

Vorteile Interkommunaler Zusammenarbeit am Beispiel LED-Straßenbeleuchtung

Konzept zur nachhaltigen Entwicklung einer
energieeffizienten Straßenbeleuchtung

INTECON Kommunalseminar 18.01.2012

Kurze Vorstellung

Stadtwerke Wolfhagen GmbH:

- Kommunales Versorgungsunternehmen in Nordhessen
- Versorgung von 13.500 Bürgern mit Strom und Wasser
- 100% im Besitz der Stadt Wolfhagen

Hintergrund

- 2008 Beschluss der StaVo zur Stromversorgung aus 100 % EE
- 2008 Teilnahme am Wettbewerb Energieeffiziente Stadt des BMBF



BMBF-Förderinitiative „Wettbewerb Energieeffiziente Stadt“

Wolfhagen 100% EE
Entwicklung einer nachhaltigen
Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen

Ganzheitlicher Transformationsprozess

Um eine Kommune mittelfristig auf eine erneuerbare Energieversorgung umzustellen, muss auf allen gesellschaftlichen Ebenen ein Prozess des Umdenkens in Gang gesetzt werden. Neue Technologie alleine reicht hierfür nicht aus. Es gilt vielmehr, abgestimmte breitenwirksame Maßnahmen umzusetzen und neue Dienstleistungsangebote zu entwickeln. Kommunikation und Information sind darum ein besonderer Schwerpunkt des Projekts. Ebenso wie die ganzheitliche Abbildung des Energiesystems zur Überprüfung der Erfolge der umgesetzten Maßnahmen in den folgenden Bereichen:

- **Energetische Gebäudesanierung:** Abbau von Hemmnissen für Sanierungen durch modulare Sanierungskonzepte, Modellierungen für historische Fachwerkquartiere und enge Kooperation mit Handwerkern und Banken.
- **Vernetzte Energieversorgung:** Nutzung der Speichervirkungen von Gebäuden zur Lastglättung bei der Stromerzeugung aus Wind und Sonne über Wärmepumpen sowie Biomasse in KWK.
- **Ausbau Elektromobilität:** Pilotvorhaben für die Nutzung von E-Fahrzeugen im ländlichen Raum, Potentiale und Hemmnisse für Mobilität auf erneuerbarer Basis.



Die Stadt Wolfhagen steht als Mittelzentrum mit rund 14.000 Einwohnern und 11 Stadtteilen den typischen Herausforderungen einer ländlich geprägten Kommune im strukturschwachen Raum Nordhessens gegenüber. Die Entwicklung einer erneuerbaren Energieversorgung wird hier auch wichtige wirtschaftliche Impulse geben.

Konsortium
Stadt Wolfhagen
Stadtwerke Wolfhagen GmbH
Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Kassel
Zentrum f. Umweltbewusstes Bauen e.V., Kassel
deNet e.V., Kassel
ENERGIE 2000 e.V., Wolfhagen
EYEDEXE GmbH, Kassel

Kontakt
Christina Säger
Fraunhofer-Institut für Bauphysik
Abteilung Energiesysteme
Gottschalkstr. 28a
34127 Kassel
☎: 0561 804-1874
✉: christina.sager@ibp.fraunhofer.de

Titel des Vorhabens
„Wolfhagen 100% EE–Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung für die Stadt Wolfhagen“

Förderkennzeichen: 03SF0367



Straßenbeleuchtung in Deutschland

- ca. 9,5 Mio. Straßenleuchten werden in Deutschland im Rahmen der Daseinsvorsorge betrieben
- der jährliche Energieverbrauch für Straßenbeleuchtung liegt bei 4 Terawattstunden = 4 Mill. kWh

Straßenbeleuchtung in Deutschland

Knapp die Hälfte der betriebenen Leuchten in Deutschland sind 20 Jahre alt und älter:

- Einsatz ineffizienter Technik
- hoher Energieverbrauch
- Qualitätsanforderungen an gutes Licht werden nicht eingehalten
- hohe Wartungskosten

Einheitlicher europäischer Standard als Gestaltungsrahmen

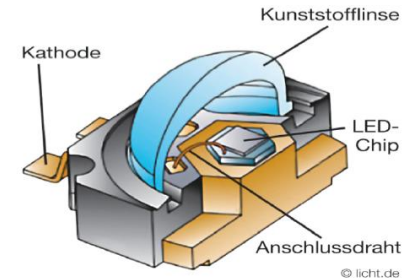
Die seit Anfang 2009 geltende EuP-Richtlinie formuliert Effizienzkriterien für elektrisch betriebene Geräte und für Leuchtmittel!

Ab 2015 ist deshalb die überwiegend in der Straßenbeleuchtung eingesetzte Quecksilberdampf-Hochdrucklampe nicht mehr im Handel erhältlich



LED

Vorteile



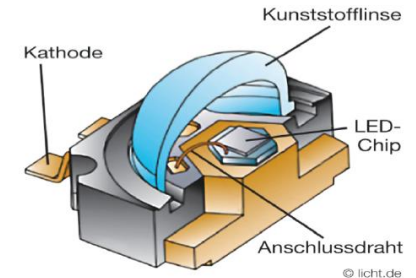
- Besonders Energieeffizient / geringer Leistungsbedarf
- CO₂ Ausstoß wird um mehr als 50% reduziert
- Gerichtetes Licht – ohne störendes Streulicht
- Lange Lebensdauer mehr als 60.000Stunden*
- Gewährleistung von Herstellern bis zu 10 Jahren
- Wartungsarm
- Resistent gegen Erschütterungen
- Umweltfreundliche Herstellung ohne Quecksilber

* Lebensdauer HQL 8. – 12.000 Stunden

LED

Vorteile

- Geringe Lichtemissionen – für einen dunklen Nachthimmel
- UV-freies Licht schont nachtaktive Insekten
- Große Farbvielfalt
- Hoher CRI (Color Rendering Index) – Licht wird als sehr angenehm empfunden
- Unbegrenzt schalt- und dimmbar
- Recyclingfähig



LEDs für die Straße, mehr als nur Licht



Nächtliche Beleuchtung für...

