

# Ökologische und ökonomische Aspekte moderner, smarter Straßenbeleuchtung





## EVF – Energievision Franken GmbH

Hauptgeschäftsstelle: Schwarzenbacher Str. 2  
95237 Weißdorf

Zweigstelle: Kirschäckerstr. 35  
96052 Bamberg

Tel.: +49 (0) 9251 – 85 99 99 0

Fax: +49 (0) 9251 – 85 99 99 8

E-Mail: [mail@energievision-franken.de](mailto:mail@energievision-franken.de)

Web: [www.energievision-franken.de](http://www.energievision-franken.de)





## Geschäftsführung



M. Sc. Stadt- und Landschaftsökologie  
**Dominik Böhlein**

## Teamassistenz



B. A. Betriebswirtschaft  
**Theresa Stölzel**

## Projekt-Team



Dipl.-Geograph  
**Ralf Deuerling**



M. Eng. Ressourceneffizientes Planen und Bauen  
**Nadja Muche**



Staatlich geprüfter Holztechniker  
**Jessy Hertinger**



Fachinformatikerin  
**Beatrice Salb**



Dipl.-Geograph  
**Frank Hoffmann**



B. Eng. Umweltingenieurwesen  
**Johanna Sandering**



M. A. Stadt- und Regionalentwicklung  
**Fiona Knieling**



Technische Systemplanerin  
**Julia Schmidt**



Dipl.-Ing.-Landschaftsarchitektur  
**Jana Kraus**



B. Eng. Bauingenieurwesen – Energieeffizientes Gebäudedesign  
**Felix Wagner**



B. Eng. Umweltingenieurwesen  
**Annabella Krauß**



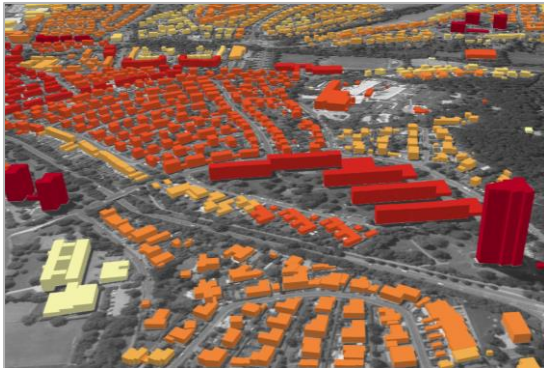
M. A. Sozial- und Bevölkerungsgeografie  
**Meng Wang**



B. Eng. Erneuerbare Energien (Elektrotechnik)  
**Lisa Löbner**



M. Sc. Klima- und Umweltwissenschaften  
**Lukas Zwosta**



Stadtbeziehung	28.964 kWh	51.771 kWh	27.413 kWh	29.383 kWh	224 m <sup>2</sup>	131 kWh/m <sup>2</sup> a	205%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Stadtbeziehung	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	120 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Stadtbeziehung	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	422 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Stadtbeziehung	4.482 kWh	50.533 kWh	37.442 kWh	30.833 kWh	372 m <sup>2</sup>	83 kWh/m <sup>2</sup> a	127%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
ehemaliger Lidl	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	800 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Gemeindehaus Bibergerau	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	238 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Gemeindehaus Ellersdorf	800 kWh	800 kWh	800 kWh	800 kWh	328 m <sup>2</sup>	244 kWh/m <sup>2</sup> a	375%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Gemeindehaus Manspöckheim	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	293 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Gemeindehaus Neustadt	23.887 kWh	35.676 kWh	31.184 kWh	30.385 kWh	292 m <sup>2</sup>	103 kWh/m <sup>2</sup> a	158%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Gemeindehaus Neues S. Berg	800 kWh	800 kWh	800 kWh	800 kWh	149 m <sup>2</sup>	537 kWh/m <sup>2</sup> a	826%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Gemeindehaus Schönes S. Berg	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	487 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Dettelbach	53.840 kWh	62.457 kWh	61.295 kWh	58.804 kWh	680 m <sup>2</sup>	87 kWh/m <sup>2</sup> a	133%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Bibergerau	11.342 kWh	11.481 kWh	9.648 kWh	10.824 kWh	208 m <sup>2</sup>	52 kWh/m <sup>2</sup> a	80%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Brück	6.768 kWh	0 kWh	0 kWh	6.768 kWh	239 m <sup>2</sup>	28 kWh/m <sup>2</sup> a	43%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Schönes S. Berg	0 kWh	0 kWh	7.628 kWh	7.628 kWh	87 m <sup>2</sup>	88 kWh/m <sup>2</sup> a	135%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Saarfeld	19.052 kWh	0 kWh	20.476 kWh	19.764 kWh	315 m <sup>2</sup>	63 kWh/m <sup>2</sup> a	97%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Neustadt	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	73 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Schöpfelbach	15.962 kWh	17.739 kWh	16.943 kWh	16.874 kWh	238 m <sup>2</sup>	71 kWh/m <sup>2</sup> a	109%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Neues S. Berg	0 kWh	5.282 kWh	6.896 kWh	6.224 kWh	83 m <sup>2</sup>	74 kWh/m <sup>2</sup> a	114%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Manspöckheim - Nebenbau	271.692 kWh	166.602 kWh	225.426 kWh	222.240 kWh	448 m <sup>2</sup>	496 kWh/m <sup>2</sup> a	763%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Ellersdorf	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	85 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Feuerwehrhaus Ellersdorf II	0 kWh	886 kWh	7.887 kWh	4.367 kWh	221 m <sup>2</sup>	20 kWh/m <sup>2</sup> a	31%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Verwaltungsbüro	86.163 kWh	87.914 kWh	91.784 kWh	91.804 kWh	2.100 m <sup>2</sup>	44 kWh/m <sup>2</sup> a	68%	80 kWh/m <sup>2</sup> a
ehem. Kirchenschulhaus (Fasnachtsmuseum)	10.746 kWh	13.300 kWh	11.729 kWh	11.825 kWh	179 m <sup>2</sup>	66 kWh/m <sup>2</sup> a	102%	75 kWh/m <sup>2</sup> a
ehem. Pfarrhaus	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	62 m <sup>2</sup>	0 kWh/m <sup>2</sup> a	0%	65 kWh/m <sup>2</sup> a
Schulhaus Dettelbach	369.980 kWh	420.147 kWh	370.622 kWh	386.760 kWh	4.987 m <sup>2</sup>	78 kWh/m <sup>2</sup> a	120%	90 kWh/m <sup>2</sup> a
ehem. Schule Bibergerau/Ellersdorf	0 kWh	59.436 kWh	56.982 kWh	58.289 kWh	796 m <sup>2</sup>	73 kWh/m <sup>2</sup> a	112%	110 kWh/m <sup>2</sup> a
Mehrzweckhalle Dettelbach	465.933 kWh	600.817 kWh	546.329 kWh	537.727 kWh	2.400 m <sup>2</sup>	224 kWh/m <sup>2</sup> a	344%	240 kWh/m <sup>2</sup> a
Historisches Rathaus	125.349 kWh	138.607 kWh	112.559 kWh	125.499 kWh	1.100 m <sup>2</sup>	114 kWh/m <sup>2</sup> a	176%	110 kWh/m <sup>2</sup> a
Rathaus	82.238 kWh	97.376 kWh	85.643 kWh	88.719 kWh	842 m <sup>2</sup>	105 kWh/m <sup>2</sup> a	163%	100 kWh/m <sup>2</sup> a
Kultur- und Kommunikationszentrum	220.845 kWh	235.501 kWh	172.180 kWh	209.509 kWh	1.634 m <sup>2</sup>	128 kWh/m <sup>2</sup> a	197%	65 kWh/m <sup>2</sup> a



