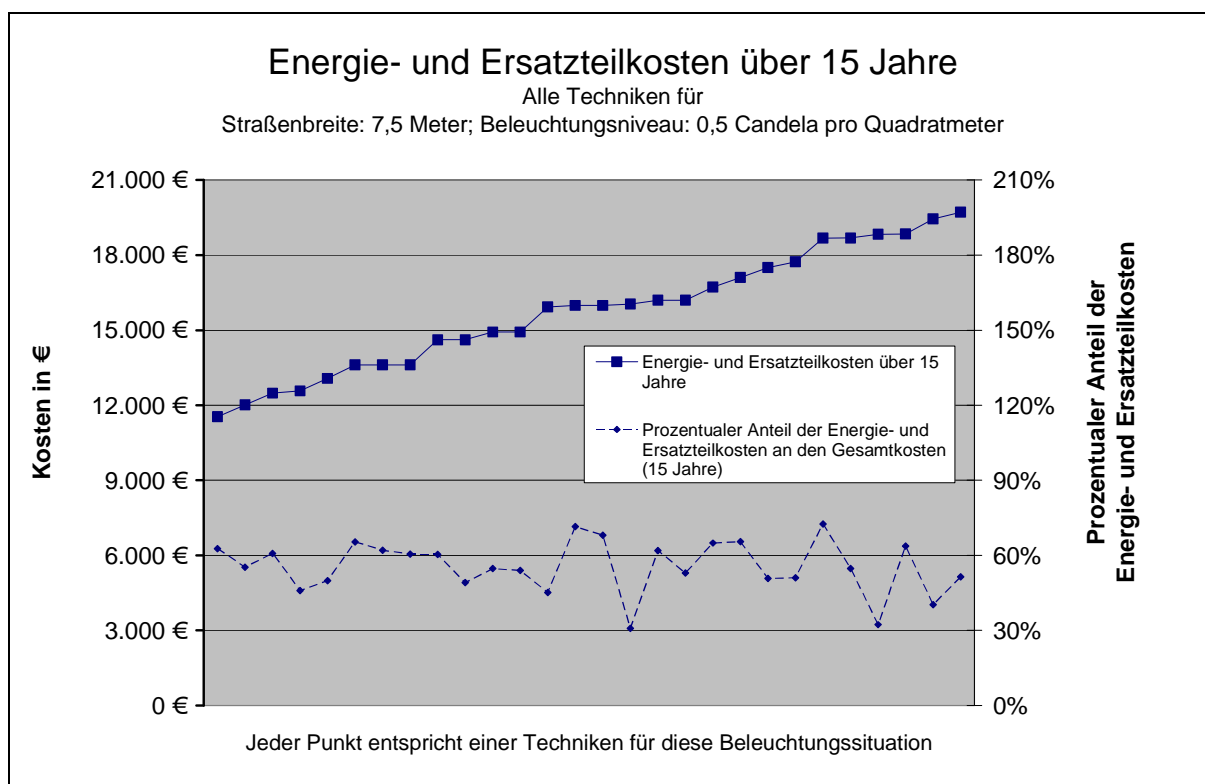


Abbildung 7: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 7,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 0,5 cd/m², sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

*** Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

6.2.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: ARGE Stadtwerke Tübingen – Ingenieurbüro G. Volz, System 1:

Leuchte	Philips Koffer ² 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master CityWhite CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in Leuchten



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	4.380
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	2.610
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	16.050
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	17.940

Anbieter: ARGE Stadtwerke Tübingen – Ingenieurbüro G. Volz, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Philips Koffer ² 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-TPP100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in Leuchten



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	7.520
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.480
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	15.930
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	19.170

Anbieter: Aura Light GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Indal 2680 ARC80 SNN 1 HST 70 W / 1E
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 70 W, Art. 500121
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	8.100
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.830
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	15.990
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	19.490

Anbieter: Hellux GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 131 / 1 x 70 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleitungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50 W mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.900
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.120
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	13.610
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	16.590

Anbieter: Hellux GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NAS 009 / 1 x 70/50 W-T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleitungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50 W mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.900
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.120
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	13.610
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	16.590

Anbieter: Hellux, System 3

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 Jahren und damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 144 / 1 x 70/50 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleitungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50 W mit elektrischen Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.900
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.120
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	13.610
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	16.590

Anbieter: Hellux, System 4

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Kaos / 1 x 100/70 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleitungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 100/70 W mit elektrischen Leistungsre- duktionsrelais

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	9.430
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	5.620
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	18.680
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	22.750

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, System 1:

Leuchte	2685 ARC80 SNN 1 CP-TW 60W / 2E
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	PHILIPS COSMO WHITE 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	70
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.600
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	3.930
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	17.510
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	20.360

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	2680 ARC80 SNN 1 HST 70W / 1E
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 70W Art. 500121
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	8.100
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.830
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	15.990
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	19.480

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	ASL 2050
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	dimmLIGHT, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67% durch Stromregelung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	8.340
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.970
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	18.840
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	22.450

Anbieter: NUON Stadtlicht GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	FURYO 1 Reflektor 1956 Schreder
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Philips Master SON-T PIA PLUS 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	1-10V Steuerung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	5.820
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	3.470
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	12.020
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	14.530

Anbieter: OSRAM GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Siteco SR 100 ECO
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	8.300
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.950
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	17.730
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	21.320

Anbieter: OSRAM GmbH, System 2:

Leuchte	Siteco SR 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM HCI TT 70W WDL PB
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	86
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Kommunikationsbaustein mit GPRS Modem im Schaltschrank, einem PLC/DALI Leuchtencontroller sowie einem DALI EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	3.760
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	18.840
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	21.560

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² SGP070 SON-T70W EBR GB D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	14.920
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	18.080

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T70W EBR GB OR D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	14.920
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	18.080

Anbieter: Rademacher GmbH, System 1:

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	NAV-T 100 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	11.480
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	6.840
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	22.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	27.030

Anbieter: Rademacher GmbH, System 2:

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	CDO
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	83
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	11.500
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	6.850
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	23.210
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	28.170

Anbieter: Schröder GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Furyo 1, Spiegel 1956
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T Plus 50 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	23
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.200
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	3.700
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	11.540
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	14.220

Anbieter: Schröder GmbH, System 2:

Leuchte	Furyo 1, Spiegel 1998
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips Lumistep



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	5.620
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	3.350
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	13.070
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	15.500

Anbieter: Semperlux AG, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Stradex 500 SX87012-4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	11.480
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	6.840
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	22.220
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	27.180

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1:

Leuchte	SQ 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO 60/728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.700
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	3.990
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	19.450
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	22.340

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	SR 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	8.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.950
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	16.720
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	20.310

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 3:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	SR 50
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	8.110
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.840
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	16.200
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	19.710

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 4:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SQ 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	8.110
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.840
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	16.200
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	19.710

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9711LR/70HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR Super 70W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	6.560
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	3.900
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	12.480
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	15.310

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	9351G-LR/100HST-II K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR Super 100W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	9.080
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	5.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

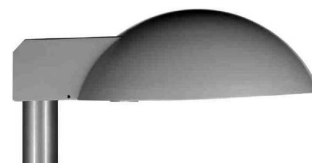
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	17.110
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	21.030

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3029/TOP/HST 70-50W/LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	7.000
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.170
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	14.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	17.640

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3250/TOP/HST 70-50 W/LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	7.000
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.170
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	14	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	14.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	17.640

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 3:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	8447/TOP/HST 100-70 W/LRT/k/SK1
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 100 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	9.600
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	5.720
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	19.720
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	23.860

Anbieter: WE-EF Leuchten GmbH & Co. KG, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	RFL 540 HST 100-70W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA PLUS 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	11.500
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	6.854
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	22.580
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	27.540

6.2.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (40 Meter Mastabstand, 8 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 1:

Masthöhe: 8 Meter, Mastabstand: 43 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9711LR/70HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR SUPER 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	3.880
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	2.310
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	8

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	7.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	9.290

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1:

Masthöhe: 8 Meter, Mastabstand: 44 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T70W EBR GB OR D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.330	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.370	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	14	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.760	14.710
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	18.920	17.870

6.3 Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter

6.3.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Sammelstraßen, Hauptverkehrsstraßen.

Hohes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 21

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 2

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 7,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 1 Candela pro Quadratmeter beträgt 13.050 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen Kohlendioxidemissionen belaufen sich auf 7.780 Kilogramm Kohlendioxid (CO₂) pro Jahr. Die Spannweite der aufgeführten Techniken ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 16.000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
16.000	13.050	7.780

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 7,5 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 1 Candela pro Quadratmeter betragen über 15 Jahre gerechnet 39.440 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei etwas über 14.300 €. Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass die Gesamtkosten die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. nicht enthalten und dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] ^{†††}	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
39.440	26.860	65

Die folgende Abbildung 8 zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (7,5 Meter Straßenbreite, 1 cd/m² Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 16.000 Euro pro Kilometer bis zu 37.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 44 % und 82 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

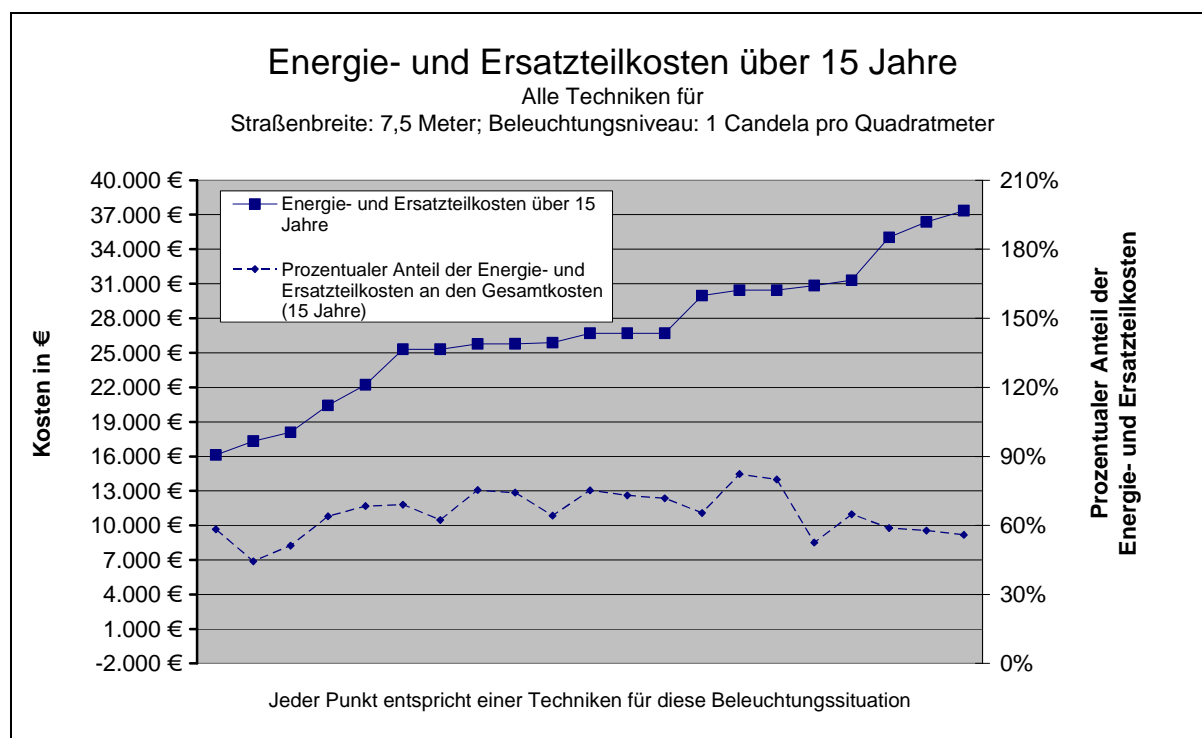


Abbildung 8: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 7,5 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 1 cd/m², sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

^{†††} Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

6.3.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Adolf Schuch GmbH, System 1:

Leuchte	46 150HS LR
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PLUS 150W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	3 Phasen: L1, L2, N. L2 dient als Steuerphase für die Leistungsreduzierung. L2 ein: 100%, L2 aus: 50%



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	14.080
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	8.390
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	31.300
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	37.380

Anbieter: Aura Light GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Indal 2680 ARC80 SNN 1 HST 150W / 1B
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 150W Art. 500141
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	16.000
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	9.540
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	30.440
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	37.350

Anbieter: BEGA Gartenbrink-Leuchten KG, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	BEGA 9222S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 150W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung mit 2 Steuerleitungen



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	13.190
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	7.860
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	25.880
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	31.570

Anbieter: BEGA Gantenbrink-Leuchten KG, System 2:

Leuchte	BEGA 9222S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master Cosmo White CPO-TW 140W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	70
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	15.300
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	9.120
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	37.350
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	43.960

Anbieter: Hellux GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NYS 131/1x150/100W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 150 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 150/100W mit el. Leistungsreduk- tionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	13.590
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	8.100
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	26.700
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	32.570

Anbieter: Hellux GmbH, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NAS 009/1x150/100 W-T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 150 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 150/100W mit el. Leistungsreduk- tionsrelais.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	13.590
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	8.100
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	26.700
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	32.570

Anbieter: Hellux GmbH, System 3:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	NWS 144/1x150/100W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 150 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 150/100W mit el. Leistungsreduk- tionsrelais.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	13.590
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	8.100
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	26.700
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	32.570

Anbieter: INDAL Deutschland GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	2680 ARC80 SNN 1 HST 150W / 1B
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 150 W Art. 500141
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	16.000
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	9.540
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	30.440
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	37.350

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² SGP100 SON-T150W EBR GB D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 150 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	15.260
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	9.100
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	29.970
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	36.560

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² SGP100 SON-T150W EBR GB D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 150 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	20
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Telemanagement System



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	13.810
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	8.230
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	30.850
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	36.810

Anbieter: RheinEnergie AG, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Philips Koffer ²
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips Master SON-T PIA Plus
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einzellichtpunktsteuerung und -überwachung über Powerline Signale



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	8.190
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	4.880
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	17.320
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	20.860

Anbieter: Schröder GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Furyo 3, Spiegel 1890
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T Plus 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	23
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips HID Dynavision + Dynamicom DynaDimmer Flex



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	8.010
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	4.770
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	16.120
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	19.580

Anbieter: Schröder GmbH, System 2:

Leuchte	Furyo 1, Spiegel 1956
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 90 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips Lumistep



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	18.090
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	21.350

Anbieter: Semperlux AG, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Discera 600 SX32254-3
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV T SUPER 4Y 100 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	11.480
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	6.840
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	22.220
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	27.180

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1:

Leuchte	SQ 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO 140/728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	15.300
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	9.120
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	36.360
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	42.970

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SR 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T SUPER 4Y 150 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	SLC (Siteco Light Control)



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	10.330
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	6.160
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	20.440
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	24.900

Anbieter: Trilux GmbH & Co. KG, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9711LR/150HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR Super 150 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	13.900
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	8.290
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	25.770
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	31.780

Anbieter: Trilux GmbH & Co. KG, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	9351G-LR/150HST-II
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR Super 150 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	13.900
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	8.290
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	11

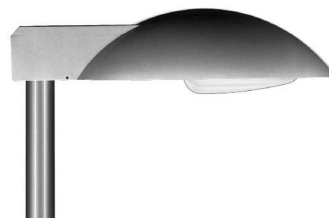
Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	25.780
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	31.790

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3030/TOP/HST 150-100 W/LRT/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 150 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	12.860
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	7.670
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	25.300
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	30.860

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 2:

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3250/TOP/HST 150-100 W/LRT/k/SK1
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 150 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	12.860
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	7.670
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	25.300
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	30.860

Anbieter: WE-EF Leuchten GmbH & Co. KG, System 1:

Leuchte	RFL 540 HIT-COS 140W
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips Cosmopolis CPO-TW 140 W
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	15.300
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	9.120
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	35.040
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	41.650

6.3.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

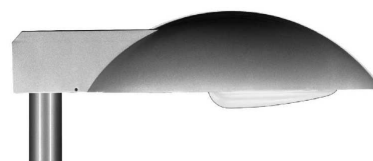
Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (40 Meter Mastabstand, 8 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: Vulkan Außenleuchten GmbH, System 1:

Masthöhe: 8 Meter, Mastabstand: 46,5 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	3030/TOP/HST 150-100/LRT/ W/k/SK2
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen OSRAM NAV-T 150 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	einstufig über VG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	10.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	6.440
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	21.260
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	25.920

Anbieter: GiLD.e mbH, System 1:

Masthöhe: 8 Meter, Mastabstand: 40 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SGP100 ACF OR P3
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-TPP 150 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einzellichtpunktsteuerung und -überwachung über Powerline Signale

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.050	11.520
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.780	6.870
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	26.860	20.730
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	32.500	25.710

6.4 Techniken mit LED

Da das Thema LED (Light Emitting Diode / lichtemittierende Diode) in der Straßenbeleuchtung aktuell verstärkt diskutiert wird, werden LED-Leuchten hier gesondert aufgeführt.