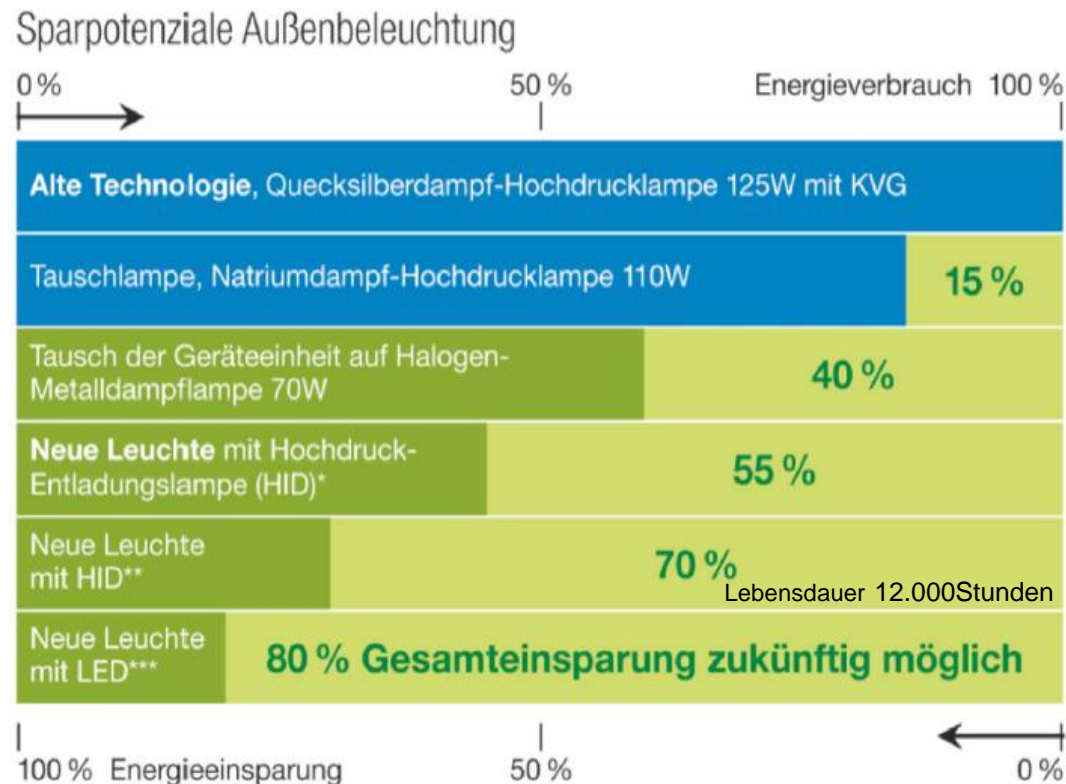
- ...mehr Sicherheit
- ...höhere Attraktivität der Kommune
- ...effizientes Image

LEDs für die Straße weil:

- ...Beleuchtung nach DIN EN 13201
- ...Bessere Beleuchtungsqualität
- ...höhere Lichthomogenität
- ...Effizienz
- ...Einfache Steuerung

Beleuchtungsqualität gewinnen - Kosten und Energie einsparen

LED im Vergleich - Energie



- * Natriumdampf-Hochdrucklampe oder Halogen-Metallampflampe
- ** Natriumdampf-Hochdrucklampe oder Halogen-Metallampflampe, mit Regelsystem und 50% Leistung während 2.000 Std.
- *** Mit Regelsystem und 50% Leistung während 2.000 Std.

© licht.de

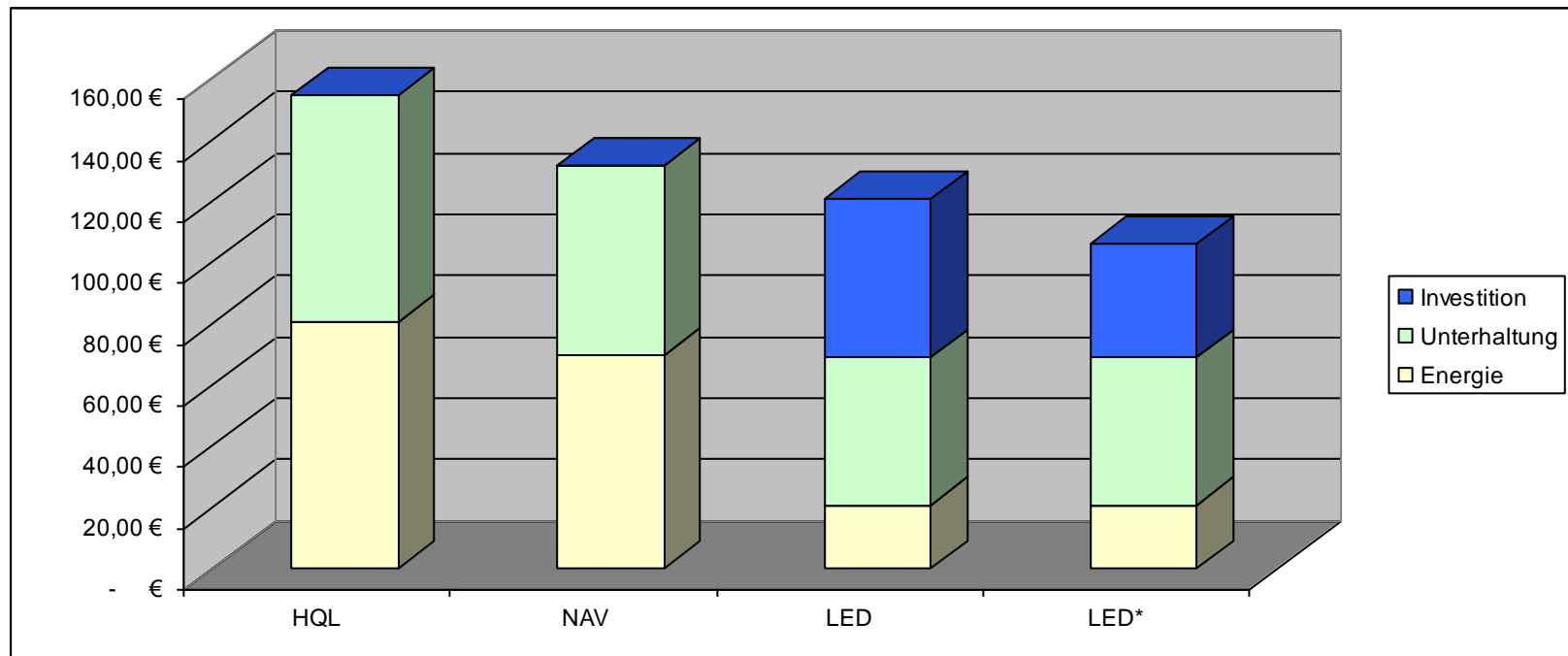
LED im Vergleich

Höhere Anschaffungskosten amortisieren sich durch niedrigere Kosten für Unterhaltung und Energie!

