



# Insektenfreundliche Beleuchtung

Martin Vogel



Seit Jahren dramatisch ansteigende LED-Kunstlicht-Emission - bedroht Mensch, Tier und Klima



- Nutzlos nach oben abgestrahltes Licht
- Städtische Überbeleuchtung
- Grelle Werbe- und Marketingbeleuchtung
- Wand- und Gebäudeanstrahlung
- Grünanlagenanstrahlung
- Gartenbeleuchtung

# „Wunderleuchte (-Droge) LED“

## Die fehlgeleitete Innovation :

- Theoretisch sehr hohes CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von ca. 80%
- **ABER** -> Seit Markteinführung in ca. 2012 sinkt der Stromverbrauch für Beleuchtung in Deutschland nur minimal
- Es gibt eine starke Zunahme bei Gebäudeanstrahlung, Werbe- und Grünflächenbeleuchtung, dekorativer Beleuchtung
- Für Beleuchtung wird weiterhin ca. 14 % der Kraftwerksleistung verbraucht -> Nachts fließt viel CO<sub>2</sub>-lastiger „schmutziger Strom“



# Light pollution (Lichtverschmutzung)

Es gibt mittlerweile tausende wissenschaftlicher Beiträge zur Wirkung.....



## Literaturverzeichnis

- AUBÉ, M., ROBY, J. & KOCIFAJ, M. (2013). Evaluating potential spectral impacts of various artificial lights on melatonin suppression, photosynthesis, and star visibility. *PLoS ONE*, 8(7), e67798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067798>
- AUBRECHT, T. G., WEIL, Z. M. & NELSON, R. J. (2014). Dim light at night interferes with the development of the short-day phenotype and impairs cell-mediated immunity in Siberian hamsters (*Phodopus sungorus*). *Journal of Experimental Zoology*, 321(8), 450-456. <https://doi.org/10.1002/jez.1877>
- AZAM, C., KERBIRIOU, C., VERNET, A., JULIEN, J. F., BAS, Y., Plichard, L., ... LE VIOL, I. (2015). Is part-night lighting an effective measure to limit the impacts of artificial lighting on bats? *Global Change Biology*, 21(12), 4333-4341. <https://doi.org/10.1111/gcb.13036>
- AZAM, C., LE VIOL, I., JULIEN, J.-F., BAS, Y. & KERBIRIOU, C. (2016). Disentangling the relative effect of light pollution, impervious surfaces and intensive agriculture on bat activity with a national-scale monitoring program. *Landscape Ecology*, 31(10), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s10980-016-0417-3>
- BAILES, H. J. & LUCAS, R. J. (2013). Human melanopsin forms a pigment maximally sensitive to blue light ( $\lambda_{max} = 479$  nm) supporting activation of G(q/11) and G(i/o) signaling cascades. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280, 20122987. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2987>
- BAKER, B. J. & RICHARDSON, J. M. L. (2006). The effect of artificial light on male breeding-season behaviour in green frogs, *Rana clamitans melanota*. *Canadian Journal of Zoology*, 84(10), 1528-1532. <https://doi.org/10.1139/z06-142>
- BATTIS, U., KRAUTZBERGER, M., LÖHR, R.-P. (HRSG.) (2016). *Baugesetzbuch – Kommentar*, 13. Aufl. (zit. Bearbeiter, in: Battis, U. / M. & R.-P.)
- BEDROSIAN, T. A., VAUGHN, C. A., GALAN, A., DAYE, G., WEIL, Z. M. & NELSON, R. J. (2013). Nocturnal light exposure impairs affective responses in a wavelength-dependent manner. *Journal of Neuroscience*, 33(32), 13081-13087. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5734-12.2013>
- BENNIE, J., DAVIES, T. W., CRUSE, D., BELL, F. & GASTON, K. J. (2018). Artificial light at night alters grassland vegetation species composition and phenology. *Journal of Applied Ecology*, 55(1), 442-450. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12927>
- BENNIE, J., DAVIES, T. W., CRUSE, D., BELL, F. & GASTON, K. J. (2018). Artificial light at night alters grassland vegetation species composition and phenology. *Journal of Applied Ecology*, 55(1), 442-450. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12927>