Da LED für die Straßenbeleuchtung erst seit kurzem in größerem Umfang auf dem Markt anzutreffen sind, ist die Vergleichbarkeit dieser innovativen Techniken untereinander und mit anderen Beleuchtungssystemen aufgrund fehlender Langzeiterfahrung noch schwierig. Da Mittelwerte in diesem Fall nur eine sehr geringe Aussagekraft hätten, sind hier keine angegeben. Bei den Kosten für LED- und der Lebensdauer von Straßenleuchten gibt es eine große Bandbreite, teilweise waren sie während der Laufzeit des Technikwettbewerbs noch nicht als Serienprodukt verfügbar. Angaben zur Verfügbarkeit sind bei der jeweiligen Technik genannt. Hier sei nochmals darauf hingewiesen, dass die hier aufgelisteten Angaben Herstellerangaben sind. Dies betrifft auch das mit der LED Leuchte erreichbare Beleuchtungsniveau.

Unbestritten ist jedoch, dass die LED Technik große Potenziale birgt und Kommunen vom Einsatz dieser Technik bereits jetzt profitieren können.

Abweichend von den anderen Techniken ist hier zusätzlich die Lebensdauer mit angegeben.

Die Techniken sind sortiert nach Beleuchtungsniveau und innerhalb der Beleuchtungsniveaus alphabetisch nach Anbietern.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (5 lx): 7

Anzahl der Techniken (0,5 cd/m²): 6

Anzahl der Techniken (1 cd/m²): 0

Anzahl der Techniken (Andere Mastabstände bzw. Masthöhen): 0

Anbieter: 2 K Moxa Lighting GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Anfang 2009 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Silver Ellipse S18
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Lumenova NW1109
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	9.000
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	20

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	16.200
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	20.090

Anbieter: ACRYLAMP, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	ACRYLAMP-Technologie
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	ACRYLAMP-Technologie
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	95
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.070
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	6

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	9.240
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	10.020

Anbieter: AUTEV AG, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Oktober 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	AuLED48
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AuLED
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	74
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Powerline Communication (PLC)



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.490
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	890
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	22

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	4.180
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	4.830

Anbieter: Lightfactory, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Modell Stockholm
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED 90 Lumen
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.860
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.490
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	10.550
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	13.080

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	UrbanLine 3moduls
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Luxeon K2 TFFC 700mA
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Intelligent lighting



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	4.920
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.930
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	23

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	8.860
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	10.980

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, LED System 2

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	UrbanLine 3moduls
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Luxeon K2 TFFC 700mA
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.874
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.690
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	23

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.170
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.570

Anbieter: Stadtwerke Düsseldorf, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Street LED
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Cree X Lamp, Luxeon Rebel, Seoul P4
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	LED-Module mit integrierter DMX-Steuerung



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.130
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.870
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	23

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	5.640
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	6.990

Anbieter: ACRYLAMP, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	ACRYLAMP-Technologie
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	ACRYLAMP-Technologie
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	95
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	1/0 mit sofortiger 100 Prozent Leuchtkraft/Photo und Timer gesteuert

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	1.070
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	6

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	9.240
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	10.020

Anbieter: innowave, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	LED Leuchte
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Straßenlampe 112
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	11.200
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.680
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	50.130
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	54.970

Anbieter: LEDworx, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	AT794-008
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 67
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AT794-008
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	ZigBee



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.300
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	11.100
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	13.490

Anbieter: OSRAM GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Anfang 2009 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	LED Leuchte
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	OSRAM LED Modul
Lebensdauer [h]	30.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Tag- / Nachtsteuerung über DALI

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	4.420
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.630
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	21

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	13.950
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	15.860

Anbieter: SITECO Beleuchtungstechnik, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	DL 10
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Siteco LED-Modul
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	9.510
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.670
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	27.620
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	31.730

Anbieter: WISSENLUX S.p.A., LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	WL-STR-96-4010
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	CREE - XR
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	93
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	11.500
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.850
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	20.700
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	25.670

7 Sammlung energieeffizienter Techniken für Straßen der Breite 14 Meter

7.1 Beleuchtungsniveau 5 Lux

Für eine Straße dieser Breite wird in der Regel ein höheres Beleuchtungsniveau benötigt, da das Verkehrsaufkommen als hoch einzuschätzen ist. Erwartungsgemäß wurden nur wenige Techniken zu dieser Beleuchtungssituation eingereicht.

7.1.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Große Sammelstraße, Hauptverkehrsstraßen

Geringes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 2

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 4

Da nur wenige Techniken zu dieser Beleuchtungssituation vorliegen, wurde auf die Darstellung allgemeiner Daten zu Energieverbrauch, CO₂-Emissionen und Kosten verzichtet.

Der gesetzte Maximalwert für den Energieverbrauchs für diese Beleuchtungssituation beträgt 12.000 kWh/(km*a).

7.1.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Cosma I
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	dimmLight, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67 % durch Stromregulierung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	7.360
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	4.380
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	16.730
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	19.910

Anbieter: Sure & Schmitt GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	FAEL LUCE Armature stradale Iterna VP
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette SE 150W, 500241
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Lyte & Lyte Inteligens I 16

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	9.070
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	5.410
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/1lmh]	-	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	17.760
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	21.680

7.1.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (45 Meter Mastabstand, 10 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: Philips GmbH, System 1

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Leuchte	Koffer ² SGP070 CPO-TW45W EB GB OC
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 45W/628
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	5.890
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	3.510
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	17.090
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	19.640

Anbieter: Philips GmbH, System 2

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T50/35W PC CR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	12.980
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	-	15.630

Anbieter: Philips GmbH, System 3

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Leuchte	Koffer ² SGP070 SON-T50/35W PCF OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 50W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	6.140
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	3.660
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	12.980
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	-	15.630

Anbieter: Philips GmbH, System 4

Mastabstand: 60 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T70 EBR GB OR D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Lampe	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON und elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	25

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	14.290
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	-	17.450

7.2 Beleuchtungsniveau 0,5 Candela pro Quadratmeter

7.2.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Große Sammelstraßen, Hauptverkehrsstraßen.

Mittleres Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (vorgegebene Beleuchtungssituation): 3

Anzahl der Techniken (abweichende Mastabstände bzw. Masthöhen): 7

Da nur wenige Techniken zu dieser Beleuchtungssituation vorliegen, wurde auf die Darstellung allgemeiner Daten zu Energieverbrauch, CO₂-Emissionen und Kosten verzichtet.

Der gesetzte Maximalwert für den Energieverbrauchs für diese Beleuchtungssituation beträgt 14.000 kWh/(km*a).

Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 30 % und 80 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

7.2.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: Leipziger Leuchten GmbH / Stadtwerke Leipzig GmbH / KD-Elektroniksysteme GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Cosma I
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampe
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	dimmLIGHT, stufenlose Verbrauchsreduzierung um bis zu 67% durch Stromregelung ohne Spannungsabsenkung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	7.550
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	17.200
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	20.460

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	SR 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 50W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	5.800
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	3.460
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	11.990
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	14.500

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 2

Leuchte	SQ 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Keramikbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60W/728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	65
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	5.900
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	3.510
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	17.110
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	19.660

7.2.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (45 Meter Mastabstand, 10 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter: Hellux GmbH, System 1

Mastabstand: 23 Meter, Masthöhe: 10 Meter

Leuchte	NWS 131/1x70 W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50W mit el. Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	11.780
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	7.020
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	29

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	22.250
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	27.340

Anbieter: Hellux GmbH, System 2

Mastabstand: 23 Meter, Masthöhe: 10 Meter

Leuchte	NAS 009/1x70/50 W-T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50W mit el. Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	11.780
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	7.020
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	30

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	22.250
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	27.340

Anbieter: Hellux GmbH, System 3

Mastabstand: 23 Meter, Masthöhe: 10 Meter

Leuchte	NWS 144/1x70/50W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 70 W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 70/50W mit el. Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	13.240
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	7.890
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	33

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	24.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	30.590

Anbieter: Philips GmbH, System 1

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 10 Meter

Leuchte	Koffer ² SGP070 CPO-TW70W K EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60W/728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/1lmh]	-	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	20.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	-	23.330

Anbieter: Philips GmbH, System 2

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 10 Meter

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T70W GB OR SW
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	14.710
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	17.870

Anbieter: Philips GmbH, System 3

Mastabstand: 54 Meter, Masthöhe: 10 Meter

Leuchte	Koffer ² SGP070 CPO-TW70W K EB GB
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 60W/728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Be- leuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	7.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	4.500
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/1lmh]	-	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	21.170
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	-	24.430

Anbieter: Philips GmbH, System 4

Mastabstand: 59 Meter, Masthöhe: 10 Meter

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T70W EBR GB OR D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 70 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungsumschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	-	7.310
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	-	4.360
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	-	25

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 4
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	-	14.290
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	-	17.450

7.3 Beleuchtungsniveau 1,0 Candela pro Quadratmeter

7.3.1 Überblick

Anwendungsgebiete:

Große Sammelstraßen, Hauptverkehrsstraßen.

Mittleres bis hohes Verkehrsaufkommen.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (nach Vorgabe): 13

Anzahl der Techniken (Andere Mastabstände bzw. Masthöhen): 9

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der durchschnittliche Energieverbrauch der hier dargestellten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 14,0 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 1,0 Candela pro Quadratmeter beträgt 10.160 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [kWh/(km*a)]. Die damit verbundenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf 6.060 Kilogramm CO₂ pro Jahr. Die Spannweite der aufgeführten Techniken ergibt sich aus der Effizienz der Lampen, der Leuchten und deren Installation (Leuchtaufneigung, etc) sowie der vorgesehenen Steuerungsmöglichkeiten zur Absenkung des Beleuchtungsniveaus.

Alle dargestellten Techniken sind mit einem Energieverbrauch von unter 17.000 kWh/(km*a) effiziente Beleuchtungssysteme für diese Kategorie.

Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	Energieverbrauch [kWh/(km*a)]	CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]
Maximalwert	Mittelwert	Mittelwert
17.000	10.160	6.060

Kosten berechnet für 15 Jahre

Die durchschnittlichen Gesamtkosten der hier aufgeführten energieeffizienten Techniken für einen Kilometer Straße mit einer Straßenbreite von 14,0 Meter und einem Beleuchtungsniveau von 1,0 Candela pro Quadratmeter betragen über 15 Jahre gerechnet 33.620 € pro Kilometer. Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten liegt durchschnittlich bei 21.830 € (15 Jahre). Bei den angegebenen Kosten ist zu beachten, dass sich die Kosten aus Listenpreisen zusammensetzen. Übliche Rabatte auf Listenpreise sind nicht berücksichtigt. Die Kosten für Personal und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. sind nicht enthalten.

Gesamtkosten über 15 Jahre [Euro/km]	Energie- und Ersatzteilkosten über 15 Jahre [Euro/km] ⁺⁺⁺	Anteil an den Gesamtkosten in %
Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
33.620	21.830	65

Die folgende Abbildung 9 zeigt eine Übersicht über die Kosten für Energie- und Ersatzteile (durchgezogene Linie) sowie deren prozentualer Anteil an den Gesamtkosten (gestrichelte Linie, rechte Achse) aller Beiträge der Sammlung für diese Kategorie (14,0 Meter Straßenbreite, 1,0 cd/m² Beleuchtungsniveau). Die Spanne der Energie- und Ersatzteilkosten reicht von 13.000 Euro pro Kilometer bis zu 33.000 Euro pro Kilometer. Dabei haben diese Kosten einen Anteil zwischen 49 % und 82 % an den Gesamtkosten, obwohl die hier vorgestellten Techniken bereits eine hohe Energieeffizienz haben.

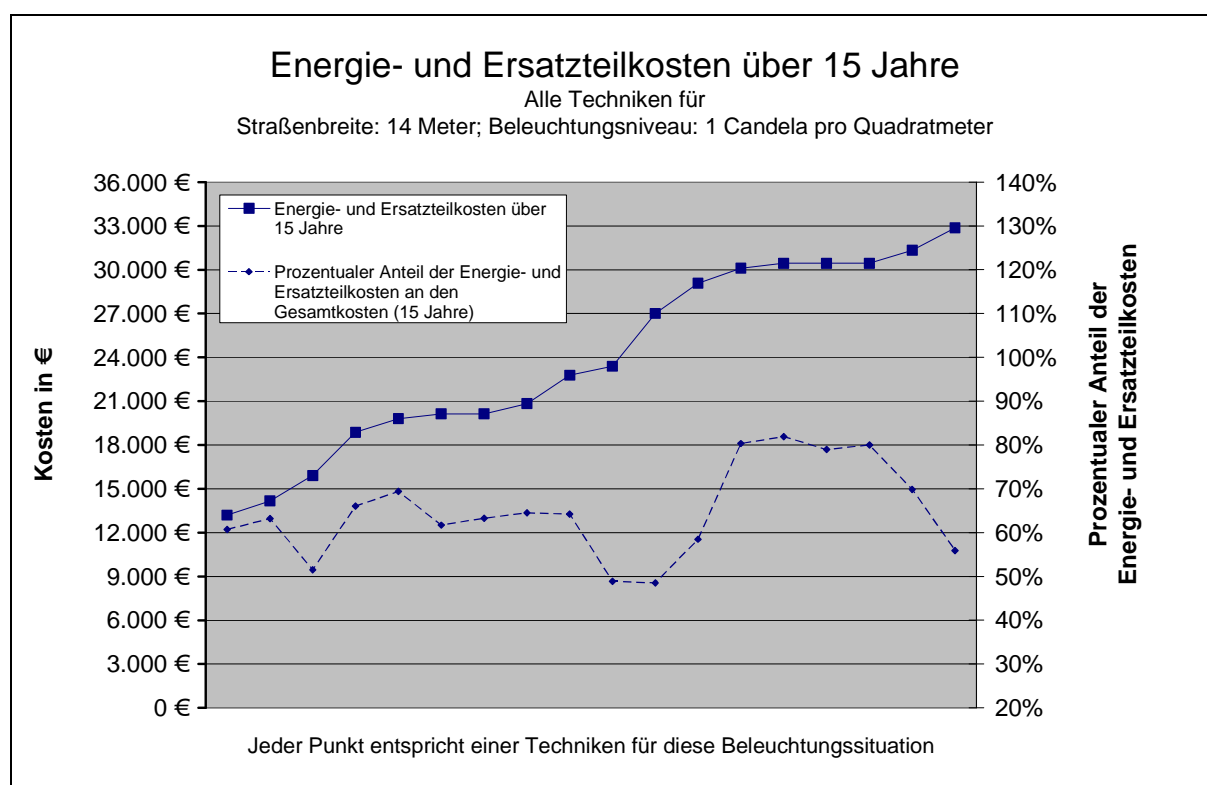


Abbildung 9: Überblick zu den Energie- und Ersatzteilkosten aller in der Sammlung vertretenen Beiträge für 14 m Straßenbreite und dem Beleuchtungsniveau 5 lx, sortiert nach dem Kosten. Ebenfalls eingezeichnet ist der prozentuale Anteil eben dieser Kosten an den Gesamtkosten.