	HQL	NAV	LED
Wattage	96 Watt	70 Watt	25 Watt
Lebensdauer	12.000h	16.000h	ca. 60.000h
Investitionskosten	190,00€	315,00€	380,00€
Kosten Unterhaltung /a	74,28€	61,92€	48,31€
Kosten Energie /a	80,64€	69,72€	21,00€

LED im Vergleich

Jahreskosten im Vergleich



LED* = mit Förderung und KfW-Finanzierung

LED im Vergleich

Einsparungen: 70,60€

Unterhaltung: 25,97€

Energie: 59,64€

Jahreskosten im Vergleich

	HQL	NAV	LED
Investitionskosten	36,78€	45,98€	51,79€
Kosten Unterhaltung /a	74,28€	61,92€	48,31€
Kosten Energie /a	80,64€	69,72€	21,00€
Gesamtkosten / a	191,70€	177,62€	121,10€

Unterhaltung

Aktuelle-Situation

In der Pauschale für Unterhaltung berücksichtigt!

Beleuchtung nach DIN EN 13 201

Standicherheit der Masten nach EN 40

Sicherheitsprüfung ortsfester elek. Anlagen
nach BGV A3

Dokumentation

Regelmäßige Wartung

Kommune

Stadtwerke

?

✓

?

✓

?

✓

?

✓

?

✓

LED Beleuchtung als Chance für Kommunen...

- HQL-Leuchten rechtzeitig auszutauschen
- Sofort Geld zu sparen
- eine höhere Qualität der Beleuchtung zu erreichen
- den Energiebedarf trotz besserer Ausleuchtung um 2/3 senken

Vorteile durch Interkommunale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Straßenbeleuchtung

Dienstleistungen der Stadtwerke Wolfhagen die auch anderen Kommunen nutzen

Vorteile :

- gute Lichtplanung
- Anpassung an vorhandene Lichtpunktabstände
- klare Entscheidungskriterien (Vollkosten)
- Ausschreibungsvorteile durch gemeinsame Vergabe

Planungsphasen



Drei Schritte zur energieeffizienten Straßenbeleuchtung:

1. Bestandsaufnahme
2. Konzeptionierung
3. Umsetzung
 - Eigene Umsetzung
 - Umsetzung im Contracting

Bestandsaufnahme

- Sammlung und Erfassung von Daten zur Straßenbeleuchtung als Grundlage für die spätere Planung der neuen Beleuchtungsanlagen
- Erfassen der Maststandorte und der eingesetzten Beleuchtungstechnik, Ermitteln von Altersstruktur und Zustand, Bewertung der Lichtqualität