Quelle: Delsana

## Beratung

- Kommunale Energiekonzepte
- Klimaschutzkonzepte
- Energienutzungspläne
- Energetische Quartierskonzepte
- (E-) Mobilitätskonzepte
- Radverkehrskonzepte
- Forschungsprojekte
- Machbarkeitsstudien
- Gebäude-Energieberatung

## Management

- Umsetzungsmanagement
- Klimaschutzmanagement
- Energiemanagement
- Fördermittelakquise

## Umsetzung

- Straßenbeleuchtung
- Innen- und Hallenbeleuchtung
- Außenbeleuchtung
- Ladestationen für E-Autos
- Nahwärmeprojekte
- Windenergieprojekte
- Baubegleitung bei Einsparmaßnahmen





## **Grundlagen**



## Bedeutung der Straßenbeleuchtung

- Sicherheit
  - Im Straßenverkehr
  - Von Personen
  - Von Eigentum
- Orientierungsfunktion
- Gestaltung des Stadtbildes
- „Wohlfühlfaktor“

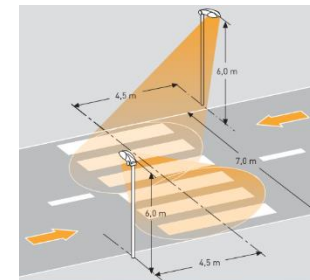


## Beleuchtungspflicht gemäß §51 Straßengesetz für den Freistaat Sachsen (Sächsisches Straßengesetz - SächsStrG)

- (1) Die Gemeinden haben **alle öffentlichen Straßen innerhalb der geschlossenen Ortslage** zu reinigen und **im Rahmen des Zumutbaren zu beleuchten.**
- (2) [...]

Quelle: [https://www.lexsoft.de/cgi-bin/lexsoft/justizportal\\_nrw.cgi?xid=171323,54](https://www.lexsoft.de/cgi-bin/lexsoft/justizportal_nrw.cgi?xid=171323,54)

### Sondersituation normgerechte „Zebrastrreifen“/FGÜ



Quelle: Beleuchtungspraxis Außenbeleuchtung, TRILUX GmbH & Co. KG Heidestr. D-59759 Arnsberg, 1. Auflage 10/2009



## Verkehrssicherungspflicht

- Allgemeine Beleuchtungspflicht ist in Deutschland nur sporadisch und schwammig gesetzlich geregelt: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin und Sachsen verfügen über Länder-Wegegesetzgebung (z.B. Sächsisches Straßengesetz SächsStrG )
- Industrienormung (DIN EN 13201) hat keine rechtliche Verbindlichkeit da kein gesetzlicher Verweis oder eine Anordnung auf Landesebene existiert.
- Haftungsrisiken für Betreiber und Kommunen ergeben sich ausschließlich aus der Verkehrssicherungspflicht.
- Verkehrssicherungspflicht beruht auf der Absicherung von geschaffenen Gefahren. Sie liegt primär beim Verkehrsteilnehmer und nicht beim Baulastträger.
- BGH: VSP ergibt sich aus der nahe liegenden Möglichkeit einer Schädigung von Rechtsgütern und umfasst Maßnahmen, die ein verständiger, umsichtiger und in vernünftigen Bahnen vorsichtig agierender Mensch für ausreichend und notwendig hält (siehe BGH-Urteil VI ZR 274/05 vom 06.02.2007)
- Die Verkehrssicherungspflicht liegt zunächst beim Verkehrsteilnehmer und nicht beim Straßenbaulastträger. Nur geschaffene Gefahrenstellen, die bei bestmöglicher Anpassung an Sichtverhältnisse nicht sichtbar wären, müssen kenntlich gemacht werden bei Tag und Nacht (Absperungen, Reflektoren, ggf. Bauleuchte)
- → Es gibt sehr viel Auslegungsspielraum bei der Auslegung von Beleuchtungsanlagen



## Verkehrssicherungspflicht

- Allgemeine Beleuchtungspflicht ist in Deutschland nur sporadisch und schwammig gesetzlich geregelt: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin und Sachsen verfügen über Länder-Wegegesetzgebung (z.B. Sächsisches Straßengesetz SächsStrG )
- Industrienormung (DIN EN 13201) hat keine rechtliche Verbindlichkeit da kein gesetzlicher Verweis oder eine Anordnung auf Landesebene existiert.

**Ausnahme:** Fußgängerüberwege mit Beschilderung und Zebrastreifen sind nach Anordnung der Straßenverkehrsbehörde des Bundes §26 VwV-StVO) Normgerecht zu beleuchten (DIN 67523:2010-06 „Beleuchtung von Fußgängerüberwegen mit Zusatzbeleuchtung“) !!!

Rechtsgutern und umfasst Maßnahmen, die ein verständiger, umsichtiger und in vernünftigen Bahnen vorsichtig agierender Mensch für ausreichend und notwendig hält (siehe BGH-Urteil VI ZR 274/05 vom 06.02.2007)

- Die Verkehrssicherungspflicht liegt zunächst beim Verkehrsteilnehmer und nicht beim Straßenbaulastträger. Nur geschaffene Gefahrenstellen, die bei bestmöglicher Anpassung an Sichtverhältnisse nicht sichtbar wären, müssen kenntlich gemacht werden bei Tag und Nacht (Absperrungen, Reflektoren, ggf. Bauleuchte)
- → Es gibt sehr viel Auslegungsspielraum bei der Auslegung von Beleuchtungsanlagen