Der Anteil der Energie- und Ersatzteilkosten bei veralteter Technik kann wesentlich höher liegen. Eine Investition in energiesparende Technik lohnt sich.

⁺⁺⁺ Angenommene Energiekosten: 0,12 Euro/kWh

7.3.2 Techniken einzelner Anbieter

Anbieter: BEGA Gantenbrink-Leuchten KG, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	BEGA 9222S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 150W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung mit 2 Steuerleitungen



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	11.600
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	6.920
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	22.770
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	27.780

Anbieter: BEGA Gantenbrink-Leuchten KG, System 2

Leuchte	BEGA 9222S
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Halogenmetaldampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 140W/728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	70
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	13.460
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	8.030
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11	9

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	32.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	38.690

Anbieter: NUON Stadtlicht GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Nuon bietet auch Energiedienstleistungen (Contracting) an.

Leuchte	FURYO 3 Reflektor 1890 Schröder
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 100W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	1-10V Steuerung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	7.100
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	4.230
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	14.160
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	17.230

Anbieter: OSRAM GmbH, System 1

Leuchte	Siteco SR 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Keramikbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM HCI-TT 150/830 WDL PB
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Kommunikationsbaustein mit GPRS Modem im Schaltschrank, einem PLC/DALI Leuchtencontroller sowie einem DALI EVG



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	11.060
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	6.590
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	27.000
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	31.770

Anbieter: OSRAM GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Siteco SR 100 ECO
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 150 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	15.640
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	9.320
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	15

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	31.330
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	38.090

Anbieter: Rademacher GmbH, System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 150 SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	15.490
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	9.230
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	29.540
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	36.220

Anbieter: Rademacher GmbH, System 2

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Hardline / SOF
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Keramikkbrennerlampen
Herstellerbezeichnung	CDO / HCI
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	85
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	14.960
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	8.920
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	29.690
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	36.150

Anbieter: Schröder GmbH, System 1

Leuchte	Furyo 1, Spiegel 1998
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Halogenmetaldampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 90W/728
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	60
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips Lumistep



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	6.630
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	3.950
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	15.900
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	18.770

Anbieter: Schröder GmbH, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Furyo 3, Spiegel 1890
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Philips SON-T PIA Plus 100W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Philips HID Dynavision + Dynamicom DynaDimmer Flex



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	7.070
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	4.210
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	13

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	13.190
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	16.240

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	SR 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	9.680
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	5.770
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	18.870
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	23.050

Anbieter: Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, System 1

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	SR 100
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	10.120
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	6.030
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	19.800
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	24.170

Anbieter: ARGE Stadtwerke Tübingen – Ingenieurbüro Volz, System 1

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	TRILUX Lumega 9721
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Halogenmetall dampflampen
Herstellerbezeichnung	Philips CPO-TW 140W/728
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	66
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in den Leuchten



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	9.010
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	5.370
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	23.390
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	27.280

Anbieter: ARGE Stadtwerke Tübingen – Ingenieurbüro Volz, System 2

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	TRILUX Lumega 9721
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	HST 1x 150W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung dezentral in Leuchten



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	10.400
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	6.200
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	20.830
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	25.320

7.3.3 Techniken mit anderen Mastabständen bzw. Masthöhen

Die im Folgenden dargestellten Techniken weichen in Mastabstand oder Masthöhe von der Vorgabe (45 Meter Mastabstand, 10 Meter Masthöhe) ab und erfüllen die Bewertungskriterien.

Anbieter 1: Aura Light GmbH, System 1

Anbieter 2: INDAL Deutschland GmbH, System 1

Mastabstand: 34 Meter, Masthöhe: 12 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	2680 ARC80 SNN 1 HST 150W / 2E
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Aura Sodinette Long Life ST 150 W
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduktion



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	13.730
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	8.180
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MIlmh]	11	10

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	26.610
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	32.540

Anbieter: Hellux GmbH, System 1

Mastabstand: 24 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch. Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NYS 131/1x100/70W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 100/70W mit el. Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	16.080
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	9.580
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	24

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	30.450
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	37.390

Anbieter: Hellux GmbH, System 2

Mastabstand: 24 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NAS 009/1x100/70 W-T
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 100/70W mit el. Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	16.080
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	9.580
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11	24

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	30.450
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	37.390

Anbieter: Hellux GmbH, System 3

Mastabstand: 24 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	NWS 144/1x100/70W-T
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	OSRAM NAV-T 100W SUPER 4Y
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standardleistungsreduzierung über eine anzapfbare Drossel 100/70W mit el. Leistungsreduktionsrelais



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	16.080
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	9.580
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	24

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	30.450
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	37.390

Anbieter: Philips GmbH, System 1

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Koffer ² SGP100 SON-T100W EBR GB D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Philips SON-T PIA Plus 100W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Standard Leistungsumschalter in Leuchte integriert



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	10.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	6.130
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	20.120
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	24.570

Anbieter: Philips GmbH, System 2

Mastabstand: 35 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	Iridium SGS252 SON-T100W EBR GB OR D4
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Philips SON-T PIA Plus 100W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	elektronisches Vorschaltgerät HID DV SON + elektronischer Leistungs- umschalter SDU



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	10.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	6.130
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	20.120
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	24.570

Anbieter: RheinEnergie AG, System 1

Mastabstand: 23 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Die Abstrahlung in den Nachthimmel ist bei dieser Leuchte weitestgehend minimiert, was sowohl der Energieeffizienz als auch nachtaktiven Insekten zugute kommt.

Leuchte	Philips Koffer ²
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel Herstellerbezeichnung	Natriumdampf-Hochdrucklampen Philips SON-T PIA Plus 100W/220
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	25
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Einzellichtpunktsteuerung und - überwachung über Powerline Signale



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	14.400
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	8.590
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	11	25

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	29.080
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	35.300

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 1

Mastabstand: 22 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9721LR/100HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR 100W/S/230
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	16.350
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	9.750
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11	25

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	30.100
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	37.160

Anbieter: TRILUX GmbH & Co. KG, System 2

Mastabstand: 54 Meter, Masthöhe: 10 Meter.

Die Lebensdauer der Lampe liegt – abhängig von der Betriebsdauer pro Jahr – bei 4 oder mehr Jahren und ist damit relativ hoch.

Leuchte	9721LR/100HST K kompensiert
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Natriumdampf-Hochdrucklampen
Herstellerbezeichnung	Radium RNP-T/LR 100W/S/230
Lichtfarbe	Gelb
Farbwiedergabeindex	≤ 25
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Leistungsreduzierung



Energieeffizienz

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.160	12.700
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.060	7.570
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11	14

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	Mittelwert	System 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.830	23.400
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	26.220	28.880

7.4 Techniken mit LED

Da das Thema Einsatz von LED (Light Emitting Diode / lichtemittierende Diode) in der Straßenbeleuchtung aktuell verstärkt diskutiert wird, werden LED-Leuchten hier gesondert aufgeführt.

LED für die Straßenbeleuchtung sind erst seit kurzem in größerem Umfang auf dem Markt anzutreffen. Die Vergleichbarkeit dieser innovativen Techniken untereinander und mit anderen Beleuchtungssystemen ist aufgrund fehlender Langzeiterfahrungen noch schwierig. Da Mittelwerte in diesem Fall nur eine sehr geringe Aussagekraft hätten, sind hier keine angegeben. Bei den Kosten für LED- und der jeweiligen Lebensdauer von Straßenleuchten gibt es eine große Bandbreite, teilweise waren sie während der Laufzeit des Technikwettbewerbs noch nicht als Serienprodukt verfügbar. Angaben zur Verfügbarkeit sind bei der jeweiligen Technik genannt. Hier sei nochmals darauf hingewiesen, dass die hier aufgelisteten Angaben Herstellerangaben sind. Dies betrifft auch das mit der LED-Leuchte erreichbare Beleuchtungsniveau.

Unbestritten ist jedoch, dass die LED Technik große Potenziale birgt und Kommunen vom Einsatz dieser Technik bereits jetzt profitieren können.

Abweichend von den anderen Techniken ist hier zusätzlich die Lebensdauer mit angegeben.

Die Techniken sind nach Beleuchtungsniveau sortiert und innerhalb der Beleuchtungsniveaus alphabetisch nach Anbietern.

Anzahl der Techniken

Anzahl der Techniken (5 lx): 5

Anzahl der Techniken (0,5 cd/m²): 3

Anzahl der Techniken (1 cd/m²): 3

Anzahl der Techniken (Andere Mastabstände bzw. Masthöhen): 0

Anbieter: AUTEV AG, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Oktober 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	AuLED48
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AuLED
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	74
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Powerline Communication (PLC)



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	1.540
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	910
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	4.260
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	4.930

Anbieter: Lightfactory, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Modell Kopenhagen
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED 90 Lumen
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.640
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.960
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	11.940
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	14.810

Anbieter: Lightfactory, LED System 2

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Mitte September 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Modell Oslo
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED 90 Lumen
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	8.430
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	5.030
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	15.180
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	18.820

Anbieter: Lightfactory, LED System 3

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab September 2008 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	Modell Helsinki
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 64
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	LED 90 Lumen
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	90
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 3
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.380
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.190
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	12

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 3
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	18.690
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	23.180

Anbieter: Philips GmbH, UB Lighting, GB Leuchten, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 5 lx

Leuchte	UrbanLine 4moduls
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 66
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Luxeon K2 TFFC 700mA
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Intelligent lighting



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	5.920
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.530
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	26

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	10.660
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	13.210

Anbieter: OSRAM GmbH, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind ab Frühjahr 2009 auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	LED Leuchte
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	OSRAM LED Modul
Lebensdauer [h]	30.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Ansteuerung über DALI

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	3.890
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	2.320
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	27

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	10.520
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreis- steigerung pro Jahr [Euro/km]	12.200

Anbieter: SITECO Beleuchtungstechnik, LED System 1

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	DL 10
Leuchtentyp	Dekorative Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Siteco LED-Modul
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	6.680
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	3.980
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	19

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	21.270
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	24.160

Anbieter: WISSENLUX S.p.A., LED System 1

Beleuchtungsniveau: 0,5 cd/m²

Leuchte	WL-STR-96-4010
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	CREE XR
Lebensdauer [h]	60.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	93
Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	10.120
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	6.030
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	18.220
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	22.590

Anbieter: innowave – Ingenieurbüro für technische Gebäudeausrüstung, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 1,0 cd/m²

Leuchte	Straßenlampe 168
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 54
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Straßenlampe 168
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Keine Angabe
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.

Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	14.790
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	8.820
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/MI _{lmh}]	11

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	58.280
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	64.670

Anbieter: LEDworx, LED System 1

Beleuchtungsniveau: 1,0 cd/m²

Leuchte	AT794-012
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 67
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	AT794-012
Lebensdauer [h]	100.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	80
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	ZigBee



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 1
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	7.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	4.350
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	16

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 1
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	14.030
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	17.170

Anbieter: SITECO Beleuchtungstechnik, LED System 2

Verfügbarkeit: Die Produkte sind auf dem Markt verfügbar.

Beleuchtungsniveau: 1,0 cd/m²

Leuchte	DL 10
Leuchtentyp	Technische Leuchte
Schutzart der Leuchte	IP 65
Leuchtmittel	Light Emitting Diodes
Herstellerbezeichnung	Siteco LED-Modul
Lebensdauer [h]	50.000
Lichtfarbe	Weiß
Farbwiedergabeindex	75
Vorschaltgerät	Elektronisches Vorschaltgerät
Anlagensteuerung	Es ist keine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus vorgesehen.



Energieeffizienz

Kriterium	System LED 2
Energieverbrauch pro km und Jahr [kWh/(km*a)]	13.290
CO ₂ -Emissionen [kg/(km*a)]	7.920
Energieeinsatz pro Lichtmenge [kWh/Mlmh]	18

Kosten berechnet für 15 Jahre

Kriterium	System LED 2
Energie- und Ersatzteilkosten [Euro/km] (bei festem Energiepreis von 0,12 Euro/kWh)	33.150
Energie- und Ersatzteilkosten bei 3 % Energiepreissteigerung pro Jahr [Euro/km]	38.890

8 Techniken zur Steuerung von Stadtbeleuchtung

8.1 Allgemeines

Alle hier aufgeführten Techniken zur Steuerung von Stadtbeleuchtung wurden zum Technikwettbewerb eingereicht. Eine Steuerung oder Regelung des Beleuchtungsniveaus ist für den sinnvollen Einsatz von Energie zur Versorgung einer Beleuchtungsanlage wichtig und empfehlenswert, da sich die Nutzung von Straßen bzw. Plätzen und der Verkehrsfluss während der Beleuchtungszeit in der Regel verändert. Hauptverkehrszeiten erfordern z. B. ein höheres Beleuchtungsniveau als verkehrsarme Nachtstunden. In den Nachtstunden kann somit sinnvoll Energie eingespart werden, ohne die Beleuchtung vollständig abzuschalten. Techniken für das Ein- und Ausschalten bzw. das Abschalten der Beleuchtung zu bestimmten Zeiten sind nicht Gegenstand dieses Kapitels.

Eine Bewertung der hier als Einzelkomponenten, d.h. ohne direkte Bezugnahme auf einen Referenzstraßenabschnitt und die vorgegebene Beleuchtungssituation, eingereichten Beiträge war nicht vorgesehen, da sich die Bewertungskriterien (s. Anhang 2 und 3) auf den Schwerpunkt des Wettbewerbes, nämlich die Techniken in den Kapiteln 4 bis 7 beziehen. Dieses Kapitel stellt somit Möglichkeiten der Steuerung vor, ohne diese explizit zu bewerten. Es werden die jeweiligen Anbieter und der Produktname gelistet, kurze Hinweise zu Installation und Funktionsweise gegeben und mögliche Einsparungen und Amortisationszeiten genannt. Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln sind auch die hier dargestellten Daten ausschließlich Herstellerangaben.

Zusätzlich zu den hier aufgelisteten Steuerungen sei auf die in den vorangegangenen Kapiteln genannten Möglichkeiten zur Reduzierung des Beleuchtungsniveaus hingewiesen.

Weitere Informationen zu den Betriebsbedingungen, zur Funktionsweise, den Kosten etc. können über die jeweiligen Anbieter erhalten werden.

Eine Steuerung die auch einen bidirektionalen Informationsfluss erlaubt, erleichtert zudem die Planung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

Beim Einsatz einer Steuerung ist Folgendes ganz allgemein zu beachten:

- Einschränkungen bzw. Freigaben von Lampen- und Leuchtenherstellern bzgl. der einzuhaltenden Betriebsbedingungen (z. B. Betriebsspannungsbereich) sind zu berücksichtigen.
- Ein Steuergerät hat selbst einen Energieverbrauch, dieser sollte möglichst gering sein, um nicht dem Einspareffekt entgegen zu wirken.
- Ein Steuergerät (z. B. im Verteilerschrank), das den Lampenlichtstrom durch eine Minderung der Spannung senkt, kann nur dann wirken, wenn die Beleuchtungsanlage mit magnetischen Vorschaltgeräten ausgestattet ist. Elektronische Vorschaltgeräte hingegen gleichen Änderungen des Spannungsniveaus im Netz aus, um die Lampen mit einer konstanten Spannung zu versorgen.
- Die Reduzierung des Beleuchtungsniveaus sollte an die Nutzung angepasst sein. Eine durchgehende Reduzierung ohne Berücksichtigung der z. B. während Hauptverkehrszeiten benötigten Leuchtdichte ist nicht sinnvoll.

8.2 2-flammige Leuchten

Eine einfache und vielfach praktizierte Steuerung des Beleuchtungsniveaus ist das Abschalten einer Lampe in zweiflammigen Leuchten. Das Beleuchtungsniveau wird dabei in einer Stufe mindestens halbiert. Zu beachten ist, dass sich die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung leicht verändert, da die Optik der Leuchte auf zwei brennende Lampen ausgelegt ist, nicht nur auf eine.