Bestandsaufnahme

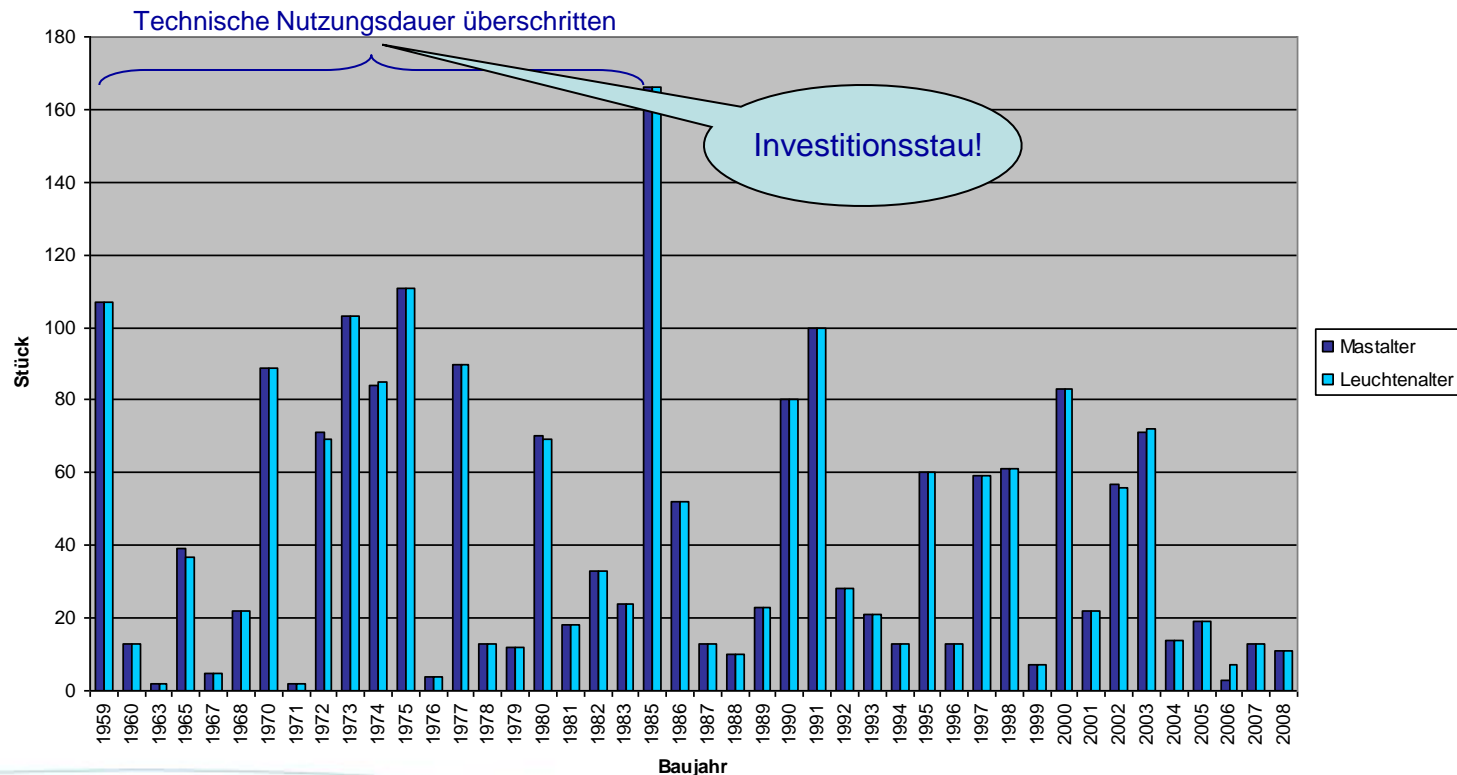
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
2	Lfd. Nr.	Datum	Reparatur	Strasse	Hausnr/Ecke	Typ Leuchte	Typ Leuchtmittel	Leistung	Typ Bild	Höhe	Abgemessung	Material	Arbeitsart	Baujahr Mast	Baujahr Leuchte	Opf.	Bemerkung	Mastalter zum 01.01.2010	1. Standsicherheitsprüfung	2. Standsicherheitsprüfung	spätestes Austauschjahr Mast	Leuchtenalter zum 01.01.2010
3	1	15.10.2008	Ecki	Tannenhöhe	Hnr. 4	32 NAV	70	7	3,5	S				1960	2009		Schuch	50	1995	2000	2005	1
4	2	15.10.2008	Ecki	Tannenhöhe	Hnr. 8	32 NAV	70	7	3,5	S				1960	2009		Schuch	50	1995	2000	2005	1
5	3	15.10.2008	Ecki	Tannenhöhe	Hnr. 10	32 NAV	70	7	3,5	S				1960	2009		Schuch	50	1995	2000	2005	1
6	4	15.10.2008	Ecki	Tannenhöhe	Hnr. 12/14	32 NAV	70	7	3,5	S				1960	2009		Schuch	50	1995	2000	2005	1
7	5	15.10.2008		Tannenhöhe	Hnr. 16/18	31 NAVE	70	6	5	S				2007	2007			3	2042	2047	2052	3
8	6	15.10.2008	Ecki	Walmeweg	Notfelder Str / Hnr. 5	32 NAV	70	7	4,5	S				1970	2009		Schuch	40	2005	2010	2015	1
9	7	15.10.2008	Ecki	Walmeweg	Hnr. 5	32 NAV	70	7	4,5	S				1970	2009		Schuch	40	2005	2010	2015	1
10	8	15.10.2008		Brückenhofweg	gg. Walmeweg	45 HQL	80	4	4,5	B				1974	1974			36	2009	2014	2019	36
11	9	15.10.2008		Brückenhofweg	Hnr. 4	45 NAV	70	4	5	B				2010	2010		Komplett erneuert	0	2045	2050	2055	0
12	10	15.10.2008		Brückenhofweg	Hnr. 8	45 HQL	80	4	4,5	B				1974	1974		LM gewechselt 26.08.10	36	2009	2014	2019	36
13	11	15.10.2008		Brückenhofweg	Hnr. 12	45 HQL	80	7	4,5	S				1974	1974			36	2009	2014	2019	36
14	12	15.10.2008		Brückenhofweg	hinten Hnr. 14 bei ST	45 HQL	80	4	4,5	B				1974	1974			36	2009	2014	2019	36
15	13	15.10.2008		Brückenhofweg	gg. Tannenhöhe	32 NAVT	70	4	4,5	B	R			1974	1974			36	2009	2014	2019	36
16	14	15.10.2008		Brückenhofweg	gg. Tannenhöhe	44 HQL	80	4	6	B				1975	1975			35	2010	2015	2020	35
17	15	15.10.2008		Brückenhofweg	Lampe hinter Einnündung Tannenhöhe	44 HQL	80	4	6	B				1975	1975			35	2010	2015	2020	35
18	16	16.10.2008		Volkmarser Str.	Am Hnr. 2	52 HQL	80		7,5	A				1980	1980		Wandarm	30	2015	2020	2025	30
19	17	16.10.2008		Volkmarser Str.	Hnr. 4	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980		Mast senkrecht eingerissen	30	2015	2020	2025	30
20	18	16.10.2008		Volkmarser Str.	Dorfstr.	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980			30	2015	2020	2025	30
21	19	16.10.2008		Volkmarser Str.	Töfergasse	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980			30	2015	2020	2025	30
22	20	16.10.2008		Volkmarser Str.	gg. Hnr. 13	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980			30	2015	2020	2025	30
23	21	16.10.2008		Volkmarser Str.	gg. Hnr. 17/19	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980			30	2015	2020	2025	30
24	22	16.10.2008		Volkmarser Str.	Hnr. 23	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980			30	2015	2020	2025	30
25	23	16.10.2008		Volkmarser Str.	gg. Hnr. 25/27	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980			30	2015	2020	2025	30
26	24	16.10.2008		Volkmarser Str.	gg. Hnr. 29/31	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980		Glas defekt	30	2015	2020	2025	30
27	25	16.10.2008		Volkmarser Str.	Hnr. 26	52 HQL	80	3	7,5	A	B			1980	1980			30	2015	2020	2025	30

Bewertung der aktuellen Beleuchtungssituation

- Allgemeiner Zustand der Beleuchtungsanlagen
- Alterstruktur
- Bewertung der lichttechnischen Qualität der Beleuchtungsanlage
- Wo besteht akuter Handlungsbedarf?
- monetäre Bewertung der Beleuchtungsanlage

Altersstruktur

Lebensalter Leuchte und Mast



Sanierungskonzeption

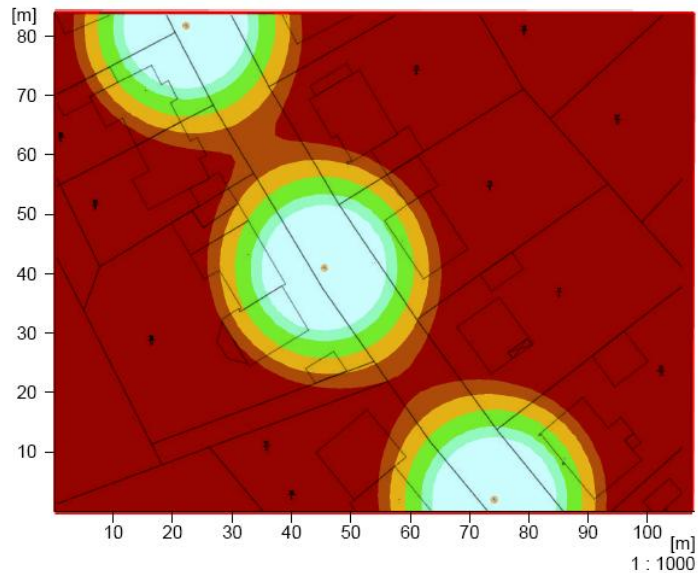
- Konzeption der zukünftigen Gestaltung der Straßenbeleuchtung in enger Abstimmung mit der Kommune und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Datenaufnahme
- Lichttechnische Planung der einzelnen Straßen
- Entwicklung individueller Konzepte rund um Beleuchtung, Steuerung und Gestaltung der Straßenbeleuchtung