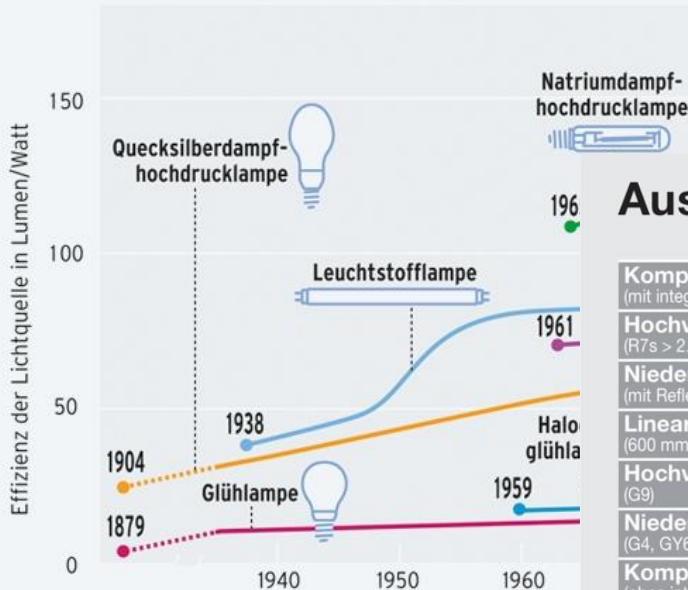




# Grundlagen

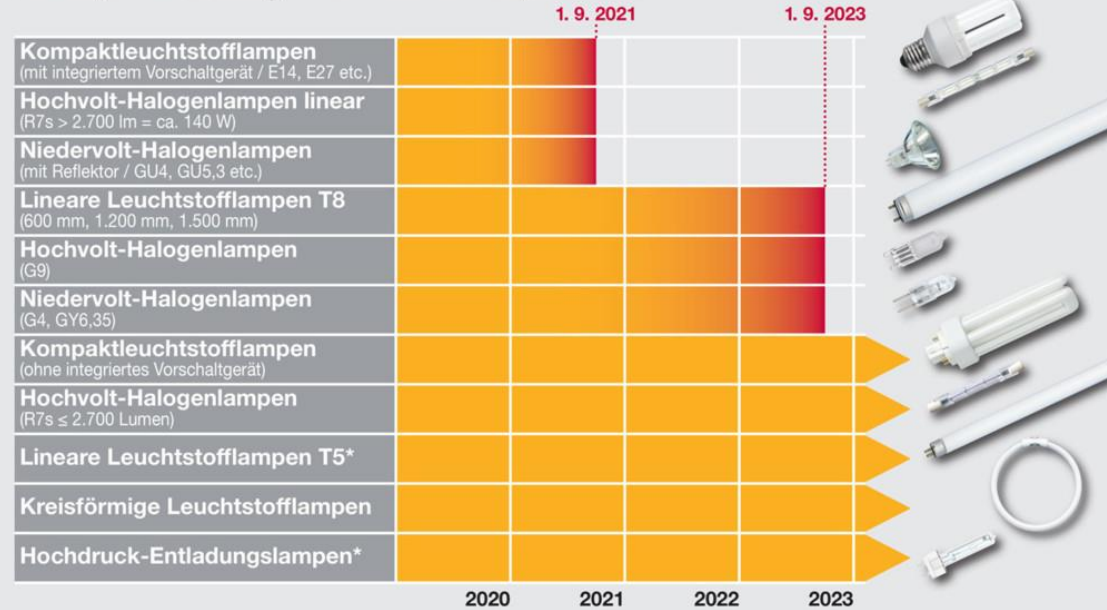


## Effizienzsteigerung verschiedener Leuchtmittel



Quellen: Laubsch et al. Physik Journal 9 (2010) Nr.1, TU Darmstadt

## Ausphasung von Lichtquellen



\*Ohne Anspruch auf Vollständigkeit: Bitte informieren Sie sich zu konkreten Lampentypen auf den Webseiten der Hersteller.

licht.de



© licht.de



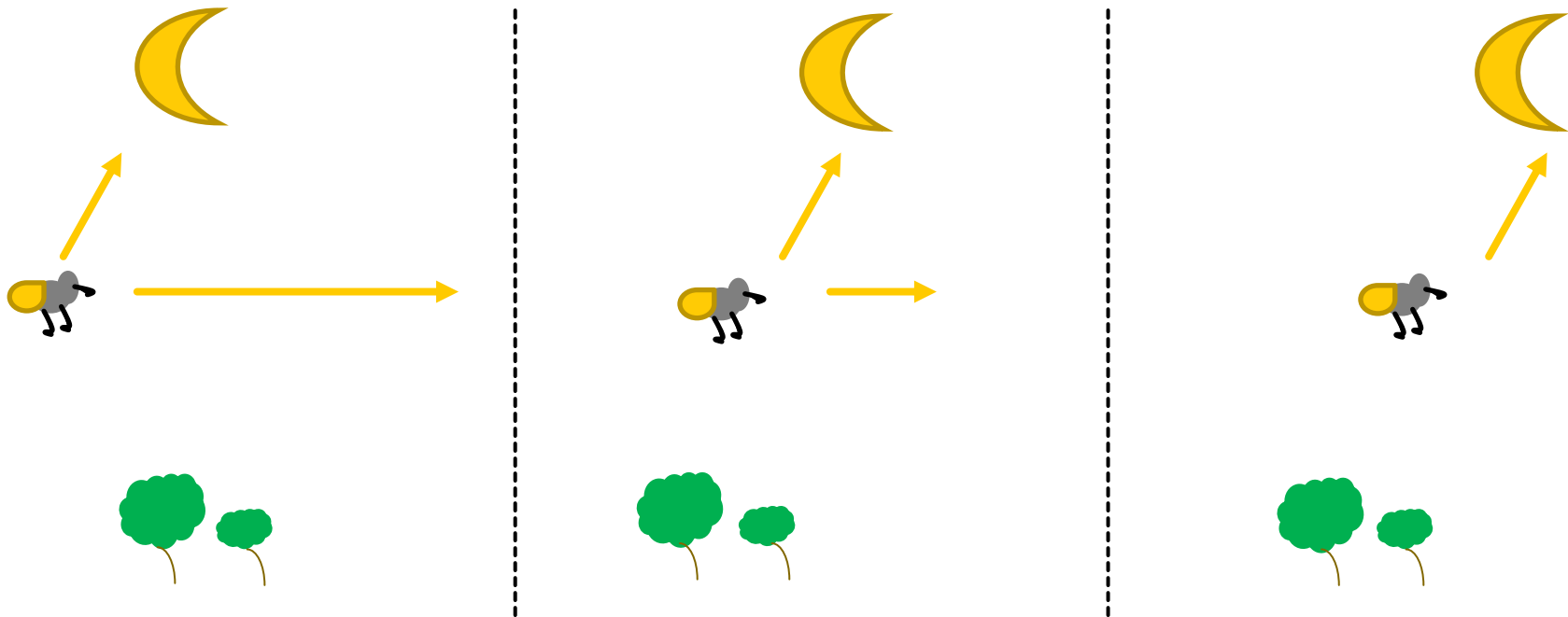
## ***Lichtverschmutzung und Lichtfarbe***