Eine Abschaltung jeder zweiten Leuchte ist unbedingt auszuschließen, da die entstehenden Dunkelzonen erhebliche Gefahrenstellen darstellen. Menschen oder Hindernisse in diesen Dunkelzonen können nicht erkannt werden, da das Auge auf die helleren Bereiche, d. h. auf die Bereiche in denen die Leuchten an sind, adaptiert ist.

8.3 Umschaltrelais

In einigen Beiträgen zur Techniksammlung wurde zur Steuerung des Beleuchtungsniveaus der Einsatz eines Umschaltrelais (Leistungsreduzierung durch Erhöhung der Impedanz) angegeben. Die Steuerung kann in verschiedenen Ausführungen, z. B. über eine Steuerleitung, einen Timer und/oder programmierbar erfolgen.

8.4 Spannungssenkung

Anbieter: 4e Energiezentrale GmbH

Produkt: Savergy

Installation: Eigener Schaltschrank (üblicherweise neben Straßenverteilerschrank)

Maximal zu steuernde Leistung: je nach Ausführung, Spezialspartransformatoren für max. 3x25 A oder 3x40 A oder 3x63 A jeweils bei 3 Phasen, Eingangsspannung 3x207-253 VAC, Ausgangsspannung 3x184-253 VAC.

Funktionsweise: Spannungsabsenkung mit Industriesteuerung nach dem spartransformatorischen Prinzips, innerhalb des Spezifikationsbereiches der Lampen. Energiespartrafo zum zentralen Dimmen von Beleuchtungsanlagen. Spannungssenkung bis auf 193 VAC.

Wirkungsgrad der Trafos: ca. 99 %

Steuerbare Lampentypen: Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Natriumdampf-Hochdrucklampen, Leuchtstofflampen.

Energieeinsparung laut Hersteller: 20 - 30 %

Amortisationszeit laut Hersteller: 2 – 5 Jahren.

Anbieter: AEG Power supply systems

Produkt: AEG Lichtsteller

Installation: Einbau in vorhandenen Schaltschrank

Maximal zu steuernde Leistung: je nach Anforderungen, für Thyro-A-Systeme werden Nennleistungen von 2,3, 3,6, 6,9 und 10,35 kW Nennleistung mit den jeweiligen Nennströmen von 10, 16, 30, 45 A angegeben.

Funktionsweise: Spannungssenkung nach dem spartransformatorischen Prinzip. Über Thyristor-Leistungssteller 3 Stufen möglich (Schaltung durch Zeitschaltuhr), ggf. Anpassung an Lampentyp nötig (minimale Spannung).

Wirkungsgrad des Systems: zwischen 97,5 und 98,6 % (abhängig von Systemgröße).

Steuerbare Lampentypen: Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Natriumdampf-Hochdrucklampen, Leuchtstofflampen (nur mit magnetische Vorschaltgerät).

Energieeinsparung laut Hersteller: bis zu 30 %

Amortisationszeit laut Hersteller: 2 Jahre.

Anbieter: iGuzzini illuminazione Deutschland GmbH

Produkt: W-Saving

Installation: ein Modul pro Lampe (Einbau in den Mast, abhängig von Mastdurchmesser und Größe der Inspektionstür)

Maximal zu steuernde Leistung pro Gerät: 250 Watt

Funktionsweise: Einzellichtpunktsteuerung durch Spannungsreduktion. Bis zu fünf Stufen möglich. Keine weiteren Angaben des Herstellers zum Funktionsprinzip.

Mögliche Auswirkungen auf die Lampenlebensdauer sind bei dem jeweiligen Lampenhersteller zu klären.

Verlustleistung des Steuergerätes: 6 Watt

Steuerbare Lampentypen: Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Natriumdampf-Hochdrucklampen.

Energieeinsparung laut Hersteller: bis zu 40 %

Amortisationszeit laut Hersteller: abhängig von der Lampenleistung, keine weitere Angabe.

Das folgende Produkt wurde von zwei Anbietern eingereicht:

Anbieter1: STK GmbH

Anbieter2: Kommunalen Zweckverband Stadtbeleuchtung

Produkt: MACH3-e.T.

Installation: Eigene Verteilersäule.

Maximal zu steuernde Leistung: je nach Modul 5, 10, 15 oder 30 kW.

Funktionsweise: Spannungssenkung mit Spannungsstabilisierung nach dem spartransformatorenprinzip. Fünf Ausgangsspannungsstufen möglich. Schaltung über integrierten Brennkalendar, zusätzlich vier Steuereingänge zur Fernsteuerung von außen.

Wirkungsgrad der Trafos: ca. 99 %

Steuerbare Lampentypen: alle Gasentladungslampen an magnetischen Vorschaltgeräten.

Energieeinsparung laut Hersteller: bis zu 45 %.

Amortisationszeit laut Hersteller: 2 – 5 Jahre

8.5 Leistungsreduktion

Anbieter: KD Elektroniksysteme GmbH

Produkt: dimmLIGHT

Installation: In den Schaltschrank bzw. in Zusatzschrank.

Maximale steuerbare Leistung pro Gerät: 3,5 kW, 3 kW, 2,5 kW und 2 kW je nach Anlagengröße.

Funktionsweise: Stufenlose Leistungsreduzierung ohne Spannungsabsenkung durch Stromregelung (Frequenzerhöhung). Voraussetzung sind ein eigenständiges Beleuchtungsnetz und magnetische Vorschaltgeräte. Dimmprofile können über Laptop/PC konfiguriert werden.

Verlustleistung des Steuergerätes: 10% der jeweils abgenommenen Leistung.

Steuerbare Lampentypen: Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Natriumdampf-Hochdrucklampen, Leuchtstofflampen (maximale Leistungsreduktion 53 %), Metallhalogenlampen (ab 40 % Leistungsreduktion Farbverschiebung).

Energieeinsparung laut Hersteller: bis zu 67 %

Amortisationszeit laut Hersteller: 2 Jahre (Neuanlagen), 3,5 Jahre (Bestandsanlagen).

8.6 Lichtsteuerung über PowerLineCommunication

Anbieter: Edelcom

Produkt: Luxicom

Installation: Überwachungs- und Steuerungssoftware (Arbeitsplatz-PC), zentrale Steuereinheit (Schaltschrank), Segmentcontroller (Schaltschrank), Leuchtencontroller (pro Leuchte).

Maximale Anzahl der zu steuernden Lichtpunkte: pro Segmentcontroller maximal 100 Leuchtencontroller.

Funktionsweise: Einzellichtpunktsteuerung durch Phasenanschnittsteuerung, wobei die Lampenleistung um maximal 65 % gesenkt wird. Steuersignale werden über die Stromversorgungsleitungen des öffentlichen Beleuchtungsnetzes übertragen (PowerLineTechnologie). Über den bidirektionalen Informationsfluss sind auch Rückmeldungen an die zentrale Steuereinheit zur aktuellen Lampenleistung, aber auch bzgl. beschädigter Lampen, Stromausfall u. ä. möglich.

Kompatibel mit elektronischen Vorschaltgeräten. Netzzrückwirkungen sind zu beachten. Es wird empfohlen, dies ggf. mit dem Energieversorger abzustimmen. Mögliche Auswirkungen auf die Lampenlebensdauer sind bei dem jeweiligen Lampenhersteller zu klären.

Verlustleistung des Steuergerätes: 0,5 Watt

Steuerbare Lampentypen: Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Natriumdampf-Hochdrucklampen, Leuchtstofflampen.

Energieeinsparung laut Hersteller: ca. 30 %. Zusätzlich Einsparung bei Wartungsarbeiten aufgrund von Information über defekte Lampen etc.

Amortisationszeit laut Hersteller: unter 5 Jahre (inkl. Installation)

Anbieter: IMD Infrastrukturanlagen Montagedienstleistung GmbH

Produkt: Minos

Installation Betriebssoftware MinosX (Arbeitsplatz-PC, Supervisorebene), Steuereinheit „Andors“ (Schaltschrankebene), Komponente „Syra“ (Lampenebene).

Maximale Anzahl der zu steuernden Lichtpunkte: pro Master-Modul Andros CM (Schaltschrank) bis zu 255 Lichtpunkte

Funktionsweise: Einzellichtpunktsteuerung über elektronisches, dimmbares Vorschaltgerät 1-V-bis-10-V-Schnittstelle. Steuersignale werden über die Stromversorgungsleitungen des öffentlichen Beleuchtungsnetzes übertragen (PowerLineTechnologie). Über den bidirektionalen Informationsfluss sind auch Rückmeldungen an die zentrale Steuereinheit zur aktuellen Lampenleistung, aber auch bzgl. beschädigter Lampen, Stromausfall u. ä. möglich.

Verlustleistung des Steuergerätes: 1 Watt.

Energieeinsparung laut Hersteller: 30 % - 40 %. Zusätzlich Einsparung bei Wartungsarbeiten aufgrund von Information über defekte Lampen etc.

Amortisationszeit laut Hersteller: keine Angabe

9 Contracting in der Straßenbeleuchtung

In diesem Kapitel sind zunächst allgemeine Informationen zu Contracting und zu üblichen Vertragsmodellen zusammengestellt. Anschließend werden die Beiträge zu Contracting zum Technikwettbewerb vorgestellt.

9.1 Allgemeines zu Contracting

Energiedienstleistungen (auch Contracting genannt) bestehen aus umfangreichen Servicepaketen von spezialisierten Dienstleistern und zielen darauf ab, eine garantierte (Energie-)einsparung beispielsweise bei der Straßenbeleuchtung zu erreichen. Ein externes Energiedienstleistungsunternehmen führt dabei ein individuell zusammengestelltes Dienstleistungspaket aus und übernimmt dafür das technische und wirtschaftliche Risiko.

Contracting bietet folgende Vorteile:

- Auslagerung der technischen und ökonomischen Risiken an den Energiedienstleister
- Nutzung vorhandenen umfangreichen Know-hows
- Garantierte Ergebnisse und Preise
- Service aus einer Hand – von der Planung bis zum Betrieb
- Langfristige, energie- und umweltpolitisch sinnvolle Maßnahmen können umgesetzt werden, wenn bei der Vertragsgestaltung darauf geachtet wird, dass der Contractor nicht nur die für ihn wirtschaftlichste Maßnahme auswählt.

Ziel ist es, für Kunden und Anbieter eine Win-Win Situation zu schaffen.

9.2 Eingereichte Beträge zum Thema Contracting

In Rahmen der Bewerbung zum Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“ haben zwei Anbieter auf ihr Angebot zum Thema Contracting wie folgt explizit hingewiesen. Informationen über die konkreten Angebote sind direkt bei den Anbietern zu erhalten.

Die nachfolgenden Angaben sind Erklärungen der Anbieter im Wortlaut.

Anbieter 1: E.ON Mitte AG

Techniken zur Straßenbeleuchtung, die dieser Anbieter zum Wettbewerb eingereicht hat, sind in Kapitel 4 aufgelistet.

Unter dem Produktnamen „Licht-Effizienz“ bietet die E.ON Mitte AG folgende Leistungen an:

- Planung der Maßnahme unter Berücksichtigung lichttechnischer Aspekte
- Die Kommune wählt die Leuchten/Leuchtenköpfe aus dem E.ON Mitte- Straßenbeleuchtungskatalog, dem E.ON Mandat aus oder nennt uns Ihre Wunschleuchte.
- Die E.ON Mitte AG übernimmt den Erstinvest für eine Erneuerung und die Kommune zahlt den Betrag über Ratenzahlung entsprechend der Laufzeit ab.
- Die Umsetzung kann mit regionalen Marktpartnern erfolgen.

- Erst nach Fertigstellung der Erneuerung zahlt die Kommune die erste Rate und profitiert ab diesem Zeitpunkt sofort von der Energieeinsparung!
- Alle Parameter werden in einem Licht-Effizienz Vertrag festgehalten

Die Kommune muss keine kurzfristigen Investitionsmittel zur Verfügung stellen, sondern zahlt die erste Rate oder eine Anzahlung nach Umsetzung der Maßnahme. Die Vertragslaufzeit und die Zahlungsparameter werden individuell abgestimmt.

Anbieter 2: Nuon Stadtlicht GmbH

Techniken zur Straßenbeleuchtung, die dieser Anbieter zum Wettbewerb eingereicht hat, sind in Kapitel 4 aufgelistet.

Die Nuon Stadtlicht GmbH bietet Kommunen flexible Modelle zum langfristigen Management ihrer Stadtbeleuchtung an. Diese Modelle ermöglichen den Kommunen, erhebliche Energieeinsparungen und damit auch CO₂-Emissionsverringerungen zu realisieren. Derartige Einsparungen sind nur in Kombination von einsparender Technologie und Modellen, welche eine möglichst umfassende Nutzung dieser Technologie ermöglichen, erzielbar.

Die Modelle zeichnen sich aus durch

- grundsätzlichen Einsatz moderner, energieeffizienter Technologie → maximale Nutzung des Einsparpotenzials ist Teil des Selbstverständnisses und der Selbstverpflichtung des Unternehmens,
- kostensparenden Betrieb, Wartung und Instandhaltung dieser Technologie auf Grundlage der großen Erfahrung der Nuon Stadtlicht → diese Kosteneinsparungen können in weitere Energieeinsparungen investiert werden,
- Finanzierung energiesparender Technologie durch die Nuon Stadtlicht GmbH → durch langfristige Modelle wird es möglich, umfangreiche Investitionen in das Betreiberentgelt „einzupreisen“, ohne dass dies zu kurzfristigen Haushaltsbelastungen der Kommune führt
- Garantie umfangreicher Energie- und/oder CO₂-Einsparungen → verbunden mit Pönalen, falls diese Garantien nicht eingehalten werden,
- Verfügbarkeit der jeweils aktuellsten und sparsamsten Technologie zu attraktiven Konditionen durch Größenvorteile und Marktmacht der Nuon Stadtlicht und ihrer Muttergesellschaft → Kombination verschiedener Hersteller ist üblich, um maximale Einsparung zu erzielen,
- Eigenentwicklung neuer Technologie zur Energieeinsparung → aufgrund der Größe des Unternehmens und seiner Muttergesellschaft erfolgt dies in zunehmendem Maße
- Nutzung umfangreicher Referenzen → dadurch wird ermöglicht, theoretische Einsparpotenziale in der Praxis belegen bzw. korrigieren zu können,
- Unterstützung der Kommunen bei den Bemühungen um Auszeichnungen und Fördermittel → mehrere mit Nuon Stadtlicht zusammen arbeitende Kommunen haben bereits die GreenLight-Auszeichnung der Europäischen Kommission für eine umfassende Reduzierung des Energieverbrauches erhalten; außerdem werden gemeinsam mit Kommunen Fördermittel beantragt.

10 Anbieter der in der Sammlung aufgeführten Techniken

Im Folgenden sind die in der Sammlung energieeffizienter Techniken aufgeführten Anbieter in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt:

(Anbieter von Techniken zur Steuerung von Stadtbeleuchtung werden in der bis zum 7. November 2008 aktualisierten Fassung in der Liste aufgeführt.)