Ziele bei der Sanierungskonzeption

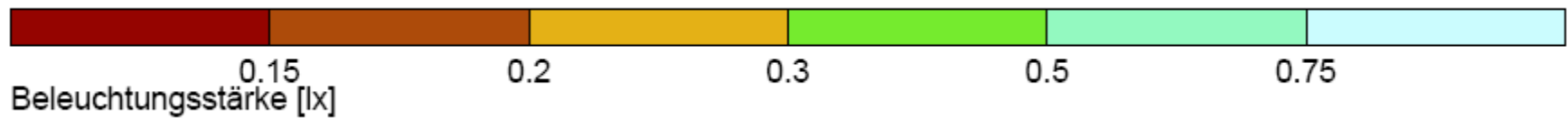
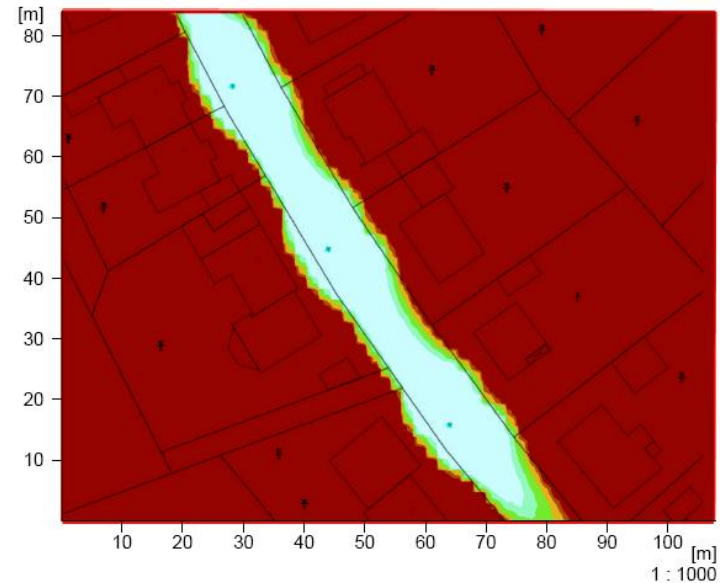
- Optimale Beleuchtung der Straßen- und Gehwegsflächen
- Keine Dunkelzonen
- Keine Beleuchtung der Vorgärten / Fassaden von Anliegern
- Berücksichtigung vorhandener Lichtpunkthöhen und Mastabstände

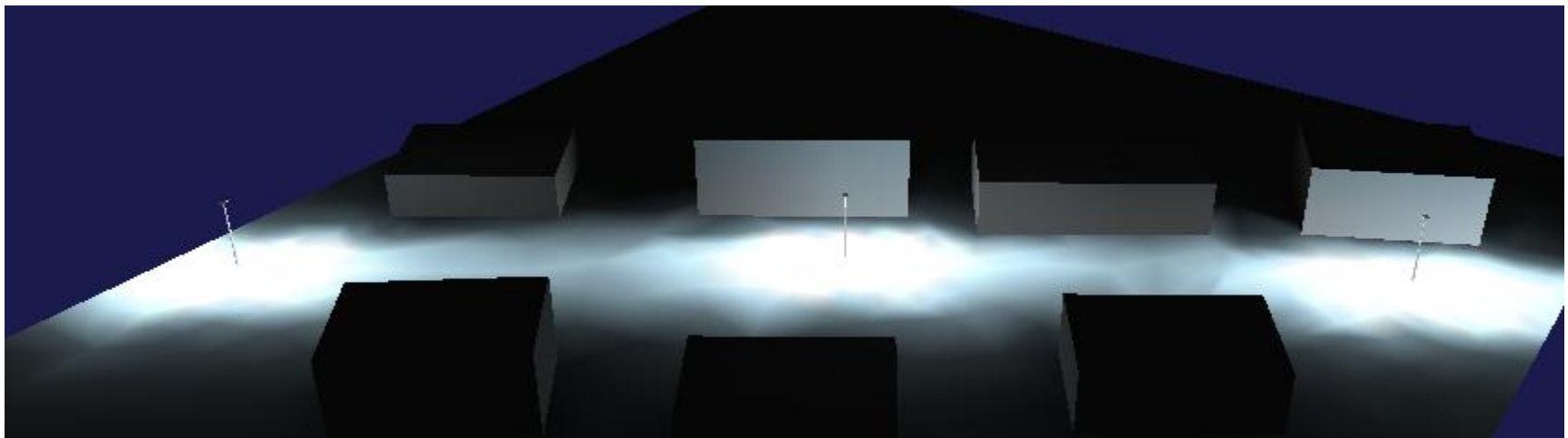
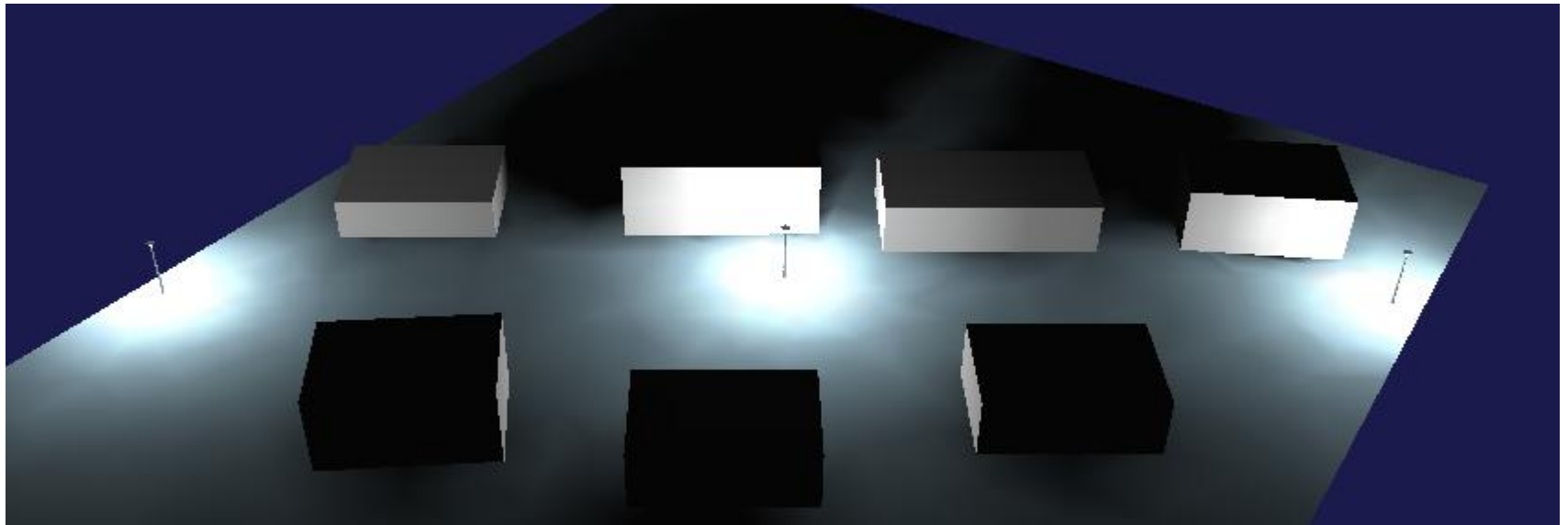
Beispiele