## Warum werden Insekten vom Licht angezogen?

### Theorie I:

**Nachtaktive Insekten nutzen Himmelskörper als Navigationshilfe  
(Parallelfugtheorie aus Sicht des Insekts):**

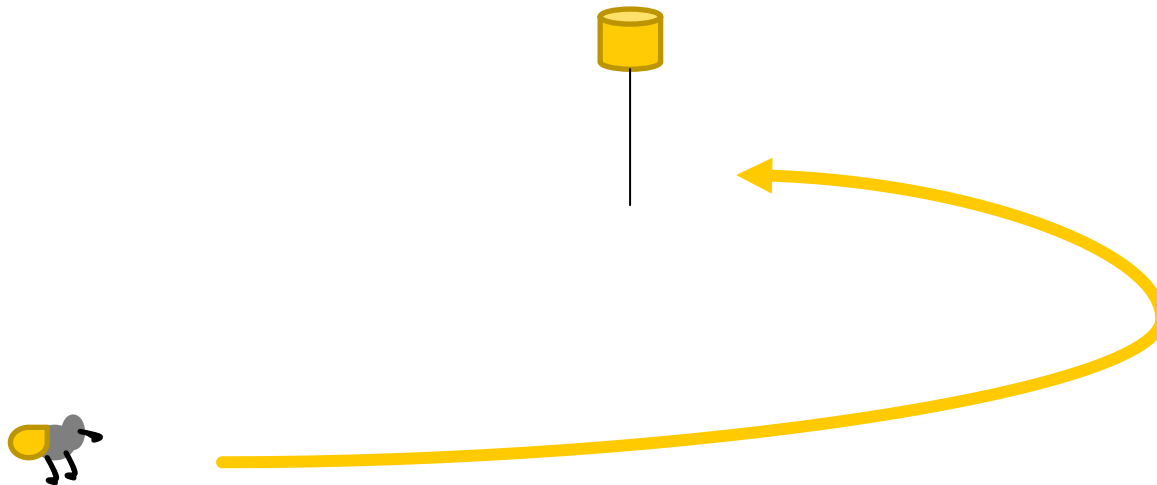




## Warum werden Insekten vom Licht angezogen?

### Theorie I:

**Nachtaktive Insekten nutzen Himmelskörper als Navigationshilfe  
(Parallelflytheorie auch Sicht des Insekts):**

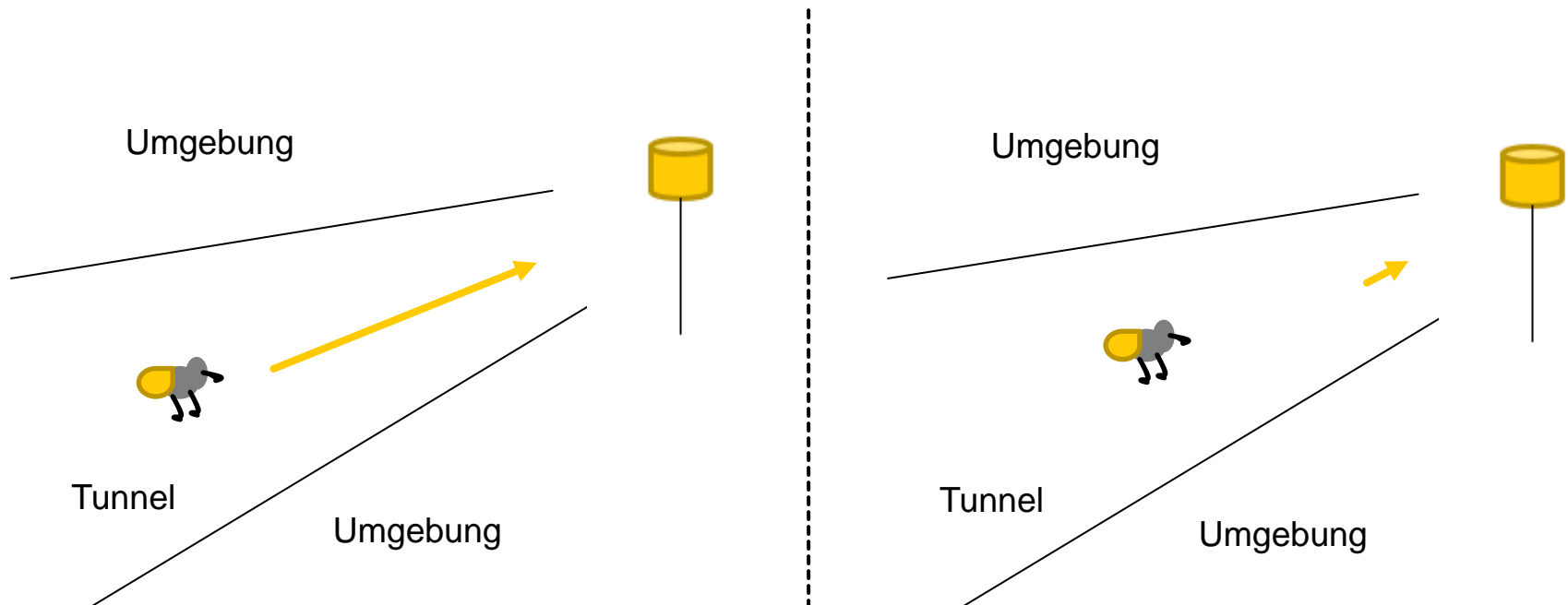




## Warum werden Insekten vom Licht angezogen?

### Theorie II:

**Nachtaktive Insekten können physisch nur noch das Kunstlicht wahrnehmen (weil sie vom UV-Anteil und der Wärme geblendet/angezogen werden) (Tunneleffekttheorie):**





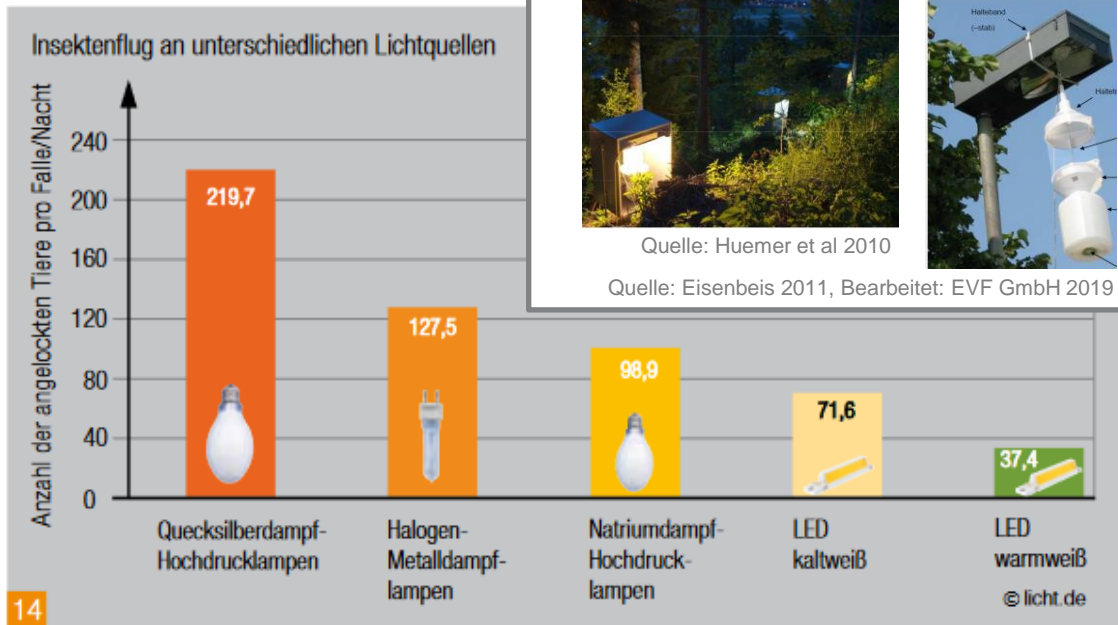


# Lichtverschmutzung und Lichtfarbe



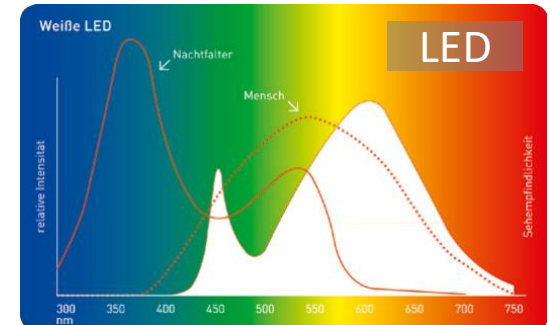
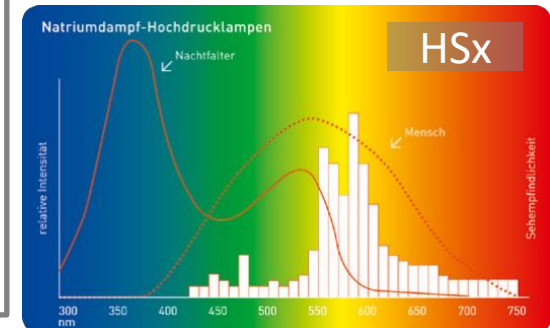
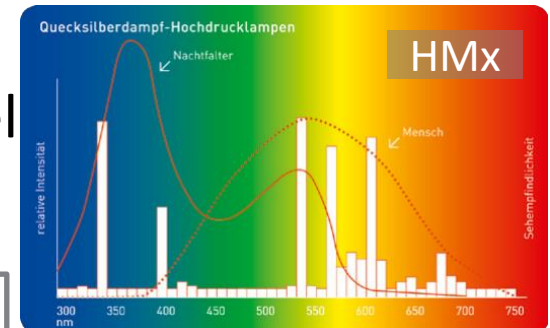
## Systeme mit Lichtfarbe $\leq 3000$ K

Studie: Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten (Frankfurt/Main) (Eisenbeis 2011)