- BICK, U. & WULFERT, K. (2017). Der Artenschutz in der Vorhabenzulassung aus rechtlicher und naturschutzfachlicher Sicht, *Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ)* 2017, 346-355.
- BLASK, D. E., DAUCHY, R. T., DAUCHY, E. M., MAO, L., HILL, S. M., GREENE, M. W., ... DAVIDSON, L. (2014). Light exposure at night disrupts host/cancer circadian regulatory dynamics: Impact on the Warburg effect, lipid signaling and tumor growth prevention. *PLoS ONE*, 9(8), e102776. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102776>
- BONMATI-CARRION, M. A., ARGUELLES-PRieto, R., MARTINEZ-MADRID, M. J., REITER, R., HARDELAND, R., ROL, M. A. & MADRID, J. A. (2014). Protecting the melatonin rhythm through circadian healthy light exposure. *International Journal of Molecular Sciences*, 15(12), 23448-500. <https://doi.org/10.3390/ijms151223448>
- BRAINARD, G. C., HANIFIN, J. P., GREESON, J. M., BYRNE, B., GLICKMAN, G., GERNER, E. & ROLLAG, M. D. (2001). Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. *Journal of Neuroscience*, 21(16), 6405-6412. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.21-16-06405.2001>
- BRÜNING, A. & HÖLKER, F. (2015). Künstliches Licht an Gewässern – Auswirkungen und Lösungsansätze. *Fauna Focus*, 24, 1-12.
- BUCHANAN, B. W. (1998). Low-illumination prey detection by Squirrel Treefrogs. *Journal of Herpetology*, 32(2), 270-274. <https://doi.org/10.2307/1565308>
- BUCHANAN, B. W. (2006). Observed and potential effects of artificial night lighting on anuran amphibians. In C. RICH & T. LONGCORE (HRSG.), *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting* (pp. 192-220). Washington: Island Press.
- CABRERA-CRUZ, S. A., SMOLINSKY, J. A. & BULER, J. J. (2018). Light pollution is greatest within migration passage areas for nocturnally-migrating birds around the world. *Scientific Reports*, 8(1), 4-11. <http://doi.org/10.1038/s41598-018-21577-6>
- CATHEY, H. M. & CAMPBELL, L. E. (1975). Security lighting and its impact on the landscape. *Journal of Arboriculture*, 1(1), 181-187.
- CHANEY, W. R. (2002). Does Night Lighting Harm Trees? *Forestry and Natural Resources*, FAQ 17, 1-4. Retrieved from <http://www.ces.purdue.edu/extmedia/FNR/FNR-FAQ-17.pdf>
- CIE 150 (2017). Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations, 2nd edition. DOI: 10.25039/TR.150.2017.
- COUZINET, D. (2007). Die Zulässigkeit von Immissionen im anlagenbezogenen Immissionsschutzrecht – Verfassungsrechtliche Vorgaben an das vom Einzelnen hinzunehmende Immissionsmaß und einfach-rechtliche Ausgestaltung im Bundes-Immissionsschutzgesetz. Diss., Universität Tübingen (zit. Couzinet, Zulässigkeit von Immissionen).
- DA SILVA, A. & KEMPENAERS, B. (2017). Singing from North to South: latitudinal variation in timing of dawn singing under natural and artificial light conditions. *Journal of Animal Ecology*, 86(6), 1286-1297. <http://doi.org/10.1111/1365-2656.12739>
- DACKE, M., NILSSON, D., SCHOLTZ, C. H., BYRNE, M. & WARRANT, E. J. (2003). Insect orientation to polarized moonlight. *Nature*, 424(6944), 33
- DAUCHY, R. T., WREN, M. A., DAUCHY, E. M., HOFFMAN, A. E., HANIFIN, J. P., WARFIELD, B., ... BLASK, D. E. (2015). The influence of red light exposure at night on circadian metabolism and physiology in Sprague-Dawley rats. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 54(1), 40-50. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25651090>.
- DAUCHY, R. T., XIANG, S., MAO, L., BRIMER, S., WREN, M. A., YUAN, L., ... HILL, S. M. (2014). Circadian and melatonin disruption by exposure to light at night drives intrinsic resistance to tamoxifen therapy in breast cancer. *Cancer Research*, 74(15), 4099-4110. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-13-3156>
- DEGENRING, F. (2015). *On Behalf of the Dark? Functionalizations of Light Pollution in Fiction*. *Dark Nights, Bright Lights: Night, Darkness, and Illumination in Literature*, 50, 201.