2K Moxa Lighting GmbH

Adresse: Gewerbegebiet 31
07381 Moxa
Telefonnummer: 036483 / 7610
Internet: www.2k-leuchten.de

4e Energiezentrale GmbH

Adresse: Hoferstraße 5
71636 Ludwigsburg
Telefonnummer: 07141 / 6885021
Internet: www.4e-energiezentrale.de

ACRYLAMP A. Leibe

Adresse: Flemmingener Strasse 11 b
04746 Hartha
Telefonnummer: 034328 / 60127
Internet: www.acrylamp.com

Adolf Schuch GmbH

Adresse: Mainzer Str. 172
67547 Worms
Telefonnummer: 06241 / 40910
Internet: www.schuch.de

AEG Power Supply Systems GmbH

Adresse: Emil-Siepmann-Straße
59581 Warstein-Belecke

Telefonnummer: 02902 / 7630

Internet: www.aegpss.de

Aura Light GmbH

Adresse: Habichtstraße 41
22305 Hamburg

Telefonnummer: 040 / 75663410

Internet: www.auralight.de

AUTEV AG

Adresse: Hafenstr. 5
14774 Brandenburg

Telefonnummer: 03381 / 818043630

Internet: www.autev.de

BEGA Gantenbrink-Leuchten KG

Adresse: Hennenbusch
58708 Menden

Telefonnummer: 02373 / 9660

Internet: www.bega.de

Edelcom

Adresse: Parc d'Activités de Pissefontaine
78955 Carrieres/Poisy
Frankreich

Telefonnummer: 00331 / 30653170

Internet: www.edelcom.fr

E.ON Mitte AG

Adresse: Monteverdistrasse 2
34131 Kassel

Telefonnummer: 0561 / 9331325

Internet: www.eon-mitte.com

euroluxAG

Adresse: Mühlenstrasse 13
53173 Bonn

Telefonnummer: 0228 / 9575757

Internet: www.euroluxag.de

**Gesellschaft für innovative Lösungen
und Dienstleistungen europe mbH**

Adresse: Bunsenstr. 5
51647 Gummersbach

Telefonnummer: 02261 / 914142

Internet: www.punkt-e.com

h.e.l. – Lichttechnik GbR

Adresse: Neuer Markt 32
49377 Vechta

Telefonnummer: 04441 / 979591

Internet: www.hel-licht.de

Hellux GmbH

Adresse: Mergenthalerstraße 6
30880 Laatzen

Telefonnummer: 0511 / 82010101

Internet: www.hellux.de

Hess AG

Adresse: Lantwatten Str. 22
78050 VS-Villingen

Telefonnummer: 07721 / 9200

Internet: www.hess.eu

iGuzzini illuminazione Deutschland GmbH

Adresse: Bunsenstr. 5
82145 Planegg

Telefonnummer: 089 / 8569880

Internet: www.iguzzini.com

IMD Infrastrukturanlagen Montageleistungen GmbH

Adresse: Mergelfeld 11
31275 Lehrte/Hannover

Telefonnummer: 02325 / 588 500

Internet: www.imd-gmbh.net

INDAL Deutschland GmbH

Adresse: Am Borsigturm 70
13507 Berlin

Telefonnummer: 030 / 43732944

Internet: www.indal-gmbh.de

innowave

Adresse: Hauptstrasse 19a
22145 Stapelfeld

Telefonnummer: 040 / 66909172

Internet: www.ledroehre.de

KD-Elektroniksysteme GmbH

Adresse: Jeversche Str.15
39261 Zerbst
Telefonnummer: 03923 / 48480
Internet: [www.kd-
elektroniksysteme.de](http://www.kd-elektroniksysteme.de)

Kommunaler Zweckbund Stadtbeleuchtung Lichtenstein

Adresse: Platanenstr. 23
09350 Lichtenstein
Telefonnummer: 037204 / 2881
Internet: [www.kzv-
stadtbeleuchtung.de](http://www.kzv-stadtbeleuchtung.de)

LANZ Manufaktur

Adresse: Römerstr. 6
55618 Simmertal
Telefonnummer: 06754 / 946277
Internet: www.raledlamp.de

LEDworx GmbH

Adresse: Hegergasse 6/14
1060 Wien - AUT
Telefonnummer: 0043 / (0)1 / 7994497
Internet: www.ledworx.com

Leipziger Leuchten GmbH

Adresse: Heiterblickstraße 42
04347 Leipzig
Telefonnummer: 0341 / 245613
Internet: www.leipziger-leuchten.com

Leuchten GmbH Pasewalk

Adresse: Rothenburger Weg 27
17309 Pasewalk

Telefonnummer: 03973 / 20420

Internet: www.leuchten-pasewalk.de

LightFactory.eu Ingenieurbetrieb

Adresse: Industriestraße 14
23769 Fehmarn

Telefonnummer: 04371 / 502625

Internet: www.lightfactory.eu

Müller Industrie-Elektronik GmbH

Adresse: Justus-von-Liebig-Straße 24
31535 Neustadt am Rüben-
berge

Telefonnummer: 05032 / 9672-111

Internet: www.mueller-ie.com

Nuon Stadtlicht GmbH

Adresse: Egellsstraße 21
13507 Berlin

Telefonnummer: 030 / 40902173

Internet: www.nuon-stadtlicht.de

OSRAM GmbH

Adresse: Hellabrunner Strasse 1
81543 München

Telefonnummer: 089 / 62133619

Internet: www.osram.de

Philips GmbH, UB Lightning, GB Leuchten

Adresse: Rathenaustraße 2-6
31832 Springe
Telefonnummer: 05041 / 75453
Internet: www.philips.de/lightning

Rademacher GmbH

Adresse: In der Loh 39
40668 Meerbusch
Telefonnummer: 02150 / 700121
Internet: www.rademacher-gmbh.de

RheinEnergie AG

Adresse: Parkgürtel 24
50606 Köln
Telefonnummer: 0221 / 1784584
Internet: www.rheinenergie.com

Schröder GmbH

Adresse: Flurweg 8
91613 Marktbergel
Telefonnummer: 09843 / 98320
Internet: www.schreder.com

Semperlux AG, - Lichttechnische Werke

Adresse: Motzener Str. 34
12277 Berlin
Telefonnummer: 030 / 720010
Internet: www.selux.de

Siteco Beleuchtungstechnik GmbH

Adresse: Georg-Simon-Ohm-Straße 50
83301 Traunreut

Telefonnummer: 08669 / 33415

Internet: www.siteco.de

Stadtwerke Düsseldorf u. FH-SWF

Adresse: Höherweg 100
40233 Düsseldorf

Telefonnummer: 0211 / 8212554

Internet: www.swd-ag.de

Stadtwerke Leipzig GmbH

Adresse: Postfach 10 06 14
04006 Leipzig

Telefonnummer: 0341 / 1216418

Internet: www.swl.de

Stadtwerke Lemgo GmbH

Adresse: Bruchweg 24
32657 Lemgo

Telefonnummer: 05261 / 2553150

Internet: www.stadtwerke-lemgo.de

Arge Stadtwerke Tübingen

Ingenieurbüro Volz

Adresse: Eisenhutstraße 6
72072 Tübingen

Telefonnummer: 07071 / 35110

Internet: www.swtue.de
www.firmenbesuch.de

STK GmbH

Steuerungen für Sicherheits-, Beleuchtungs-, Lüftungs- und Gebäudeleit-
technik

Adresse: Egidierer Str. 13
08132 Mülsen

Telefonnummer: 037601 / 20188

Internet: www.stk-technik.de

Suline AG

Adresse: Hans Vogel Straße 22
63739 Aschaffenburg

Telefonnummer: 0911 / 79101935

Internet: www.suline.de

Sure & Schmitt GmbH

Adresse: Am Lindenbuck 23
79761 Waldshut

Telefonnummer: 07751 / 897215

Internet: www.sure-schmitt.de

TRILUX GmbH & Co. KG

Adresse: Heidestraße 2-4
59759 Arnsberg

Telefonnummer: 02932 / 301667

Internet: www.trilux.de

VEXO Lichttechnik GmbH & Co. KG

Adresse: Bessemerstraße 8
40699 Erkrath

Telefonnummer: 02104 / 13910

Internet: www.vexo-licht.de

Vulkan Außenleuchten GmbH

Adresse: Boulevard der EU 7
30539 Hannover
Telefonnummer: 0700 / 80201010
Internet: www.vulkan.eu

WE-EF Leuchten GmbH & Co.KG

Adresse: Toepinger Straße 19
29646 Bispingen
Telefonnummer: 05194 / 9090
Internet: www.we-ef.com

WISSENLUX S.p.A.

Adresse: VIA R. Lombardi 19/18
20152 Mailand, Italien
Telefonnummer: 0039 / 0248955006
Internet: www.wissenlux.com

Anhang 1

Liste der im Technikwettbewerb abgefragten und daraus errechneten Daten

Die Kriterien des Technikwettbewerbs wurden in verschiedene Bereiche aufgeteilt. Zu jedem Bereich wurden die im Folgenden aufgelisteten Daten abgefragt.

Lampe

Daten, die anzugeben waren oder errechnet wurden	Verwendungszweck/Bemerkung
Lampentyp	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge auszuwählen
Genauere Herstellerbezeichnung	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Wirtschaftliche bzw. Nutzlebensdauer	zur Bestimmung der Wartungsintervalle anzugeben
Elektrische Leistung Lampe (inklusive Vorschaltgerät)	zur Bestimmung des Energieverbrauches anzugeben
Art des Vorschaltgeräts	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Anfangslichtstrom der einzelnen Leuchtmittel nach 100 Stunden	
bei 100 % Beleuchtungsniveau	zur Bestimmung der Lichtmenge anzugeben
bei mindestens 50 % Beleuchtungsniveau (reduzierter Betrieb I)	zur Bestimmung der Lichtmenge anzugeben
bei mindestens 20 % Beleuchtungsniveau (reduzierter Betrieb II)	zur Bestimmung der Lichtmenge anzugeben
Lampenlichtstrom bei + 5°C	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Farbwiedergabeindex	anzugebende Information zur Technik (ohne Bewertung)
Lichtfarbe	anzugebende Information zur Technik (ohne Bewertung).
Farbtemperatur	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben

Leuchte

Daten, die anzugeben waren oder errechnet wurden	Verwendungszweck/Bemerkung
Leuchtentyp (Herstellerbezeichnung)	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Leuchtenart	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge auszuwählen
Schutzart (mindestens IP 54)	zur Vergleichbarkeit der Wartungsfaktoren anzugeben; die Schutzart musste mindestens IP 54 sein
Leuchtenbetriebswirkungsgrad unterer Halbraum	zur Bestimmung der Effizienz anzugeben
Leuchtenbetriebswirkungsgrad oberer Halbraum	zur Bestimmung der Effizienz und der Lichtimmission anzugeben
Leuchtenbetriebswirkungsgrad insgesamt	zur Bestimmung der Effizienz anzugeben

Anlagensteuerung

Daten, die anzugeben waren oder errechnet wurden	Verwendungszweck/Bemerkung
Steuerungsart	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge zu beschreiben; aufgrund des begrenzten Platzes in dem Formular konnte ein zusätzliches Dokument mit ausführlicher Beschreibung der Steuerung den Teilnahmeunterlagen beigefügt werden
Zusätzliche Beschreibung beigefügt	Es war anzugeben, ob eine Beschreibung zur Steuerung als zusätzliche Beschreibung den Teilnahmeunterlagen beigefügt wurde.
Maximale Anzahl der steuerbaren Lichtpunkte pro Gerät	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Maximal steuerbare Leistung pro Gerät	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Anzahl der für die Anlage benötigten Steuergeräte	zur Bestimmung des Energieverbrauches und der Wartungskosten anzugeben
Verlustleistung des einzelnen Steuergeräts	zur Bestimmung des Energieverbrauches anzugeben
Verlustleistung der Steuerung für die Gesamtanlage	zur Bestimmung des Energieverbrauches anzugeben

Kennwerte Licht

Daten, die anzugeben waren oder errechnet wurden	Verwendungszweck/Bemerkung
Wartungsfaktor	Aufgrund von Verschmutzung und Alterung vermindert sich die von der Gesamtanlage zur Verfügung gestellte Lichtmenge. Dies wird über den Wartungsfaktor ausgedrückt. Im Rahmen des Technikwettbewerbs wurde davon ausgegangen, dass der Lampenwechsel im kombinierten Einzel/Gruppenwechsel durchgeführt wird, dadurch musste die Ausfallrate (Lampenlebensdauerfaktor) nicht berücksichtigt werden. Der Wartungsfaktor ergab sich somit aus der Multiplikation von Lampenlichtstromwartungsfaktor (Angabe des Lampenherstellers) und Leuchtenwartungsfaktor (Angabe des Leuchtenherstellers). Beide Faktoren waren anzugeben.
Lampenlichtstromwartungsfaktor	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Leuchtenwartungsfaktor	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben
Lichtmenge der Anlage über ein Jahr	Für die Berechnung des Kriteriums „Energieeinsatz pro jährliche Lichtmenge“ (s.u.) wurde die Gesamtlichtmenge der Anlage für ein ganzes Jahr in der Einheit Megalumen-Stunden (Mlmh) benötigt. Für die einzelnen Beleuchtungsniveaus ergab sich jeweils eine Lichtmenge der Anlage als Produkt des Anfangslichtstromes des einzelnen Leuchtmittels, der Mastanzahl auf 1.000 Metern und der jährlichen Betriebszeit. Die Summe dieser drei Werte bildete die Gesamtlichtmenge der Anlage für ein Jahr.
bei 100% Beleuchtungsniveau	
bei 50 % Beleuchtungsniveau (reduzierter Betrieb I)	
bei 20 % Beleuchtungsniveau (reduzierter Betrieb II)	

Kennwerte Effizienz

Daten, die anzugeben waren oder errechnet wurden	Verwendungszweck/Bemerkung
Elektrische Anschlussleistung pro Kilometer (alle Komponenten)	zur Berechnung des Energieverbrauches bei den drei Beleuchtungsniveaus 100 %, mindestens 50 % und mindestens 20 % anzugeben <i>Hinweis: Die Anschlussleistung musste das Gesamtsystem (Referenzstraßenabschnitt 1.000 Meter) umfassen, also die Verlustleistungen der Vorschaltgeräte und ggf. Steuergeräte enthalten; aus der Anschlussleistung und den jeweiligen Betriebsstunden wurde der jährliche Energieverbrauch pro Kilometer errechnet.</i>
bei 100% Beleuchtungsniveau	
bei 50 % Beleuchtungsniveau (reduzierter Betrieb I)	
bei 20 % Beleuchtungsniveau (reduzierter Betrieb II)	
Energieverbrauch pro Kilometer und Jahr (Ganznachtschaltung)	automatisch berechnet aus der elektrischen Anschlussleistung mal 4.000 Betriebsstunden
Energieverbrauch pro Kilometer und Jahr (reduzierter Betrieb)	automatisch berechnet aus der elektrischen Anschlussleistung und den jeweiligen Betriebsstunden.
Energieverbrauch pro Lichtmenge im Jahr	Zur Beurteilung der Effizienz bezogen auf die Lichtmenge wurde der Energieverbrauch pro Lichtmenge für die Gesamtanlage bestimmt. Dieser Kennwert hat die Einheit Kilowattstunden pro Megalumen-Stunden (kWh/Mlmh) und ergab sich aus dem Verhältnis des jährlichen Energieverbrauches zur jährlich erzeugten Lichtmenge.