14

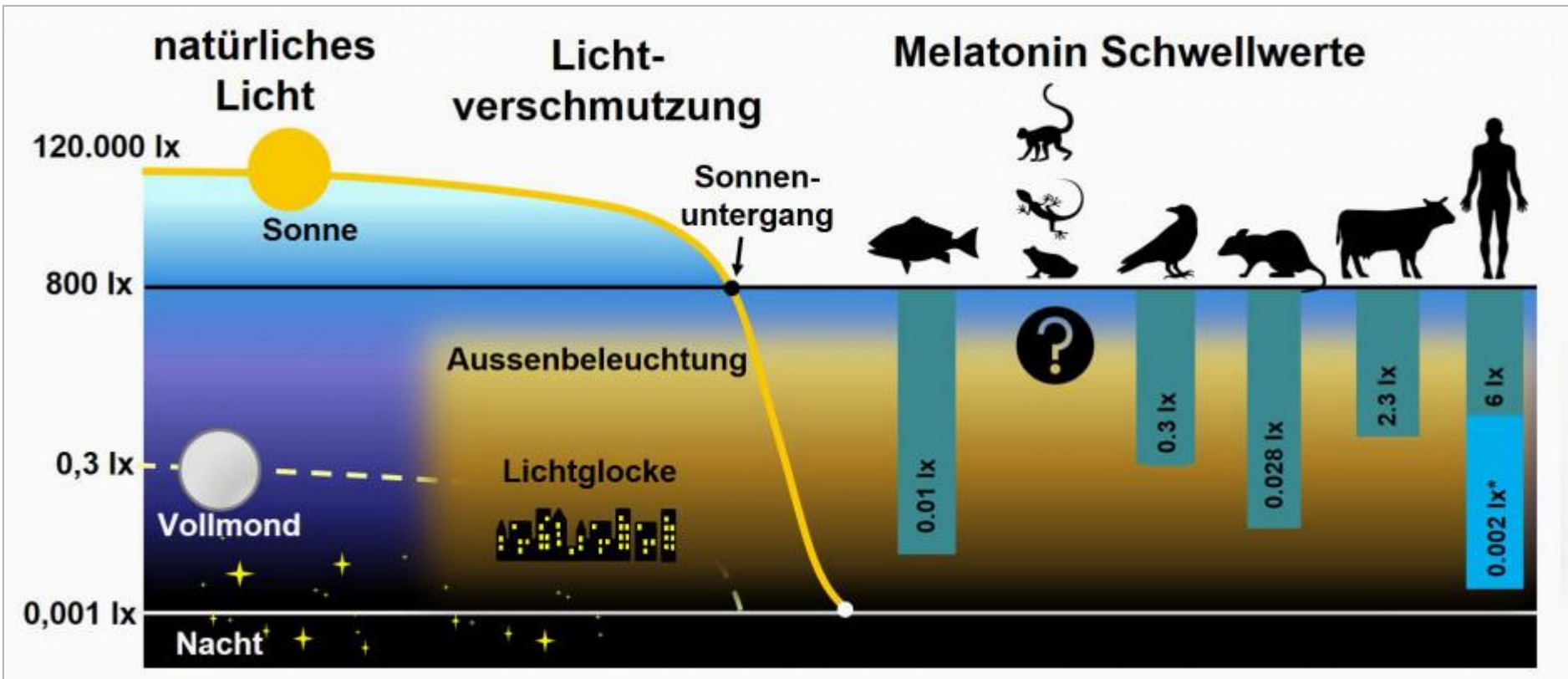
Quelle: Licht.de nach Eisenbeis G. 2011



Quelle: [www.saena.de/download/broschueren/Planungsleitfaden\\_Strassenbeleuchtung.pdf](http://www.saena.de/download/broschueren/Planungsleitfaden_Strassenbeleuchtung.pdf)



## IGB-Studie: Melatoninbildung beim Menschen und bei Wirbeltieren



Quelle: <https://www.highlight-web.de/6006/igb-studie-lichtverschmutzung/> (Bild: IGB / Andreas Jechow, Icons Freepik)



## Beispiel Licht und Fische

- Licht hat Auswirkungen auf die Fortpflanzungsbiologie (vgl. Aquakulturen)
- Verlagerungen von biologischen Nischen
- Räuber-Beute-Beziehungen gestört



Quelle: <https://www.igb-berlin.de/news/im-falschen-licht-wenn-fuer-fische-die-nacht-zum-tag-wird>, Foto: IGB



## Systeme mit Lichtfarbe $\leq 3000$ K

Quelle: Schröder

**Schröder**

Gegenüberstellung der Leuchteneffizienz bei unterschiedlichen Lichtfarben

Leuchte **IZYLUM**

4.000K – CRI70
2.000lm – 415mA* – 14.2W – 141lm/W
3.000K – CRI70
2.000lm – 442mA* – 15.1W – 132lm/W
2.700K – CRI70
2.000lm – 492mA* – 16.9W – 118lm/W
2.200K – CRI70
2.000lm – 582mA* – 20.9W – 96lm/W

\* Emitterbestromung / 10LED - Optik 5303

Leuchte **ZYLINDO**

4.000K – CRI70
2.000lm – 300mA* – 15.6W – 128lm/W
3.000K – CRI70
2.000lm – 306mA* – 16.1W – 124lm/W
2.700K – CRI70
2.000lm – 343mA* – 17.8W – 113lm/W
2.200K – CRI80
2.000lm – 450mA* – 23.1W – 87lm/W

\* Emitterbestromung / 16LED - Optik 5098

- Lichtfarbe und Energieverbrauch gegeneinander abwägen





## *Lichtplanung*





## Brennstellengenaue Lichtplanung

- Leuchten mit geringem Streulichtanteil und guter Lichtlenkung
- 100% - Dark-Sky-Leuchten nutzen (Cut-Off-Leuchten)
- Nach Möglichkeit technische Leuchten
- Umrüstsätze sind Retrofits vorzuziehen
- Anstrahlungen sind nach Möglichkeit einzuschränken oder zu vermeiden



siteco.de



# Lichtplanung



## Lichtplanung in Bestandssituationen

Quelle: Eigene Darstellung EVF

Im Bestand sollte eine Orientierung am Neuwert der Altanlage erfolgen, wobei Abschläge entsprechend der Alttechnikvarianten vorzunehmen sind. Lichttechnische Mängel können **nach echtem Bedarf** (Verkehrssicherungspflicht) behoben werden!

342	163	210228758	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr15	2	SITECO	Pilz	Pilz	technisch	TC-TEL	1	1	26	2
343	164	210228759	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr11	3	SITECO	Pilz	Pilz	technisch	TC-TEL	1	1	26	2
344	165	210228760	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr9a	4	SITECO	Pilz	Pilz	technisch	TC-TEL	1	1	26	2
345	166	210228761	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr7	5	SITECO	Pilz...	Pilz	technisch	LED	1	1	17	0
346	167	210228762	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr5	6	SITECO	Pilz	Pilz	technisch	TC-TEL	1	1	26	2
347	168	210228763	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr3a	7	SITECO	Pilz	Pilz	technisch	TC-TEL	1	1	26	2
348	169	210228764	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr3a	8	SITECO	Pilz	Pilz	technisch	TC-TEL	1	1	26	2
349	170	210228765	VNB	BERNAU A.C...	BE...	Dr.-Schreyer-Str.	Nr3a	9	SITECO	Pilz	Pilz	technisch	TC-TEL	1	1	26	2

Beleuchtung von Straßen nach M5- und M6-Beleuchtungsklassen mit einem Straßenbreite-zu-Lichtpunkthöhe-Verhältnis von 0,4 bis 0,8.