- DESOUHANT, E., GOMES, E., MONDY, N. & AMAT, I. (2019). Mechanistic, ecological, and evolutionary consequences of artificial light at night for insects: review and prospective. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 167(1), 37-58. <https://doi.org/10.1111/eea.12754>
- DOMINONI, D. M. & PARTECKE, J. (2015). Does light pollution alter daylength? A test using light loggers on free-ranging European blackbirds (*Turdus merula*). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 370(1667), 20140118. <http://doi.org/10.1098/rstb.2014.0118>
- DONATELLO, S., RODRÍGUEZ, R., QUINTERO, M. G. C., JRC, O. W., VAN TICHELEN, P., VAN, V. & HOOF, T. G. V. (2019). Revision of the EU Green Public Procurement Criteria for Road Lighting and traffic signals. Publications Office of the European Union, EUR 29631 EN, doi:10.2760/372897, JRC115406.
- DONNERS, M., GRUNSVEN, R. H. A. VAN, LONGCORE, T., GROENEDIJK, D., VAN, F., BIKKER, J. W. & VEENENDAAL, E. (2018). Colors of attraction: Modeling insect flight to light behavior. *Journal of Experimental Zoology A*, 329(8-9), 434-440. <https://doi.org/10.1002/jez.2188>
- DOUGLAS, R. H. & JEFFERY, G. (2014). The spectral transmission of ocular media suggests ultraviolet sensitivity is widespread among mammals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1780), 20132995-20132995. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2995>
- DURISCOE, D. M., LUGINBUHL, C. B. & ELVIDGE, C. D. (2014). The relation of outdoor lighting characteristics to sky glow from distant cities. *Lighting Research and Technology*, 46, 35-49. <https://doi.org/10.1177/1477153513506729>
- DUTTA, H. (2018). Insights into the impacts of three current environmental problems on amphibians. *European Journal of Ecology*, 4, 15-27.
- DWYER, R. G., BEARHOP, S., CAMPBELL, H. A. & BRYANT, D. M. (2013). Shedding light on light: benefits of anthropogenic illumination to a nocturnally foraging shorebird. *Journal of Animal Ecology*, 82(2), 478-485. <http://doi.org/10.1111/1365-2656.12012>
- EISENBEIS, G. (2006). Artificial night lighting and insects: attraction of insects to street-lamps in a rural setting in Germany. In C. RICH & T. LONGCORE (HRSG.), *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting* (pp. 191-198). Island Press.
- EISENBEIS, G. & HASSEL, F. (2000). Zur Anziehung nachtaktiver Insekten durch Straßenlaternen – eine Studie kommunaler Beleuchtungseinrichtungen in der Agrarlandschaft Rheinhessens. *Natur und Landschaft*, 4, 145-156.
- EKARDT, F. & HENNIG, B. (2013). Chancen und Grenzen von naturschutzrechtlichen Eingriffsregelungen und Kompensationen. *Natur und Recht*, 35(10), 694-703.
- ENEZI, J. AL, REVELL, V., BROWN, T., WYNNE, J., SCHLANGEN, L. & LUCAS, R. (2011). A "melanopic" spectral efficiency function predicts the sensitivity of melatonin photoreceptors to polychromatic lights. *Journal of Biological Rhythms*, 26(4), 314-323. <https://doi.org/10.1177/0748730411409719>
- ERB, M. (2013). *Untersuchungsumfang und Ermittlungstiefe in Umweltprüfungen: eine Untersuchung im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfung, Strategischer Umweltprüfung und FFH-Verträglichkeitsprüfung unter besonderer Berücksichtigung des Konfliktfelds Windenergie-Vogelschutz*. Diss. Universität Trier. Erich Schmidt Verlag.
- FALCHI, F., CINZANO, P., ELVIDGE, C. D., KEITH, D. M. & HAIM, A. (2011). Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2714-2722. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.029>
- FFRENCH-CONSTANT, R. H., SOMERS-YEATES, R., BENNIE, J., ECONOMOU, T., HODGSON, D., SPALDING, A. & MCGREGOR, P. K. (2016). Light pollution is associated with earlier tree budburst across the United Kingdom. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1833), 20160813.