Kennwerte Kosten

Daten, die anzugeben waren oder errechnet wurden	Verwendungszweck/Bemerkung
Kosten pro kWh	vorgegebener Wert
Preis pro Leuchtmittel (Listenpreis Mai 2008, 50 Stk.)	zur Bestimmung der Kosten anzugeben
Preis pro Steuergerät (Listenpreis Mai 2008, 50 Stk.)	zur Bestimmung der Kosten anzugeben
Preis pro Leuchte (Listenpreis Mai 2008, 50 Stk.)	zur Bestimmung der Kosten anzugeben
Investitionskosten (gesamt)	automatisch berechnet aus den Anschaffungskosten der Leuchtmittel, Betriebsgeräte und Leuchten für die Gesamtanlage
Wartungsintervall Leuchtmittel	ergab sich aus der Lebensdauer des Leuchtmittels
Wartungsintervall Steuergerät	zur Vergleichbarkeit der Wettbewerbsbeiträge anzugeben

Jährliche Energiekosten der Gesamtanlage (reduzierter Betrieb)	errechnet aus dem Energieverbrauch und dem Preis pro kWh
Jährliche Wartungskosten der Gesamtanlage	errechnet aus den Wartungsintervallen und den Komponentenpreisen <i>Hinweis: Personalkosten und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. ä. können von Kommune zu Kommune erheblich abweichen und wurden hier nicht berücksichtigt.</i>
Gesamtkosten der Anlage bei einem Betrachtungszeitraum von 15 Jahren	errechnet aus den Investitionskosten und den jährlichen Betriebskosten unter Berücksichtigung des Betrachtungszeitraumes von 15 Jahren

Umwelt

Daten, die anzugeben waren oder errechnet wurden	Verwendungszweck/Bemerkung
Jährliche CO ₂ -Emission der Anlage (Strommix Deutschland, UBA, 2006)	Die jährlichen CO ₂ -Emissionen, die durch den Betrieb der angegebenen Technik für den Referenzabschnitt entstehen, wurden aus dem Gesamtenergieverbrauch der Anlage und dem CO ₂ -Faktor 596 g CO ₂ /kWh (UBA, deutscher Strom-Mix 2006) errechnet.
Erfüllung von EU-Richtlinien	Bzgl. des Schadstoffgehaltes (Quecksilber, Blei, etc.) der Komponenten war zu bestätigen, dass die geltenden EU-Richtlinien erfüllt sind (z. B. Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG vom 16. März 2005).
Insektenfreundlichkeit (geringer Blauanteil, Leuchtmittel)	Insektenfreundlichkeit im Sinne des Blauanteiles im Leuchtmittel war anzugeben <i>Hinweise: Die nächtliche Beleuchtung hat einen unerwünschten Einfluss auf nachtaktive Insekten. Da Lampen mit hohem Blauanteil mehr Insekten anziehen als Lampen mit hohem Rotanteil, haben Leuchtmittel mit geringem Blauanteil weniger Einfluss.</i> <i>Insektenfreundliche Leuchten weisen möglichst keine Abstrahlung nach oben auf. Dieses Kriterium wurde bereits oben in der Bewertung des Leuchtenbetriebswirkungsgrades berücksichtigt worden.</i>

Anhang 2

Bewertung nach Punkten

Im Folgenden werden die Kriterien erläutert und die jeweils zu erreichenden Punkte angegeben. Diese Information stand während der Laufzeit des Wettbewerbs allen Interessierten zum Herunterladen von der Internetseite www.bundeswettbewerb-stadtbeleuchtung.de zur Verfügung.

Lampe

Hier wurde der Lichtstromrückgang bei niedrigen Temperaturen bewertet.

Ein hoher Lichtstromrückgang über der Temperatur beeinflusst das Beleuchtungsniveau in der Außenbeleuchtung. Der Kennwert Lampenlichtstrom bei + 5°C war in Prozent des Anfangslichtstroms bei Standardtemperatur anzugeben.

Punktzahl	0	1	2	3
Kriterium				
Lampenlichtstrom bei + 5°C	kleiner 70 %	70 bis 80 %	81 bis 90 %	größer 90 %

Leuchte

Zum Thema Leuchte wurden die Leuchtenbetriebswirkungsgrade in den unteren Halbraum und in den oberen Halbraum bewertet.

Der Leuchtenwirkungsgrad ist ein wichtiges Kriterium für die energiewirtschaftliche Einstufung einer Leuchte. Er gibt das Verhältnis des von der Leuchte abgegebenen Lichtstroms zum Lichtstrom der in der Leuchte eingesetzten Lampen wieder. Da eine möglichst geringe „Lichtverschmutzung“ nach oben angestrebt ist, wird der Leuchtenwirkungsgrad nach oben und nach unten getrennt angegeben.

Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad in den oberen Halbraum gibt Auskunft darüber, wie viel Licht ungenutzt in den Nachthimmel abgestrahlt wird. Je kleiner dieser Parameter ist, desto niedriger ist die Lichtverschmutzung.

Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad in den unteren Halbraum gibt Auskunft darüber, wie viel Licht auf die Straßen bzw. Wege gelangt. Je größer dieser Parameter ist, desto niedriger ist die Lichtverschmutzung.

Punktzahl	0	1	2	3
Kriterium				
Leuchtenbetriebswirkungsgrad in den unteren Halbraum	kleiner 0,65	0,65 bis 0,7	0,71 bis 0,8	größer 0,8
Leuchtenbetriebswirkungsgrad in den oberen Halbraum	größer 0,1	0,06 bis 0,1	0,04 bis 0,059	kleiner 0,04

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch wurde in zweifacher Hinsicht bewertet. Zum einen der absolute Energieverbrauch pro Jahr, zum anderen der Energieverbrauch bezogen auf die jährlich erzeugte Lichtmenge.

Energieverbrauch pro Kilometer und Jahr

Sanierte sowie neu installierte Beleuchtungssysteme sollten einen deutlich niedrigeren jährlichen Energieverbrauch aufweisen als bestehende Beleuchtungsanlagen. Der Energieverbrauch wirkt sich direkt auf die CO₂-Emissionen aus. Die Angabe des Energieverbrauches sollte das Gesamtsystem umfassen, also die Verlustleistungen der Vorschaltgeräte und gegebenenfalls Steuergeräte enthalten (Referenzabschnitt = 1.000 Meter).

Der Energieverbrauch pro Kilometer und Jahr entspricht dem jährlichen Gesamtenergieverbrauch der Anlage, da alle Anlagen auf 1.000 Meter Straßenlänge (Referenzstraßenabschnitt) festgelegt wurden.

Durch die Bewertung des Energieverbrauches wurde der CO₂-Ausstoß berücksichtigt, den der Betrieb der Anlage verursacht.

Einheit: 1.000 Kilowattstunden pro Kilometer und Jahr [1.000 kWh/(km*a)].

Punktzahl	0	1	2	3
Kriterium				
1.000 kWh/(km*a) (1 cd/m ²)	größer 15	11 bis 15	8 bis 10,9	unter 8
1.000 kWh/(km*a) (0,5 cd/m ²)	größer 8	6,5 bis 8	5 bis 6,49	unter 5
1.000 kWh/(km*a) (5 lx)	größer 6	5 bis 6	4 bis 4,9	unter 4

Energieverbrauch pro Lichtmenge

Sinn und Zweck der Stadtbeleuchtung ist, Licht zu liefern. Über die Angabe, wie viel Energie pro „Lichteinheit“ aufgewandt werden muss, ist eine Bewertung der „Dienstleistung“ Licht möglich. Zur weiteren Beurteilung der Effizienz wird der Energieverbrauch pro jährlicher Lichtmenge für die Gesamtanlage des Referenzabschnitts bestimmt. Dieser Kennwert ergibt sich aus dem Verhältnis des jährlichen Energieverbrauches zur jährlich erzeugten Lichtmenge. Die jährliche Lichtmenge der Anlage ergibt sich aus der Summe des Anfangslichtstromes (Φ_{100}) der Anlage bei den jeweiligen Beleuchtungsniveaus multipliziert mit den jeweiligen Betriebsstunden. Der Wert ist für 4.000 Betriebsstunden jährlich inklusive einer eventuellen nächtlichen Absenkung angegeben.

Der jährliche Energieverbrauch pro jährlicher Lichtmenge wurde in der Einheit Kilowattstunden pro Megalumenstunden [kWh/(Mlmh)] angegeben.

Punktzahl	0	1	2	3
Kriterium				
kWh/Mlmh	größer 18	14 bis 18	10 bis 13,9	kleiner 10

Kosten

Die Kosten wurden in zweifacher Hinsicht bewertet. Zum einen die Ersatzteilkosten pro Jahr, zum anderen die Gesamtkosten der Anlage über 15 Jahre gerechnet.

Ersatzteilkosten

Die Ersatzteilkosten ergeben sich aus der Lebensdauer der Leuchtmittel bzw. weiterer Komponenten (Wartungszyklen).

Punktzahl	0	1	2	3
Kriterium				
Wartungszyklus (Leuchtmittel) in Jahren	kleiner 3	3 bis 3,9	4 bis 4,9	über 5
Wartungszyklus (andere Komponenten) in Jahren	kleiner 5	5 bis 7,5	7,6 bis 9,9	über 10

Gesamtkosten

Die Gesamtkosten der Anlage (Referenzstraßenabschnitt 1.000 Meter) wurden für einen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren errechnet als Summe der Investitionskosten (Listenpreise, Stand Mai 2008, Abnahmemenge 50 Stk.) sowie der über 15 Jahre kumulierten Energie- und Ersatzteilkosten.

Investitionskosten

Es waren die Investitionskosten (Listenpreise Mai 2008, Abnahmemenge 50 Stk.) für die einzelnen Komponenten Leuchtmittel, Leuchte und sonstige Komponenten (Steuerung) anzugeben. Die Gesamtinvestition ergibt sich aus der Summe der einzelnen Posten.

Energie- und Ersatzteilkosten

Die jährlichen Energiekosten ergeben sich aus dem oben berechneten Energieverbrauch der Gesamtanlage und einem angenommenen Energiepreis von 0,12 Euro pro kWh.

Die Ersatzteilkosten sind im Wesentlichen bestimmt von der Lebensdauer und den Ersatzkosten der einzelnen Komponenten. Personalkosten und Mieten bzw. Unterhaltungskosten für Zusatzgeräte wie Hebebühnen u. Ä. können von Kommune zu Kommune erheblich abweichen und wurden hier nicht berücksichtigt.

Es waren die Wartungszyklen für die Komponenten in Jahren und die Kosten für die Ersatzbeschaffung ((Listenpreis Mai 2008, Abnahmemenge 50 Stk.) anzugeben.

Punktzahl	0	1	2	3
Kriterium				
1000 € (1 cd/m ²)	größer 60	45 bis 60	30 bis 44,9	unter 30
1000 € (0,5 cd/m ²)	größer 40	30 bis 40	20 bis 29,9	unter 20
1000 € (5 lx)	größer 30	20 bis 30	10 bis 19,9	unter 10

Umwelt

Insektenfreundlichkeit

Stadtbeleuchtung kann nachtaktive Insekten beeinträchtigen. Aufgrund der höheren spektralen Empfindlichkeit der Insekten im kurzwelligeren Bereich (Wellenlängen zwischen 300 nm und 400 nm) werden diese durch blaue, violette und ultraviolette stärker angezogen als durch Strahlungen, die im gelb bis roten Spektrum der Farbskala liegen.

Quecksilberdampf-Hochdrucklampen weisen einen hohen blau/violetten Strahlungsanteil auf. Durch Verwendung von Natriumdampf-Hochdrucklampen lassen sich bessere Bedingungen für Insekten schaffen.

Die Gefahr des Kontaktes der Insekten mit Lampen mit hohen Oberflächentemperaturen kann durch die Verwendung von geschlossenen Leuchten, die auch das Eindringen von Kleininsekten verhindern, begegnet werden. Darüber hinaus vermindert der Einsatz von Spiegelsystemen mit einer nach unten gerichteten Lichtlenkung das Wahrnehmen aus der Ferne.

Im Teilbereich Umwelt wurde die Insektenfreundlichkeit der Lampe bewertet. Lampen mit geringem Blauanteil erhielten einen Punkt.

CO₂-Emissionen

Die Minderung der CO₂-Emissionen durch die Sanierung der Stadtbeleuchtung stellt für den Bundeswettbewerb eine zentrale Rolle dar. Die CO₂-Emissionen wurden von der Berliner Energieagentur anhand des Energieverbrauches der gesamten Anlage errechnet. Zugrunde gelegt wurden 596 g/CO₂/kWh (Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/co2-strommix.pdf>).

Die CO₂-Emissionen der Anlage – ebenfalls ein umweltrelevanter Faktor – wurden bereits über die Bewertung des Energieverbrauchs berücksichtigt.

Abstrahlung in den oberen Halbraum

Die Abstrahlung in den oberen Halbraum wurde über den Leuchtenbetriebswirkungsgrad bewertet.

Anhang 3

Bewertung des Energieverbrauches

Die folgenden Abbildungen zeigen jeweils den Energieverbrauch aller für eine Beleuchtungssituation eingereichten Bewerbungen. Der jeweilige Maximalwert ist als gestrichelte Linie eingezeichnet. Beim Vergleich der Grafiken ist zu beachten, dass die Achsen in unterschiedlichen Maßstäben dargestellt sind.

Straßenbreite 5,5 Meter

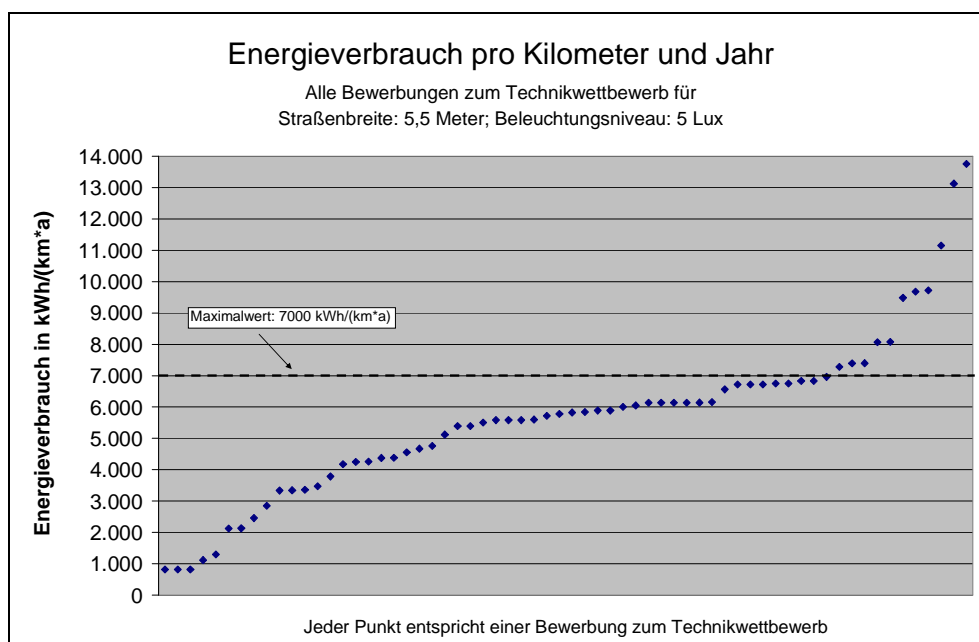


Abbildung 10: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 5,5 m und einem Beleuchtungsniveau von 5 lx eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 7.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

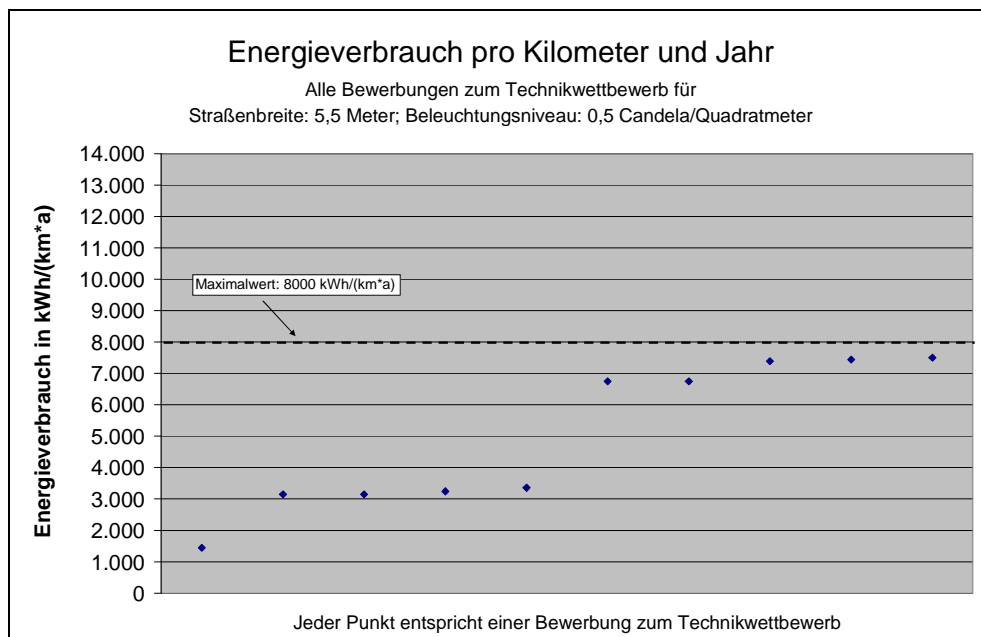


Abbildung 11: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 5,5 m und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 8.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

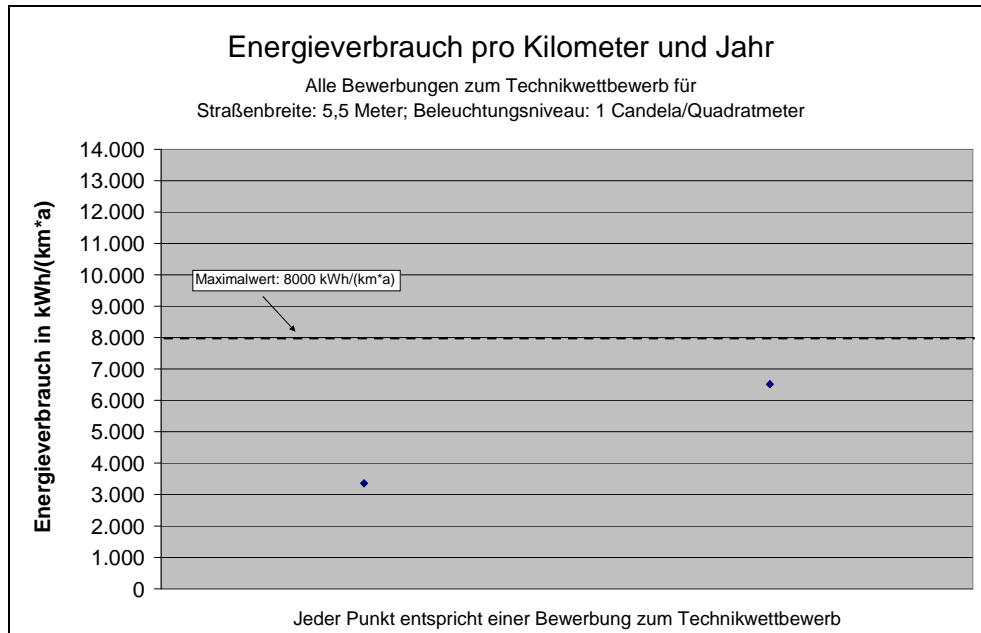


Abbildung 12: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 5,5 m und einem Beleuchtungsniveau von 1 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 8.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet. Für diese Beleuchtungssituation (kleine Straßenbreite, geringes Beleuchtungsniveau) wurden erwartungsgemäß nur wenige Bewerbungen eingereicht.