Negativ

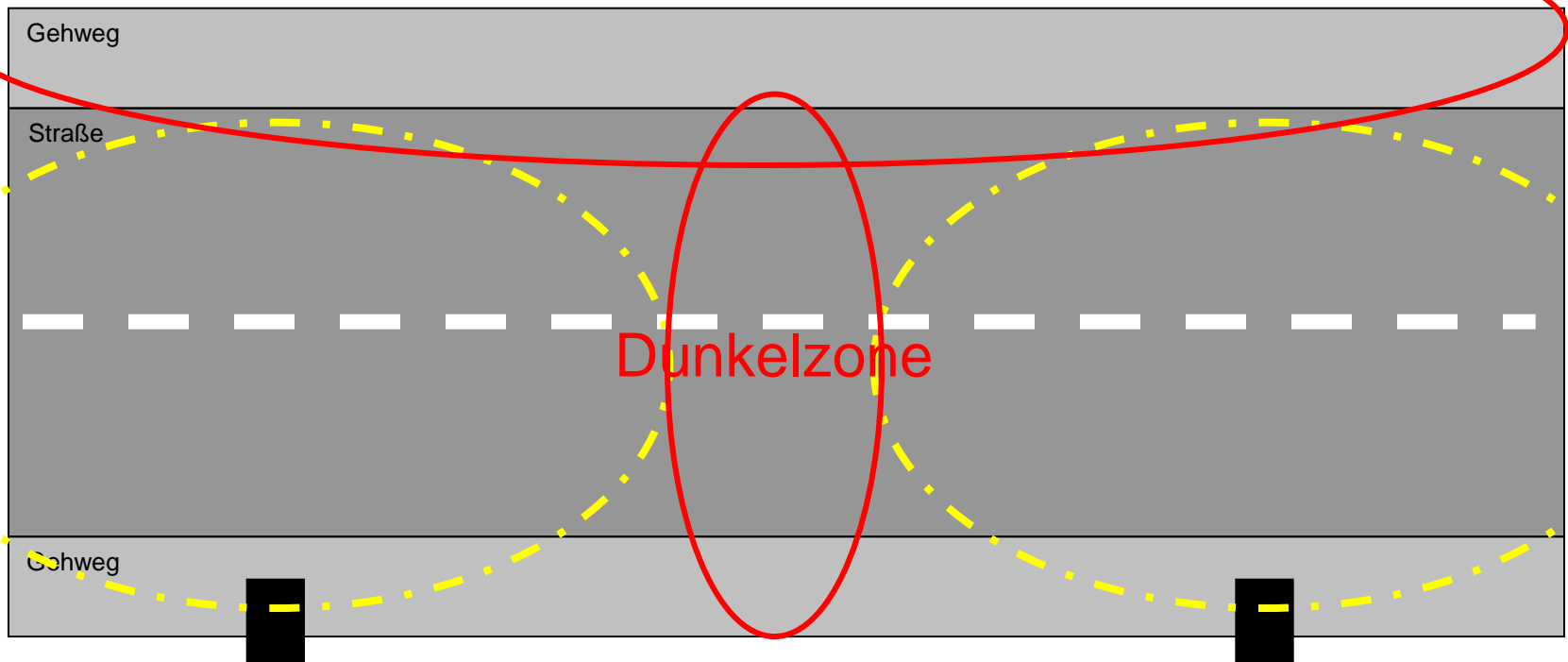


Positiv

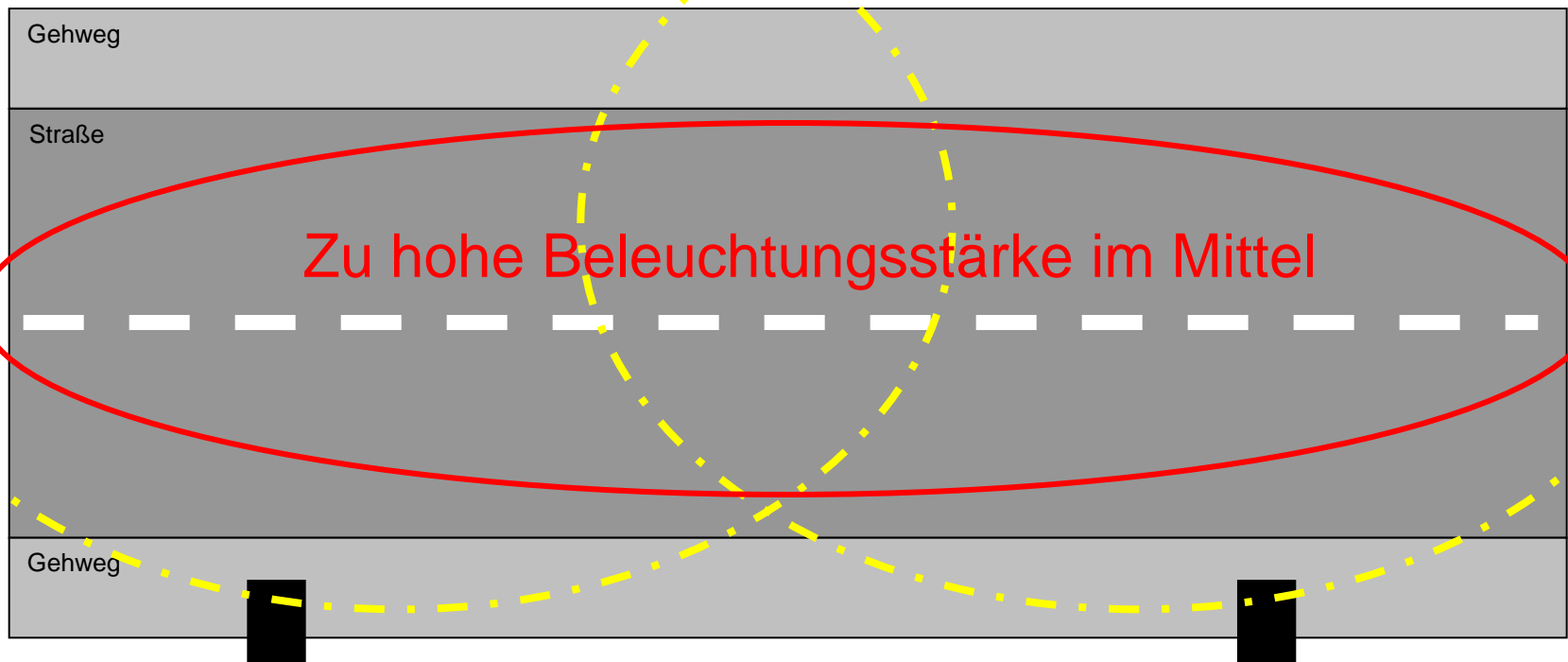




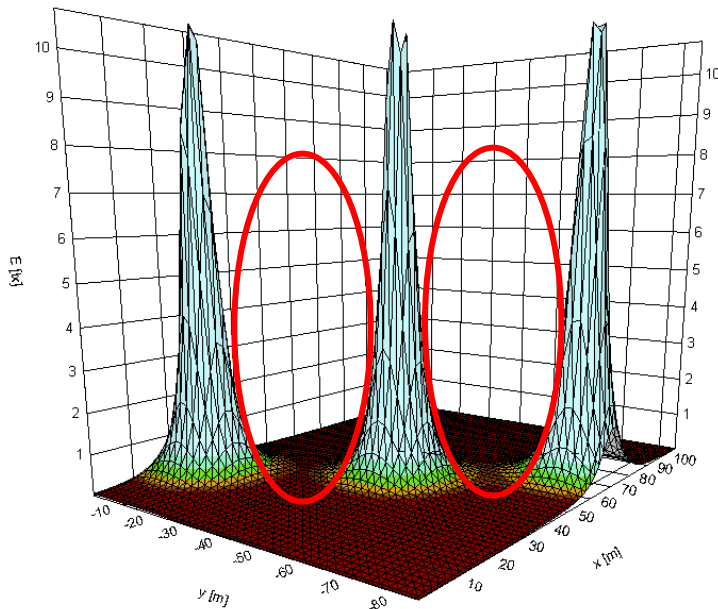
Keine ausreichende Beleuchtung des Gehwegs



Beleuchtung von Vorgärten / Fassaden → Lichtverschmutzung

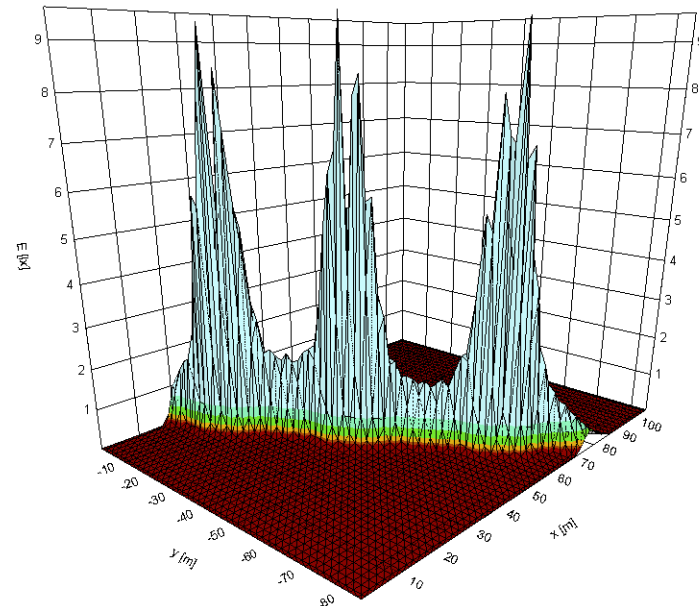


Dunkelzonen



- zu große Lichtpunktabstände
- keine geeignete Optik

Homogene Ausleuchtung



- keine Dunkelzonen
- optimale Beleuchtungsstärke im Mittel

Ergebnisse Bestandsaufnahme und Sanierungskonzeption

- Feststellung Altersstruktur und Investitionsstau Ihrer Beleuchtungsanlage
- Wertermittlung für Umstellung auf Doppik
- Sanierungskonzept mit Vollkostenbilanz
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Datenerfassung...

- ... zur Festlegung der Straßenbereiche, die sich zur LED-Umrüstung eignen
- ... zur Vorbereitung einer Ausschreibung
- ... zur Ermittlung der eingesparten Strom- und CO₂-Mengen
- ... zur Vorbereitung der Förderanträge

Ausführungsplanung

- Individuelles Leistungsverzeichnis anhand der festgelegten Kriterien und Zielsetzungen der zukünftigen Straßenbeleuchtung
- **Überblick, welche Leuchte am Besten zur bestehenden Beleuchtungsstruktur passt und die Zielsetzungen bestmöglich erfüllt.**
- Berücksichtigung gestalterischer Fragen von Lichtfarbe und Optik, technische Fragen zur Wartungsfreundlichkeit, Zuverlässigkeit, Effizienz sowie Anschaffungs- und Betriebskosten der jeweiligen Bieter.