**AB7L:** Asymmetrisch breit strahlende Lichtverteilung zur Beleuchtung von Straßen nach M3- bis M6-Beleuchtungsklassen mit einem Straßenbreite-zu-Lichtpunkthöhe-Verhältnis von 0,5 bis 1,7.

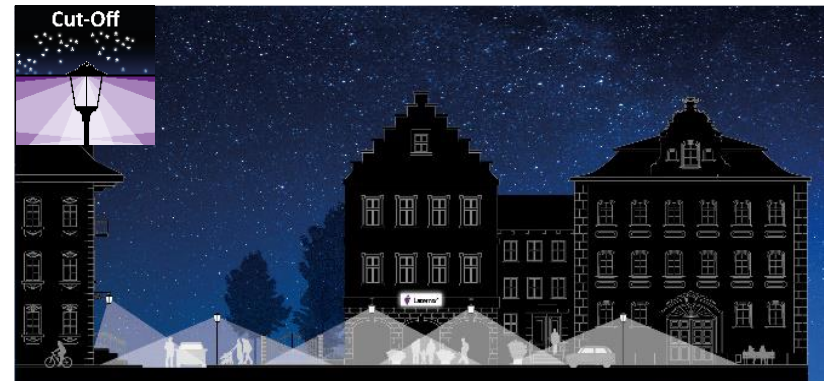
**AB8L:** Asymmetrisch breit strahlende Lichtverteilung zur Beleuchtung von Straßen nach M1- und M2-Beleuchtungsklassen mit einem Straßenbreite-zu-Lichtpunkthöhe-Verhältnis von 0,6 bis 1,1.

**AB9L:** Asymmetrisch breit strahlende Lichtverteilung zur Beleuchtung von Straßen nach M5- und M6-Beleuchtungsklassen mit einem Straßenbreite-zu-Lichtpunkthöhe-Verhältnis von 0,6 bis 1,1.

210 x 297 mm

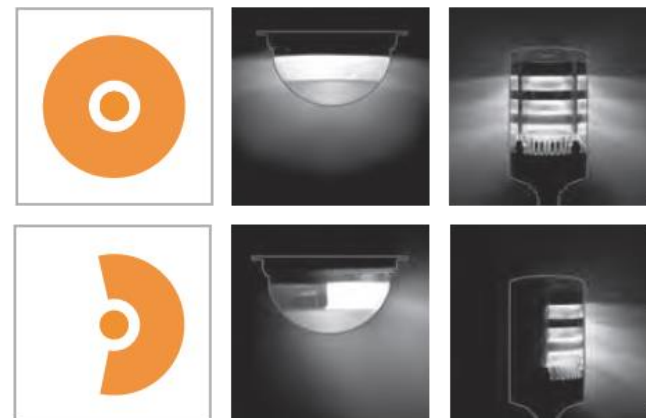


## Lichtlenkung auch bei dekorativen Leuchten/Umrüstsätzen



Geringere Lichtverschmutzung durch:

- (Full-)Cut-Off oberhalb der Horizontallinie
- Symmetrische Lichtabstrahlung
- Asymmetrische Lichtabstrahlung







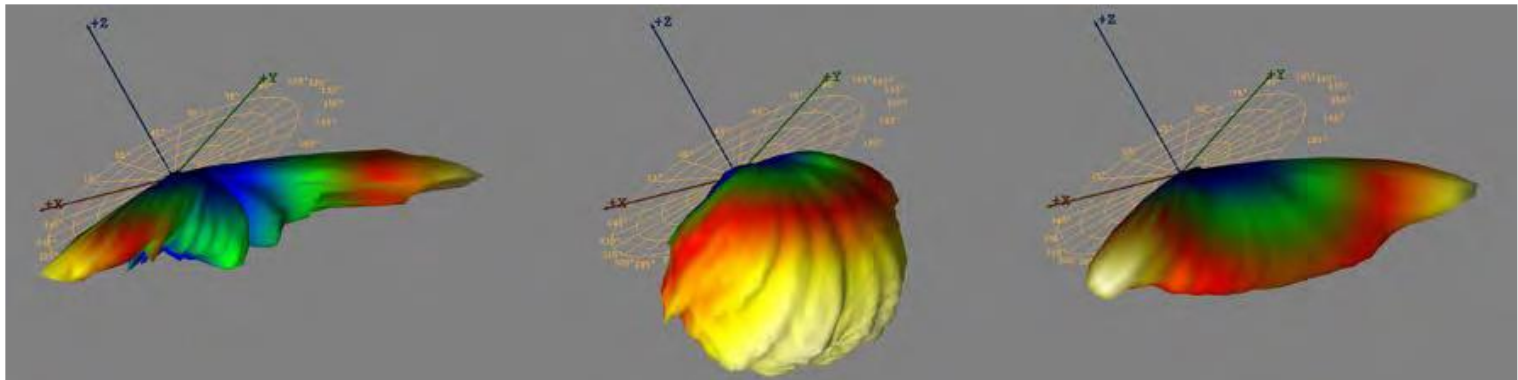
## Vergleich alternativer Umrüstvarianten

Original (Natriumdampf)

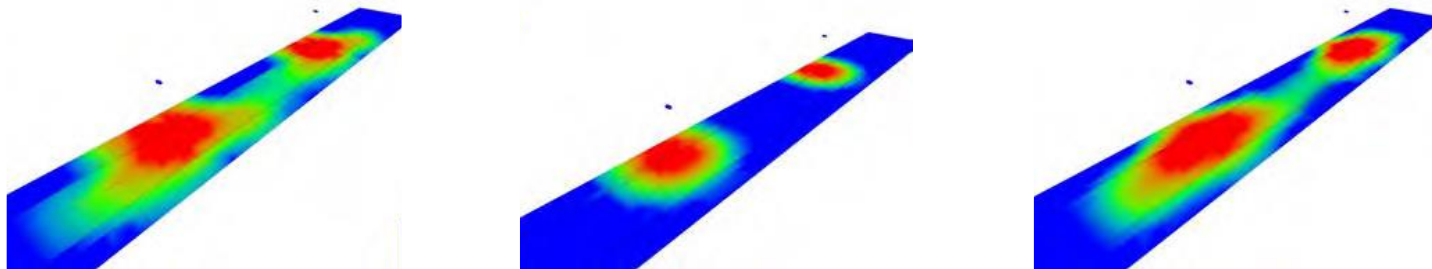
„Maiskolben“-LED-Retrofit

LED-Umrüstsatz

3D-Lichtstärke-  
verteilung



Beleuchtungs-  
stärkeverteilung



Quelle: [https://laternix.de/fileadmin/Media/DOWN/FORM/Laternix\\_Broschure\\_Umruestung.pdf](https://laternix.de/fileadmin/Media/DOWN/FORM/Laternix_Broschure_Umruestung.pdf)



## BfN-Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen

- **(Industrie-)Norm keine Pflicht im Rechtssinne**
- keine Schadensansprüche aus der Nichteinhaltung
- mit alten Beleuchtungstechnologien bisher wenige Kommunen normgerecht → drohende „Überbeleuchtung“
- Norm **basiert zum Teil auf veralteter Technik**
- ökologische und chronobiologische nachteilige Auswirkungen durch Umgebungsaufhellung unberücksichtigt
- **Beleuchtungsstärke entsprechend des Farbwiedergabeindex verringern**
- Bsp: von HSx (CRI/Ra 40) auf LED (CRI/Ra 90) in Anwohnerstraßen (P4) statt durchschnittl. Beleuchtungsstärke von 5 lx nur 2,9 lx