Straßenbreite 6,5 Meter

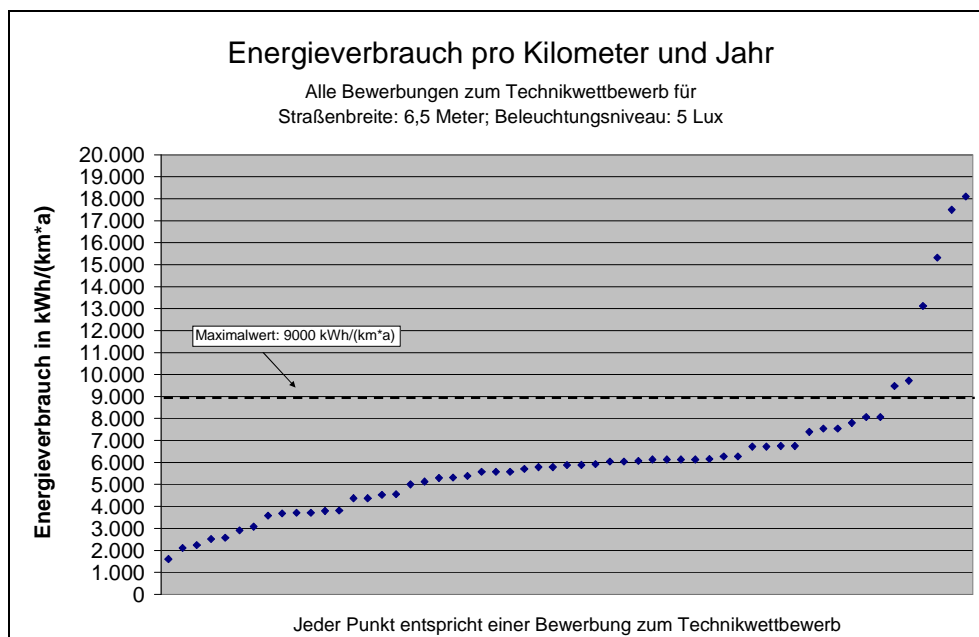


Abbildung 13: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 6,5 m und einem Beleuchtungsniveau von 5 lx eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 9.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

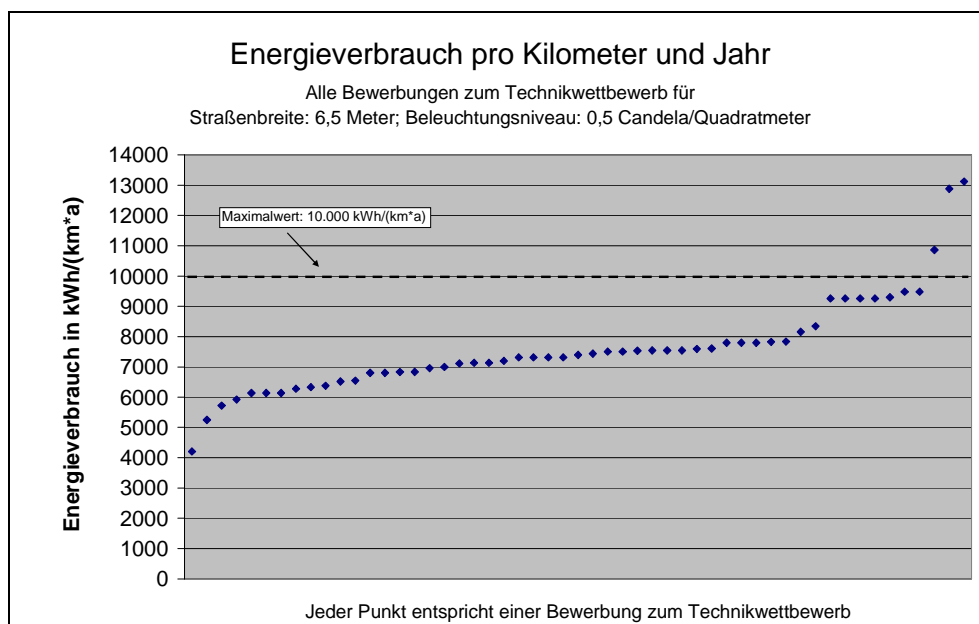


Abbildung 14: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 6,5 m und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 10.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet. Für diese Beleuchtungssituation wurden die meisten Bewerbungen eingereicht.

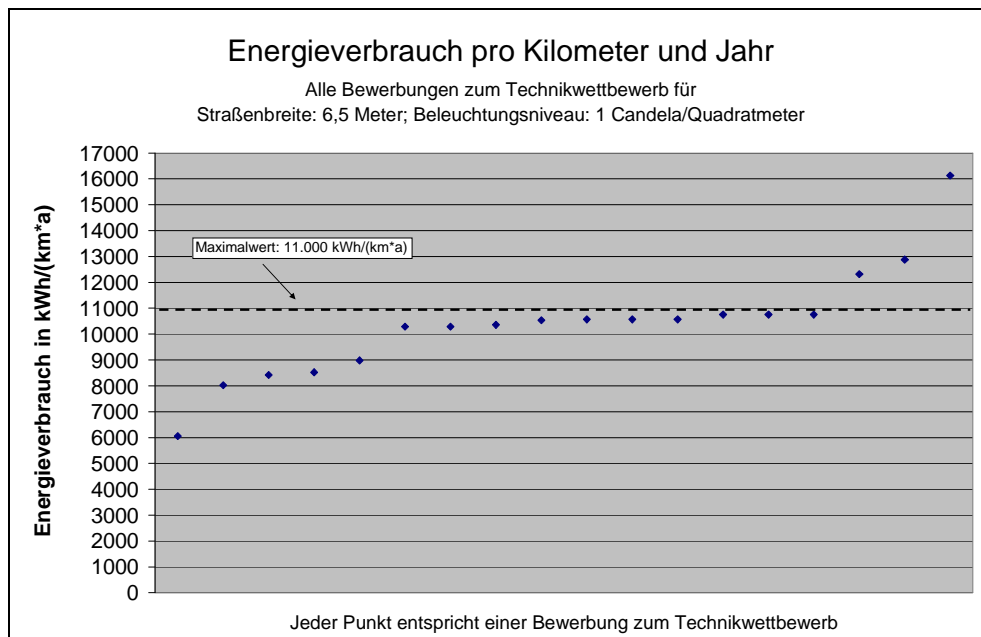


Abbildung 15: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 6,5 m und einem Beleuchtungsniveau von 1 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 11.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

Straßenbreite 7,5 Meter

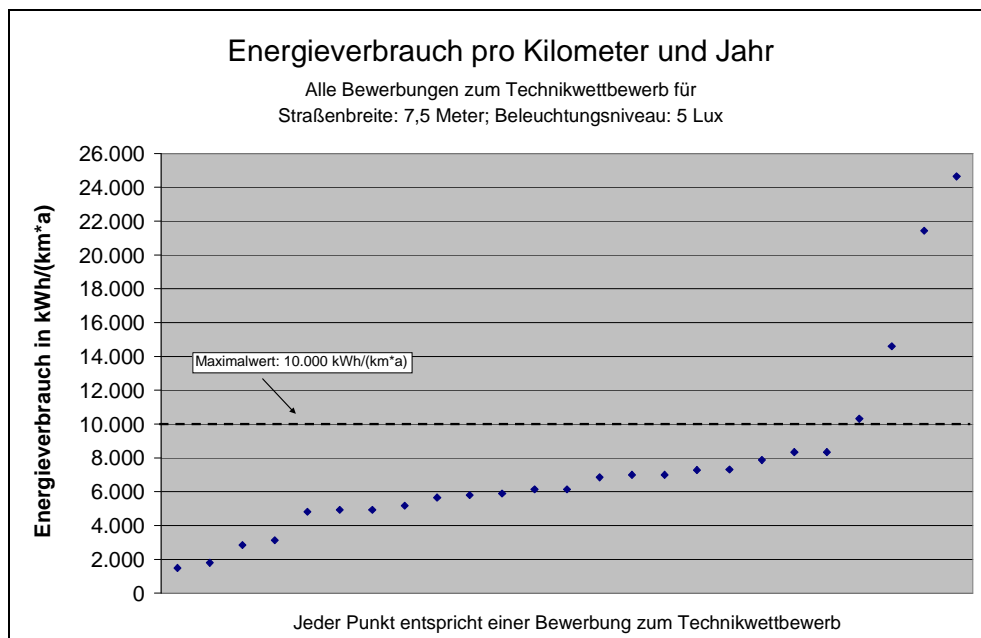


Abbildung 16: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 7,5 m und einem Beleuchtungsniveau von 5 lx eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 10.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

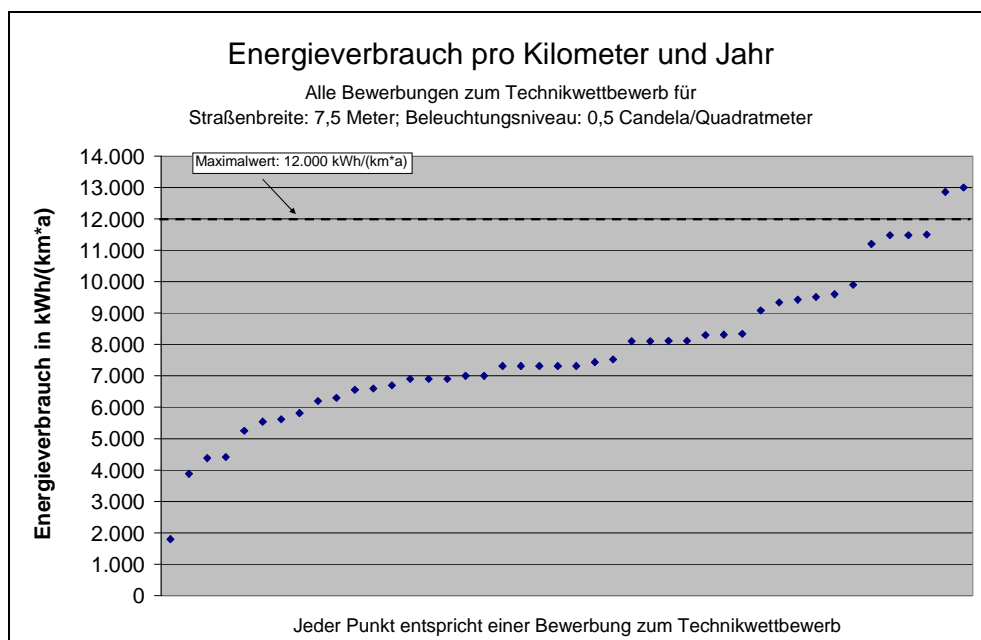


Abbildung 17: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 7,5 m und einem Beleuchtungs niveau von 0,5 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 12.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

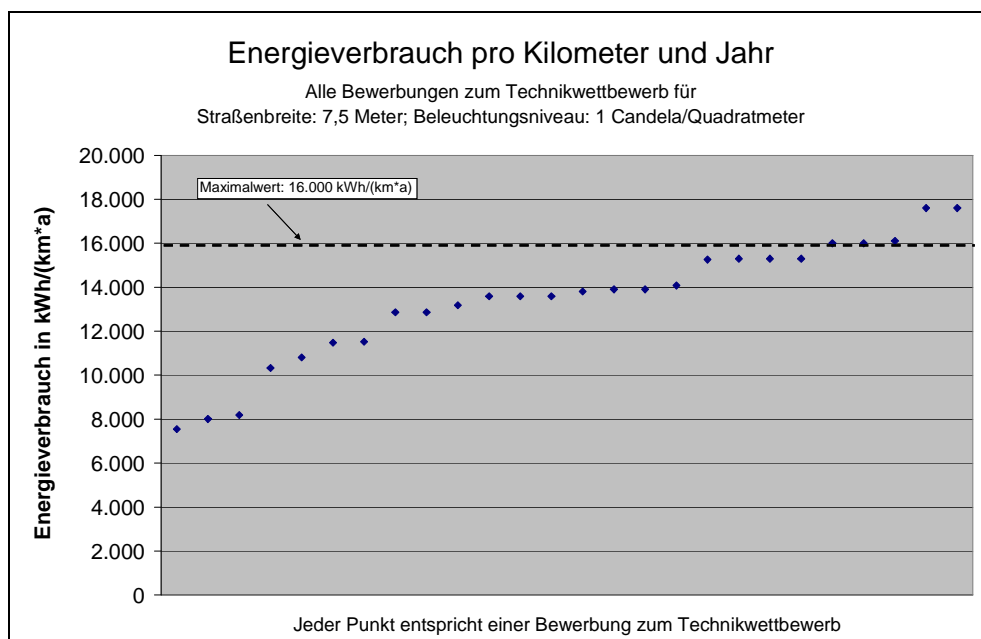


Abbildung 18: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 7,5 m und einem Beleuchtungs niveau von 1 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 16.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