# Lichtverschmutzung



über 300 Videos auf Youtube...



Lichtverschmutzung: Darum siehst du in Städten kaum Sterne | Quarks

22 Tsd. Aufrufe · Feb. 8, 2019  
YouTube · Quarks



Lichtverschmutzung: Unsere Erde leuchtet immer heller

1,7 Tsd. Aufrufe · Mai 17, 2019  
YouTube · wettercom



Lichtverschmutzung: Wenn's nicht mehr richtig dunkel wird | BR24

326 Aufrufe · Jan. 31, 2019  
YouTube · BR24



Lichtverschmutzung durch Flutlicht-Pisten? Skifahren vs. Natur | UNKRAUT

12 Tsd. Aufrufe · Jan. 8, 2019  
YouTube · Bayerischer Rundfunk



Lichtverschmutzung: Einfach mal abschalten - für die Insekten | Abendschau | BR24

2,5 Tsd. Aufrufe · Okt. 8, 2019  
YouTube · BR24



Fatale Folgen der Lichtverschmutzung - Clixoom Science & Fiction

41 Tsd. Aufrufe · Nov. 27, 2017  
YouTube · Clixoom Science & Futu...



Lichtverschmutzung: Nacht und Sternenhimmel schützen mit dem Schmidt Max | Freizeit | Doku | BR |

9,6 Tsd. Aufrufe · März 30, 2019  
YouTube · Bayerischer Rundfunk



AstroViews 3: Schwerpunkt Lichtverschmutzung - präsentiert von Sterne und Weltraum

6,3 Tsd. Aufrufe · Aug. 24, 2012  
YouTube · Spektrum der Wissensc...



Lichtverschmutzung - Wenn Helligkeit zum Problem wird

50 Aufrufe · vor 2 Monaten  
YouTube · AstronomieXXL



Die Erforschung der Lichtverschmutzung

534 Aufrufe · Nov. 16, 2012  
YouTube · Universität Bonn



Wie verändert die Lichtverschmutzung unsere Erde?

247 Aufrufe · vor 9 Monaten  
YouTube · piqd Online College



Livestream über die Lichtverschmutzung

102 Aufrufe · vor 6 Monaten  
YouTube · Planetarium Südtirol AL...



Lichtverschmutzung. Was das Ende der Nacht für uns bedeutet | Alles Wissen

3 Tsd. Aufrufe · vor 10 Monaten  
YouTube · hrfernsehen



Lichtverschmutzung durch Kunstlicht | [W] wie Wissen

686 Aufrufe · vor 10 Monaten  
YouTube · [W] wie Wissen



Dokumentarfilm - Verlust der Nacht Die globale Lichtverschmutzung Arte Doku HD

1,3 Tsd. Aufrufe · Mai 12, 2017  
YouTube · De Doku Akte



Was Lichtverschmutzung für Insekten bedeutet // COSMO

624 Aufrufe · Juli 22, 2019  
YouTube · COSMO



Paten der Nacht: Kampf gegen Lichtverschmutzung | Gut zu wissen | BR

4,8 Tsd. Aufrufe · vor 9 Monaten  
YouTube · Bayerischer Rundfunk



Licht im Einklang mit Mensch und Natur - Zukunftsweisende Außenbeleuchtung statt Lichtver...

3,9 Tsd. Aufrufe · Sept. 25, 2018  
YouTube · landooetv



Kampf gegen Lichtverschmutzung: Fulda ist erste deutsche "Sternenstadt"

11 Tsd. Aufrufe · Juli 31, 2019  
YouTube · tagesschau



Claymation - Light Pollution - Lichtverschmutzung

677 Aufrufe · Nov. 27, 2010  
YouTube · sandrapfi



Podiumsdiskussion: Lichtverschmutzung - Was tun gegen den Verlust der Nacht?