Sibylle Schroer, Benedikt Huggins, Marita Böttcher und Franz Hölker  
Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen  
Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung







## BfN-Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen

- **Normen keine Pflichten im Rechtssinne**
- keine Schadensansprüche aus der Nichteinhaltung
- mit alten Anlagen
- Kommunen
- „Überbau“
- Norm b
- ökologi
- Auswirk
- unberü

→ Licht sparsam einsetzen –  
räumlich und zeitlich begrenzt  
→ Auf Lichtfarbe achten

- **Beleuchtungsstärke entsprechend des Farbwiedergabeindex verringern**
- Bsp: von HSx (CRI/Ra 40) auf LED (CRI/Ra 90) in Anwohnerstraßen (P4) statt durchschnittl. Beleuchtungsstärke von 5 lx nur 2,9 lx

Huggins, Marita Böttcher  
Hölker  
Neugestaltung und Umrüstung  
von Außenbeleuchtungsanlagen  
Nachhaltige Außenbeleuchtung





## Planungsleitfaden Straßenbeleuchtung der Sächsischen Energieagentur

- rechtliche und normative Grundlagen der SB
- Herangehensweisen zur sachlichen und wertmäßigen Bestandserfassung
- Informationen über energiesparende Technologien bei Leuchtmitteln, Leuchten und Steuerung
- Hinweise zur Vergabe
- eine Vielzahl von Checklisten und Arbeitshilfen für kommunale Mitarbeitende



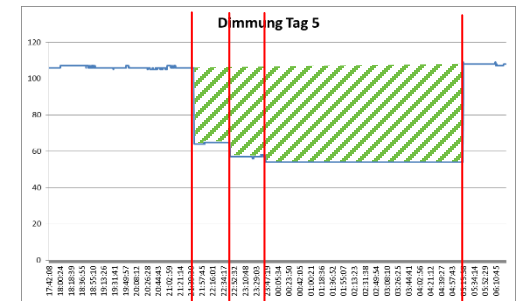
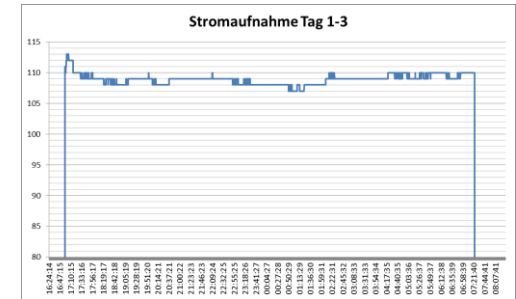
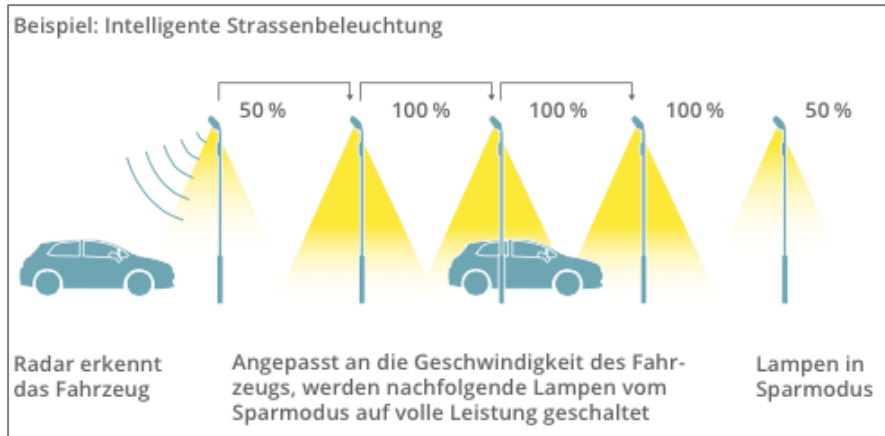


## *Steuerung & Regelung*



## Intelligentes Lichtmanagement

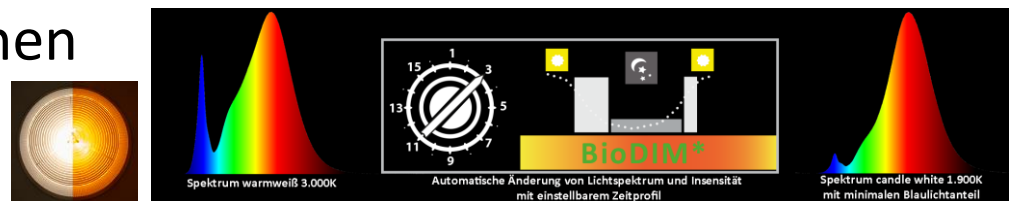
- Künstliche Mitternachtschaltung →
- Bedarfsgerecht nach Tageslicht, Wetter, Verkehrsaufkommen ↓



Quelle: Eigene Darstellung EVF

- dynamische Steuerung - Anpassung des Lichts auf den Biorhythmus des Menschen

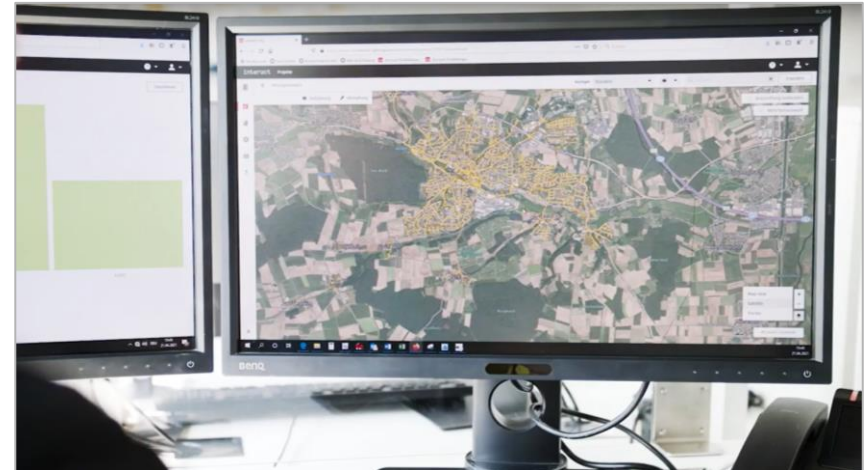
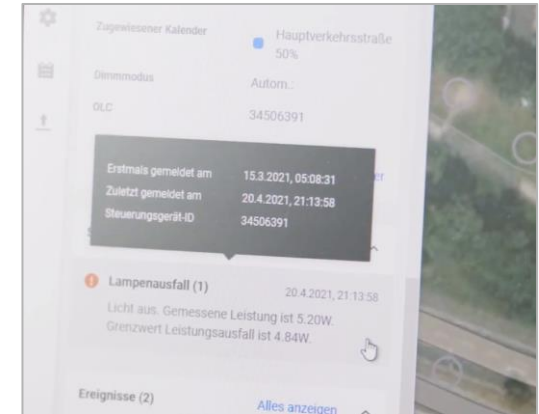
Quelle: <https://laternix.de/de/unternehmen/biodim/>





## Smart City Backend-System

- Umprogrammierung „vom Schreibtisch aus“ möglich
- Jahreszeitlich abhängige Steuerzeiten möglich
- Überwachung von Ausfällen
- Ggf. zusätzliche Sensorik usw.
- Aber: zusätzliche (regelmäßige) Kosten