Straßenbreite 14 Meter

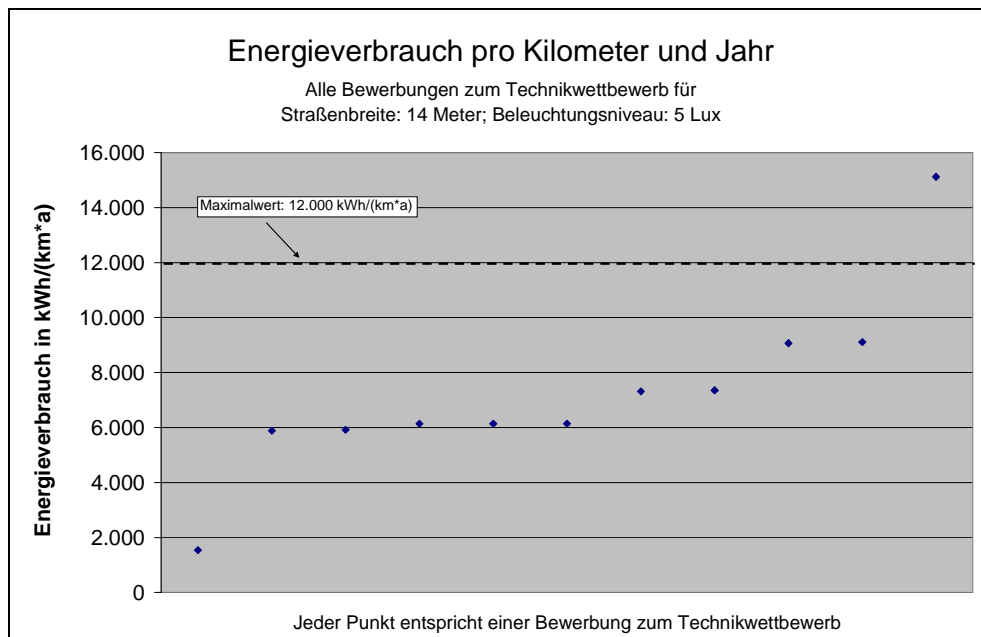


Abbildung 19: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 14 m und einem Beleuchtungsniveau von 5 lx eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 12.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

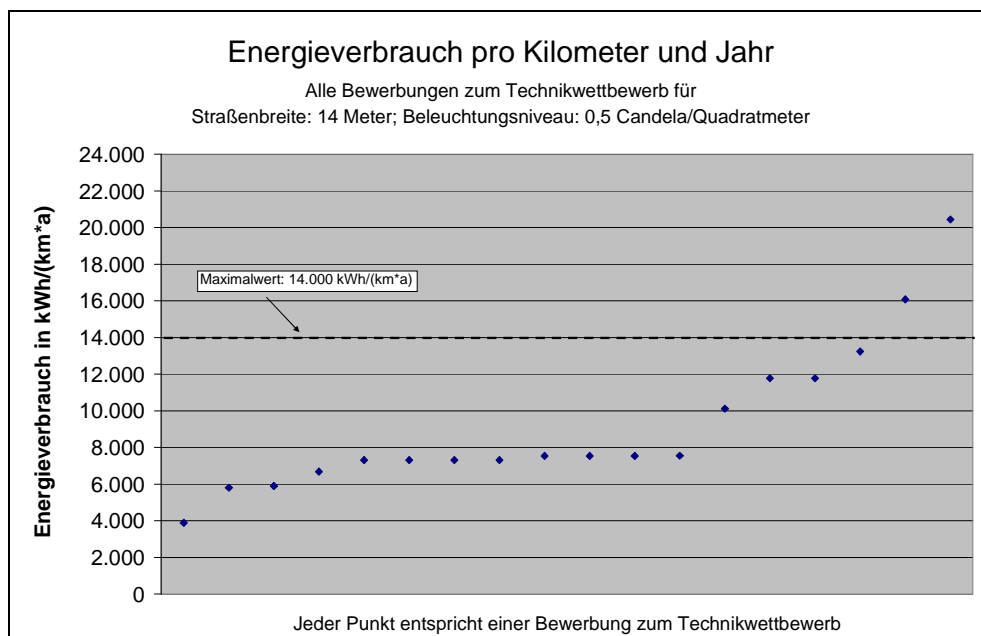


Abbildung 20: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 14 m und einem Beleuchtungsniveau von 0,5 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 14.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

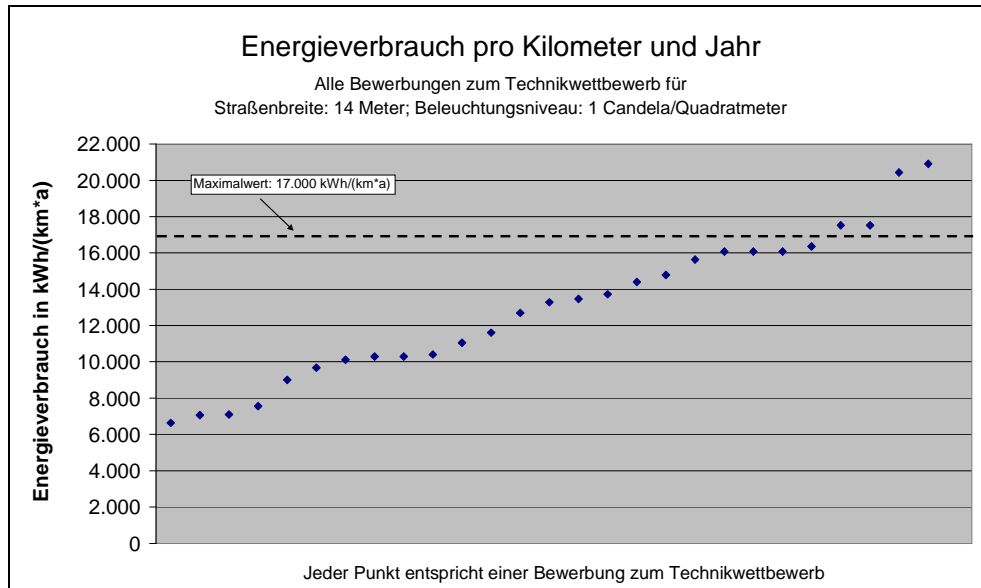


Abbildung 21: Energieverbrauch aller zur Straßenbreite 14 m und einem Beleuchtungsniveau von 1 cd/m² eingereichten Bewerbungen. Der Maximalwert 17.000 kWh/(km*a) für die Aufnahme in die Sammlung ist eingezeichnet.

Anhang 4

Zukünftige EU-Anforderungen an Straßenbeleuchtungstechniken (Quelle: UBA)

Hintergrund dieser Anforderungen ist die Energiebetriebene-Produkte-Richtlinie (EbP-RL, auch Ökodesign-Richtlinie genannt^{§§§}). Diese ist eine EU-Rahmenrichtlinie. Auf ihrer Grundlage können für einzelne Produkte, wie zum Beispiel Fernsehgeräte, Waschmaschinen und Lampen, Anforderungen gestellt werden. Zu Produkten der Beleuchtungstechnik gab es bisher zwei Beschlüsse des sogenannten Regelungsausschusses, in welchem alle Mitgliedstaaten der EU vertreten sind. Nach Zustimmung durch den Rat und das Europäische Parlament – dies dürfte bis März 2009 erfolgen – werden die beiden Regelungen in Kraft treten. Sie gelten dann unmittelbar in allen Mitgliedstaaten der EU. Die Regelungen betreffen nicht die Produkte der Beleuchtungstechnik, die benutzt werden, sondern die in Verkehr gebracht, also auf dem Markt angeboten werden.

Die eine Regelung betrifft Lampen, wie sie in Privathaushalten zu finden sind. Sie soll unter anderem zu einem „Glühlampenausstieg“ führen^{****}.

Die andere Regelung^{†††} betrifft Lampen, Leuchten und Vorschaltgeräte, wie sie üblicherweise in der Straßenbeleuchtung und in Büros eingesetzt werden. Sie umfasst Anforderungen an

- die Effizienz von Lampen, Vorschaltgeräten und Leuchten
- die Gebrauchseigenschaften von Lampen und Leuchten sowie
- die Produktinformationen, die die Hersteller zu Lampen, Vorschaltgeräten und Leuchten im (Inter-)Netz zur Verfügung stellen müssen.

Wegen ihrer Komplexität ist diese Regelung auf den folgenden Seiten nur übersichtsweise dargestellt. Einzelne Anforderungen wie Höchst- und Mindestwerte sind hier nicht genannt. Welche Anforderungen ab wann von welchen Produkten der Beleuchtungstechnik einzuhalten sein werden, ist in der Verordnung aufgeführt. Auf welcher Seite und unter welchem Punkt die jeweilige Anforderung in der Verordnung (VO) zu finden ist, ist im Folgenden nach

§§§ „Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates“, ABl. L 191 vom 22.7.2005, S. 29.

Näheres zu der Richtlinie finden Sie unter:

<http://www.umweltbundesamt.de/produkte/oekodesign/>,

<http://www.ebpg.bam.de/de/> und

<http://www.eup-netzwerk.de>.

**** Näheres siehe unter <http://www.umweltbundesamt.de/energie/licht.htm>.

††† „Entwurf Verordnung (EG) Nr. .../... der Kommission vom ... zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Leuchtstofflampen ohne integriertes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates“; in der englischen Fassung herunterzuladen unter

http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/regulatory_committee_en.htm

dem Schema „[→ VO Seite/Punkt]“ angegeben. Die Verordnung kann unter <http://www.umweltbundesamt.de/energie/licht.htm> („Regelung in deutscher Übersetzung“) heruntergeladen werden.

1. Anforderungen an Lampen

Von der Regelung sind zunächst betroffen:

- Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät: stabförmige und kompakte, einschließlich Lampen mit kreis- oder brezelförmig gebogenem Rohr sowie
- Hochdruckentladungslampen, also Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Natriumdampf-Hochdruck- und -niederdrucklampen sowie Metallhalogenidlampen.

Von diesen Lampen sind aber solche ausgenommen, die zumindest eine der folgenden Eigenschaften haben [→ VO 10/I. 1]:

- Es handelt sich um keine sogenannten Weißlichtlampe⁺⁺⁺.
- Das Licht wird gerichtet ausgesendet.
- Die Lampe ist nicht für die Allgemeinbeleuchtung bestimmt.
- Die Lampe ist in ein Produkt eingebaut, das nicht der Allgemeinbeleuchtung dient.
- Der Anteil der UV-Strahlung des Lichtes übersteigt bestimmte Werte.
- Es handelt sich um eine Leuchtstofflampe mit einem bestimmten Durchmesser; teilweise auch in Verbindung mit einem bestimmten Sockel oder bestimmten anderen Eigenschaften.
- Es handelt sich um eine Hochdruckentladungslampe mit einem bestimmten Sockel oder bestimmten anderen Eigenschaften.

Effizienz [→ VO 15 ff./III.1.1.A, B und C]

Die Effizienzanforderungen gelten...	
nachdem die folgende Zeit nach Inkrafttreten der Regelung vergangen ist...	... für folgende Lampen:
1 Jahr	Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät
3 Jahre	bestimmte Natriumdampf-Hochdrucklampen und bestimmte Metallhalogenidlampen
6 Jahre	sonstige Hochdruckentladungslampen, z.B. Quecksilberdampf-Hochdrucklampen

Die Effizienzanforderungen sind formuliert als Mindestwerte für die Lichtausbeute (Lumen/Watt) in Abhängigkeit von der Leistungsaufnahme der Lampe. Bei Leuchtstofflampen wird zusätzlich nach Lampensockeln unterschieden. Für Lampen mit höherer Farbtempera-

⁺⁺⁺ Hierfür ist eine Grenze mittels Koordinaten für den Farbart (CIE) festgelegt.

tur, höherer Farbwiedergabe und zweiter Hülle (Schutz~) gelten teilweise niedrigere Mindestwerte.

Gebrauchseigenschaften [→ VO 22 ff./III.1.2.A, B und C]

Wie die Effizienzanforderungen sind auch diese Anforderungen über der Zeit gestuft. Sie betreffen, je nach Lampentyp,

- die Farbwiedergabe,
- den Lichtstromrückgang über der Lebensdauer (Lampenlichtstromwartungsfaktor) und
- die Lebensdauer (Lampenüberlebensfaktor).

Produktinformationen [→ VO 24 ff./III.1.3]

Ein Jahr nach Inkrafttreten der Regelung muss der Hersteller zumindest folgende Angaben frei zugänglich im Internet zur Verfügung stellen:

- Leistungsaufnahme,
- Lichtstrom,
- Lichtausbeute,
- Lampenlichtstromwartungsfaktor,
- Lampenüberlebensfaktor,
- Quecksilbergehalt,
- Farbwiedergabeindex,
- Farbtemperatur und
- Umgebungstemperatur, bei der die Lampe ihren maximalen Lichtstrom abgibt.

2. Anforderungen an Vorschaltgeräte

Die bisher geltende Richtlinie 2000/55/EG mit Anforderungen an Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen wird aufgehoben und durch die neue Regelung ersetzt, die auch Vorschaltgeräte für Hochdruckentladungslampen betrifft.

Effizienz [→ VO 25 ff./III.2.1.A, B und C]

Auch bei den Vorschaltgeräten sind die Effizienzanforderungen über der Zeit dreigestuft. Sie sind formuliert als Mindestwerte für den Wirkungsgrad. Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen müssen zusätzlich einen Höchstwert der Leistungsaufnahme in dem Zustand einhalten, in dem die zugehörige(n) Lampe(n) kein Licht abgeben (Leerlauf).

Produktinformationen [→ VO 27 ff./III.2.2.A und B]

Der Hersteller muss zumindest folgende Angaben frei zugänglich im Netz zur Verfügung stellen und auf dem Vorschaltgerät anbringen:

Eine Informationspflicht gilt ...	
nachdem die folgende Zeit nach Inkrafttreten der Regelung vergangen ist...	... für folgende Lampen mit folgendem Inhalt:
1 Jahr	Leuchtstofflampen: Energieeffizienzindex
3 Jahre	Hochdruckentladungslampen: Wirkungsgrad

3. Anforderungen an Leuchten

Ausgenommen von den Anforderungen sind bestimmte Leuchten für Sonderzwecke wie beispielsweise Notbeleuchtung und Medizin.

Effizienz [→ VO 31 ff./III.3.1.A und B]

Leuchten müssen einen Höchstwert der Leistungsaufnahme einhalten, wenn die zugehörige(n) Lampe(n) kein Licht abgeben (Leerlauf).

Gebrauchseigenschaften [→ VO 32 ff./III.3.1.B und C]

Leuchten müssen mit Vorschaltgeräten verträglich sein, die die Effizienzanforderungen der dritten Stufe erfüllen.

Produktinformationen [→ VO 32 ff./III.3.2.A und B]

Der Hersteller muss im Wesentlichen folgende Angaben frei zugänglich im Netz zur Verfügung stellen:

- sofern die Leuchte mit einem Vorschaltgerät in Verkehr gebracht wird, den Wirkungsgrad des Vorschaltgerätes,
- sofern die Leuchte mit einer Lampe in Verkehr gebracht wird, die Lichtausbeute der Lampe,
- sofern die Leuchte nicht mit Lampe und Vorschaltgerät in Verkehr gebracht wird, Angaben zu den mit der Leuchte verträglichen Lampen und Vorschaltgeräten,
- Wartungshinweise und Hinweise zum Zerlegen.

4. Orientierungswerte [→ VO 35 ff./V.1 bis 4]

Für Informationszwecke nennt die Regelung eine Reihe von Orientierungswerten. Dies sind, zunächst unabhängig von der Verwendung^{§§§§}, für Leuchtstoff- und Hochdruckentladungslampen eine Reihe von Werten und Angaben^{*****}.

Darüber hinaus werden für Produkte der Straßenbeleuchtung genannt:

- bei Lampen Werte für Lichtausbeute, Lichtstromrückgang und Lebensdauer sowie die Eignung für eine Lichtstromdrosselung,
- bei Vorschaltgeräten Werte für den Wirkungsgrad und teilweise die Eignung für eine Lichtstromdrosselung sowie
- bei Leuchten Stufen der Schutzgrade⁺⁺⁺⁺, Höchstwerte für den Anteil des in den oberen Halbraum abgestrahlten Lichtes sowie die Verträglichkeit mit bestimmten effizienten Lampen sowie mit Anlagen zur Lichtstromdrosselung und -regelung.

Außerdem werden für Lampen, Vorschaltgeräte und Leuchten anzugebende Informationen aufgeführt, die über die Pflichtangaben hinausgehen.

§§§§ Büro- oder Straßenbeleuchtung

***** Lichtausbeute, Lichtstromrückgang und Lebensdauer bei einer Reihe von Lampen, Quecksilbergehalt bei Leuchtstofflampen, Wirkungsgrad für bestimmte Vorschaltgeräte, die für Helligkeitsstellung/Lichtstromdrosselung (englisch dimming) geeignet sind. Außerdem werden Informationen genannt, die über die Pflichtangaben hinausgehen.

++++ IP65 und IP5x