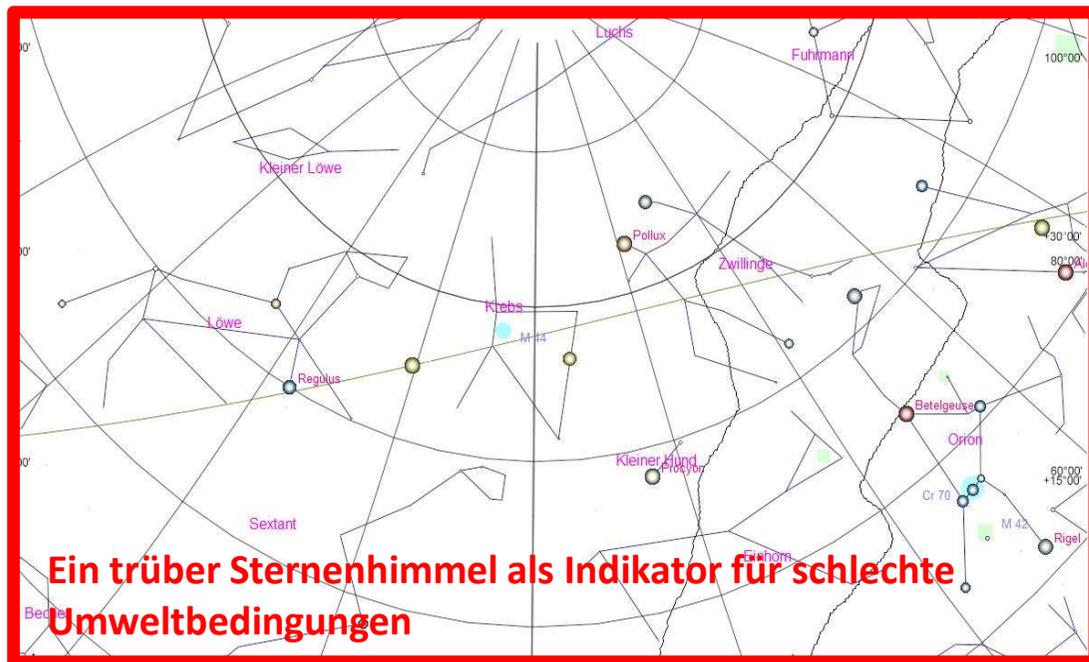
1,6 Tsd. Aufrufe · Juni 18, 2015  
YouTube · ZAKVideoclips

# Lichtverschmutzung im Münsterland

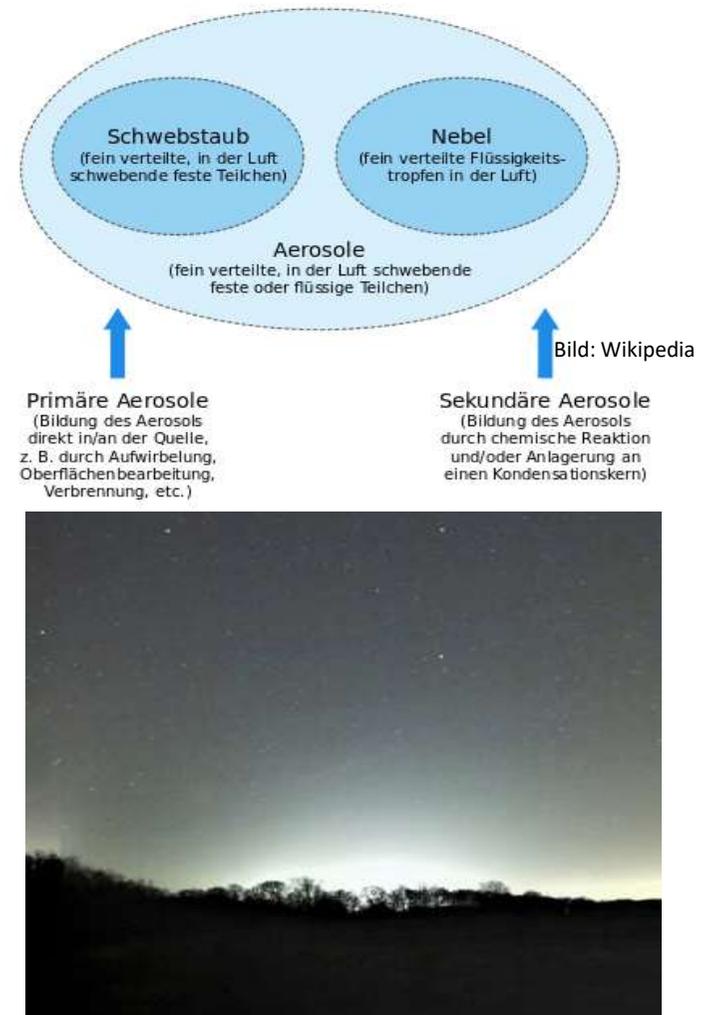
Handelt es sich hier um -  
**„Astronomische“ Lichtverschmutzung ?**  
oder  
**„Ökologisch-Biologische“ Lichtverschmutzung ?**



# Wie ist es möglich, dass selbst bei wolkenfreiem Himmel die örtlichen Kunstlichtglocken reflektiert und verstärkt werden?