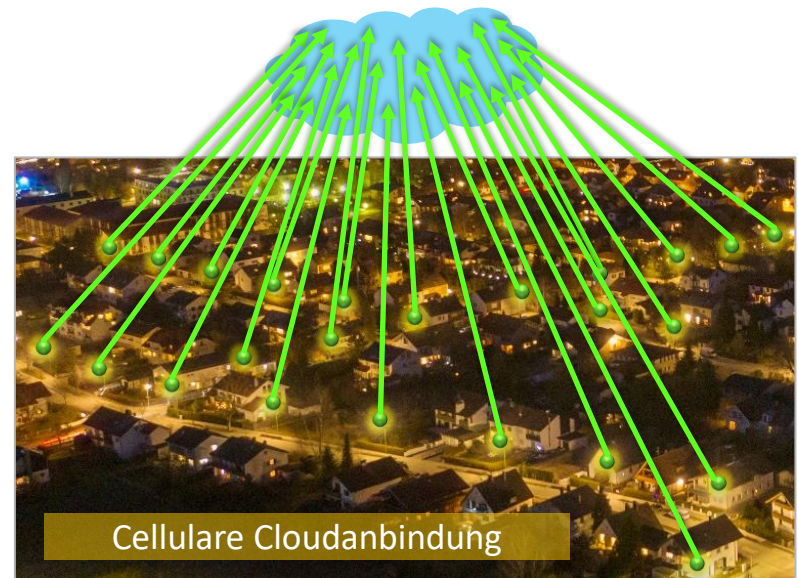
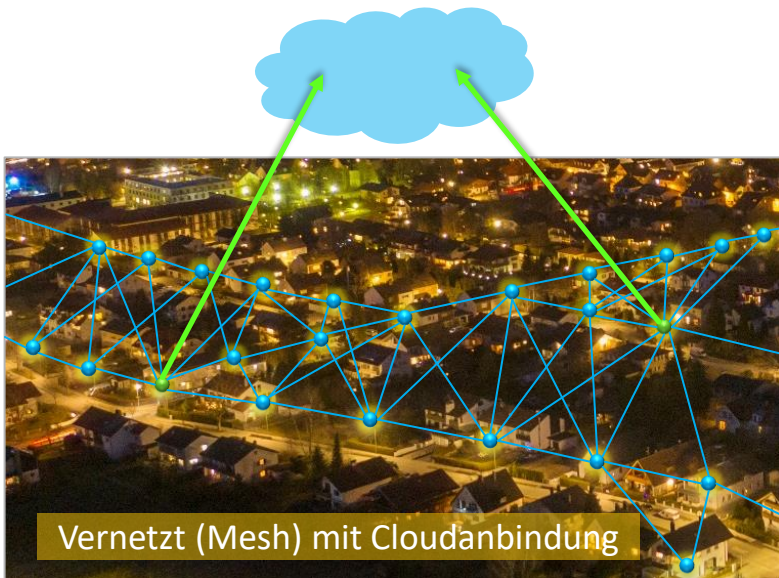
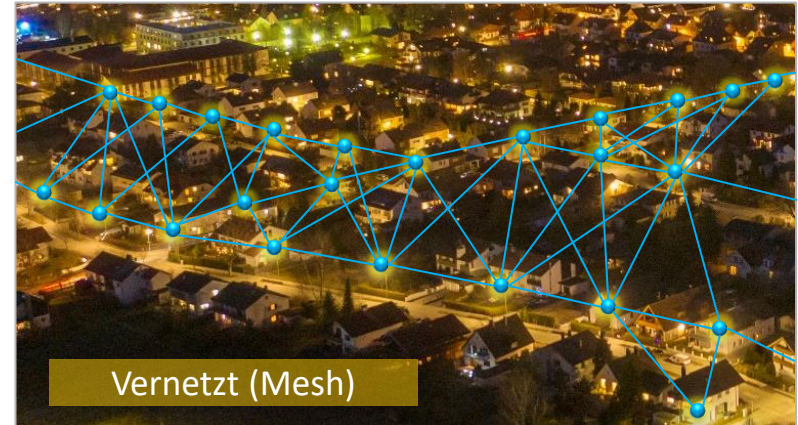


Quelle und weitere Informationen: Intelligente Lichtsteuerung mit Interact City in Herzogenaurach - <https://youtu.be/a-WvawLns6c>





# Steuerung & Regelung



Quelle: Eigene Darstellung EVF; Foto: Stadtwerke Weilheim



## Positive Nebeneffekte einer Umrüstmaßnahme im Straßenbeleuchtungsbereich

- Erneuerung und Überprüfung aller Schutzeinrichtungen
- Prüfung der Maste und Übergabekästen
- Behebung alter Kabelfehler
- Nummerierung sämtlicher Leuchten
- GIS-Datenbank über alle Leuchten und ggf. Kabel
- Dimmung aller Leuchten wird möglich





## ***Fördermittelkulisse und -akquise***



# Fördermittelkulisse und -akquise



## ACHTUNG FÖRDERUNG !! (Investiv)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- **Was wird gefördert?**
  - Investitionskosten: Kompletter Leuchtenkopf (Mindestlebensdauer (L80) bei 100.000 h, Lichtfarbe  $\leq 3000K$ , weitere Voraussetzungen) inkl. austauschbarem Modul und VSG sowie Steuer- und Regelungstechnik
  - Montage- und Demontagekosten, fachgerechte Entsorgung
  - Photometrische Messung
  - Neue Lichtpunkte zur Beseitigung von Beleuchtungsmisständen
- **Fördersätze:**
  - zonenweise zeit-/präsenzabhängige Schaltung: bis zu **25%**
  - adaptive Nutzung (weitere Voraussetzungen zu erfüllen): bis zu **40%**
  - Jeweils **+15%** für finanzschwache Kommunen
- **Voraussetzung:** >50% Energieeinsparung
- **Mindestzuwendungshöhe:** 5.000 €
- **Achtung: Keine Umrüstsätze förderfähig!**

Quelle: [www.klimaschutz.de](http://www.klimaschutz.de)



## ACHTUNG FÖRDERUNG !! (finanzierungstechnisch KfW)



- Programm 208 IKK
  - Investitionskredit Kommunen bis 2 Mio. 100% der förderf. Investition
  - [www.kfw.de/208](http://www.kfw.de/208)
- Zuwendungsfähig sind alle Investitionskosten inkl. der Planungsleistung
- Beliebte Variante 10/2/10
  - ❖ Laufzeit 10 Jahre
  - ❖ 2 tilgungsfreie Anlaufjahre
  - ❖ 10 Jahre Zinsbindung
- Aktueller Fixzins Stand 22.03.2024: 2,89% p.a. als Tilgungsdarlehn
- Voraussetzung: Fachplaner/Ingenieur muss Anträge gegenzeichnen





## *Praxisbeispiel*



# Praxisbeispiel Weilheim i. OB



Quelle: Stadtwerke Weilheim



# Praxisbeispiel Weilheim i. OB



Quelle: Stadtwerke Weilheim





# Praxisbeispiel Weilheim i. OB



Quelle: Stadtwerke Weilheim



Quelle: Stadtwerke Weilheim



Quelle: Stadtwerke Weilheim



Quelle: Stadtwerke Weilheim





# Praxisbeispiel Weilheim i. OB





# ***EVF – Energievision Franken GmbH***

***Dominik Böhlein***

***Geograph***

***M.Sc. Stadt- und Landschaftsökologe***

***Lichtplaner (TÜV)***

**Hauptgeschäftsstelle:** *Schwarzenbacher Str. 2  
95237 Weißdorf*

**Zweigstelle:** *Kirschäckerstr. 35  
96052 Bamberg*

**Tel.:** *+49 (0) 9251 – 85 99 99 0*

**Fax:** *+49 (0) 9251 – 85 99 99 8*

**E-Mail:** *boehlein@energievision-franken.de*

*energie braucht visionen*