Vollkostenrechnung als Entscheidungsgrundlage

Vollkostenvergleichsrechnung auf 20 Jahre

	Ergebnisse der Ausschreibung		Vollkostenbetrachtung			
	Preis	Garantien	Jahreskosten 20Jahre/4%	Unterhaltung	Energie	Gesamtjahreskosten
Leuchtentyp A	310,00 €	5 Jahre	45,61 €	38,05 €	20,02 €	103,68 €
Leuchtentyp B	455,00 €	15 Jahre	56,28 €	32,47 €	14,04 €	102,79 €
Leuchtentyp C	395,00 €	10 Jahre	51,86 €	36,65 €	17,20 €	105,72 €

- Hohe Anschaffungskosten können sich bei Betrachtung von Vollkosten durch lange Garantiezeiten oder geringen Energieverbrauch dennoch rechnen!

Vorteile für alle IKZ-Kommunen

- gutes Licht nach Ihren gestalterischen Vorgaben und Wünschen
- optimierte Strom- und Unterhaltungskosten auch in der Zukunft
- nicht nur günstigste Umrüstkosten, sondern dauerhaft optimierte Vollkosten
- planbare und dauerhaft reduzierte Beleuchtungskosten für Ihre Stadt

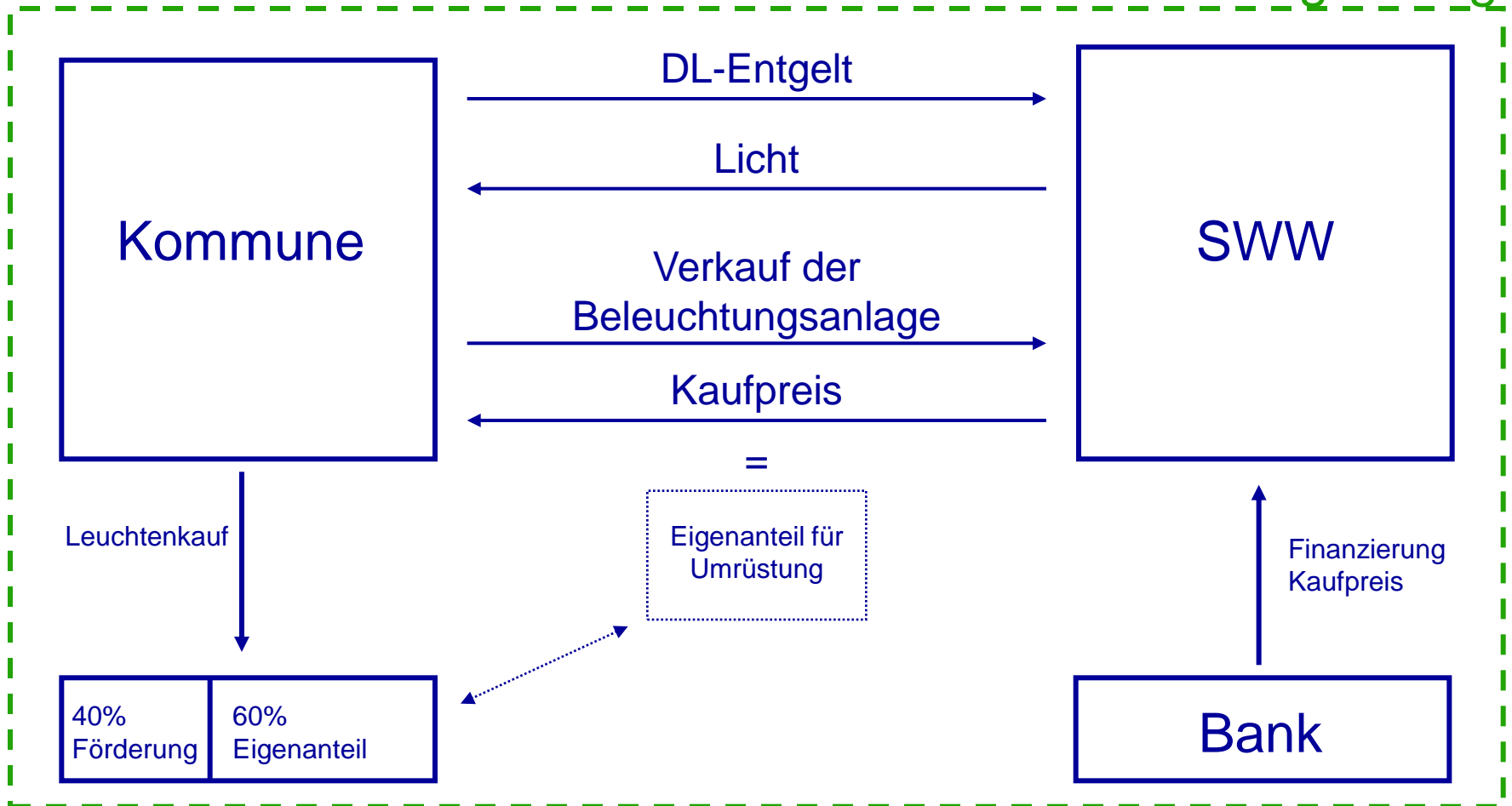
Drei Schritte zur energieeffizienten Straßenbeleuchtung:

Umsetzungsvarianten für die Kommune

1. Die Kommune setzt das Konzept selbstständig um
2. Die Stadtwerke unterstützen die Kommune bei der Ausschreibung von Leuchten und Leistungen
3. Die Stadtwerke übernehmen die Umsetzung und Ausführung des Konzeptes und ggf. auch die spätere Betriebsführung

Contracting-Modell

Contractingvertrag



Sprechen Sie uns an!

Stadtwerke Wolfhagen GmbH
Dipl.-Ing. Martin Rühl
Dipl.-Wirtsch.-Ing. C. Holzauer
Siemensstraße 10
34466 Wolfhagen
Tel : 05692/99634-42
Fax : 05692/99634-19

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**