Mikro-Partikel, Feinstaub, Abgas, Flüssigkeitströpfchen.....  
durch die fehlgeleitete Lichtabstrahlung angeleuchtet,  
werden sie zu „unsichtbaren“ reflektierenden Schichten



# Meldungen wie diese alarmieren die Bevölkerung

## Kein Summen und Flattern

### In Deutschland gibt es immer weniger Insekten

In Deutschland gibt es immer weniger Bienen, immer weniger Hummeln, immer weniger Schmetterlinge. Überhaupt gibt es immer weniger Insekten! Das haben Forscher aus Krefeld in Nordrhein-Westfalen herausgefunden. 25 Jahre lang haben sie an bestimmten Orten Insekten gesammelt, ihre Art bestimmt und die Tiere gewogen.

Das Ergebnis: In dieser Zeit stellen die Wissenschaftler einen Rückgang an Insekten von bis zu 80 Prozent fest. Das kannst du dir so vorstellen: Am Anfang ihrer Messung haben die Forscher zum Beispiel noch 100 Hummeln an einem Ort gesammelt. Jahre später, am Ende der Untersuchung, waren es dort nur noch 20 Hummeln! Gesammelt haben die Forscher vor allem in Nordrhein-Westfalen. Aber ihre Messungen lassen sich wohl auf ganz Deutschland übertragen, sagen Fachleute.

Insekten sind für uns Menschen wichtig. Gibt es keine Insekten mehr, ist es schwieriger, dass Äpfel, Kirschen, Erdbeeren und Gemüse wachsen. Denn in der Natur werden viele Nutzpflanzen bestäubt, zum Beispiel von Schmetterlingen, Bienen und Schwebfliegen.

Das funktioniert so: Die Tiere ernähren sich von einer zuckrigen Flüssigkeit am Boden der Blüte, dem Nektar. Sammeln sie diesen ein, kommen sie auch mit dem Staubbeutel der Blüten in Berührung. Dort befinden sich Pollen. Diese bleiben an

den Insekten haften – und fliegen mit ihnen zur nächsten Blüte. Dort landet der Pollen dann auf einem bestimmten Pflanzenteil, dem Stempel. So wird die Blüte bestäubt. Es kann eine Frucht entstehen, etwa eine Erdbeere. Gleichzeitig sind Insekten auch eine Nahrungsquelle für andere Tiere.

Doch warum sind Insekten im Rückgang? Die Forscher vermuten, dass es mehrere Gründe gibt. „Eines der größten Probleme ist der Verlust von Lebensräumen“, erklärt Elisabeth Kühn. „Ackerflächen werden immer größer, andererseits wachsen dort aber keine Pflanzen, von denen sich die Insekten ernähren.“

Gibt es dort da ein Problem, kann eine ganze Art betroffen sein. Zum Beispiel eine Krankheit, erklärt Elisabeth Kühn. Andererseits mag



# Insektenschwund -> Ursachen..... Welche Anteile ?



**Agrarchemie \_\_\_\_\_ %**

Weitgehende Unterdrückung von Gräsern, Kräutern, Ackerblumen... und Insekten auf den Agrarflächen



**Lichtverschmutzung \_\_\_\_\_ %**

Um die menschlichen Siedlungsräume herum verlieren nachtaktive Arten ihren Lebensraum, zusätzlich kommt es zum „Staubsaugereffekt“ durch Kunstlicht

# PROBLEM

- **Mehr als 50% aller Insekten sind auf den Lebensraum Nacht für ihr Überleben angewiesen**
- Auch etwa die Hälfte aller Wildtiere und Vögel benötigen nächtliche Aktivitäten zur Nahrungsgewinnung
- Viele Lichtaustritte fungieren als todbringende Insektenfallen, vertreiben Wildtiere und stören das Orientierungsvermögen der Vögel
- Zierbüsche und Bäume können ihren jahreszeitlichen Rhythmus verlieren und dadurch ihre Winterhärte einbüßen
- Der bestrahlte Mensch verzögert seine abendliche Melatonin-Produktion.....  
.....und nimmt dann Melatonin-Spray
- **Es gibt „Gewinner“ ...Verlierer ist immer der natürliche Artenmix vor Ort**



# GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT

Missionen

Daten

Anwendungen

Wissenschaft

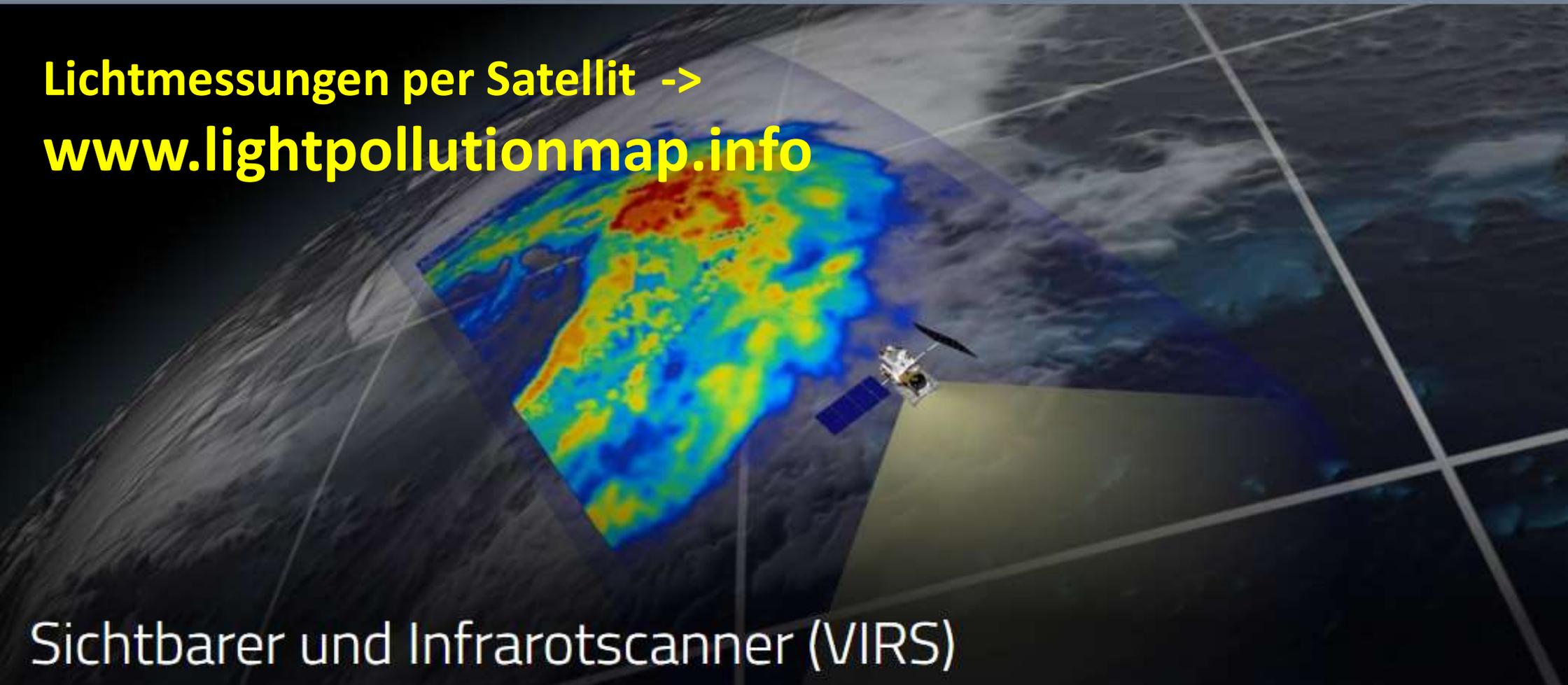
Ressourcen

Bildung

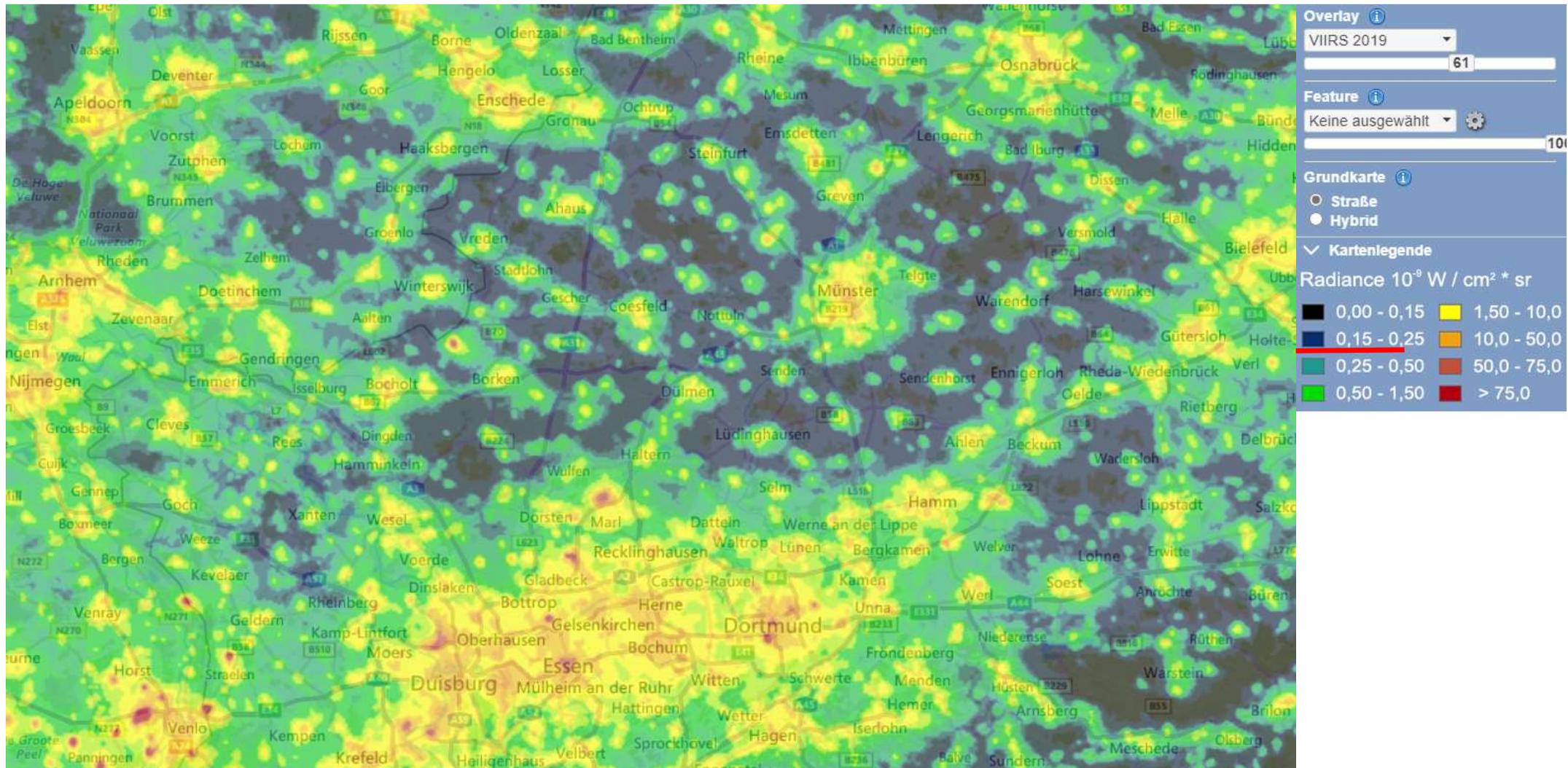
Startseite > Missionen > TRMM > Instrumente > VIRS

Lichtmessungen per Satellit ->  
[www.lightpollutionmap.info](http://www.lightpollutionmap.info)

Sichtbarer und Infrarots Scanner (VIRS)



# VIIRS-Satellit Messung 2019 „Lichtglocken“ ([www.lightpollutionmap.info](http://www.lightpollutionmap.info))

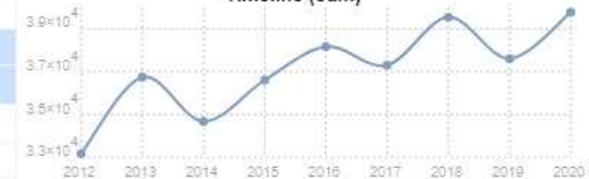


# Lebensraum Münsterland

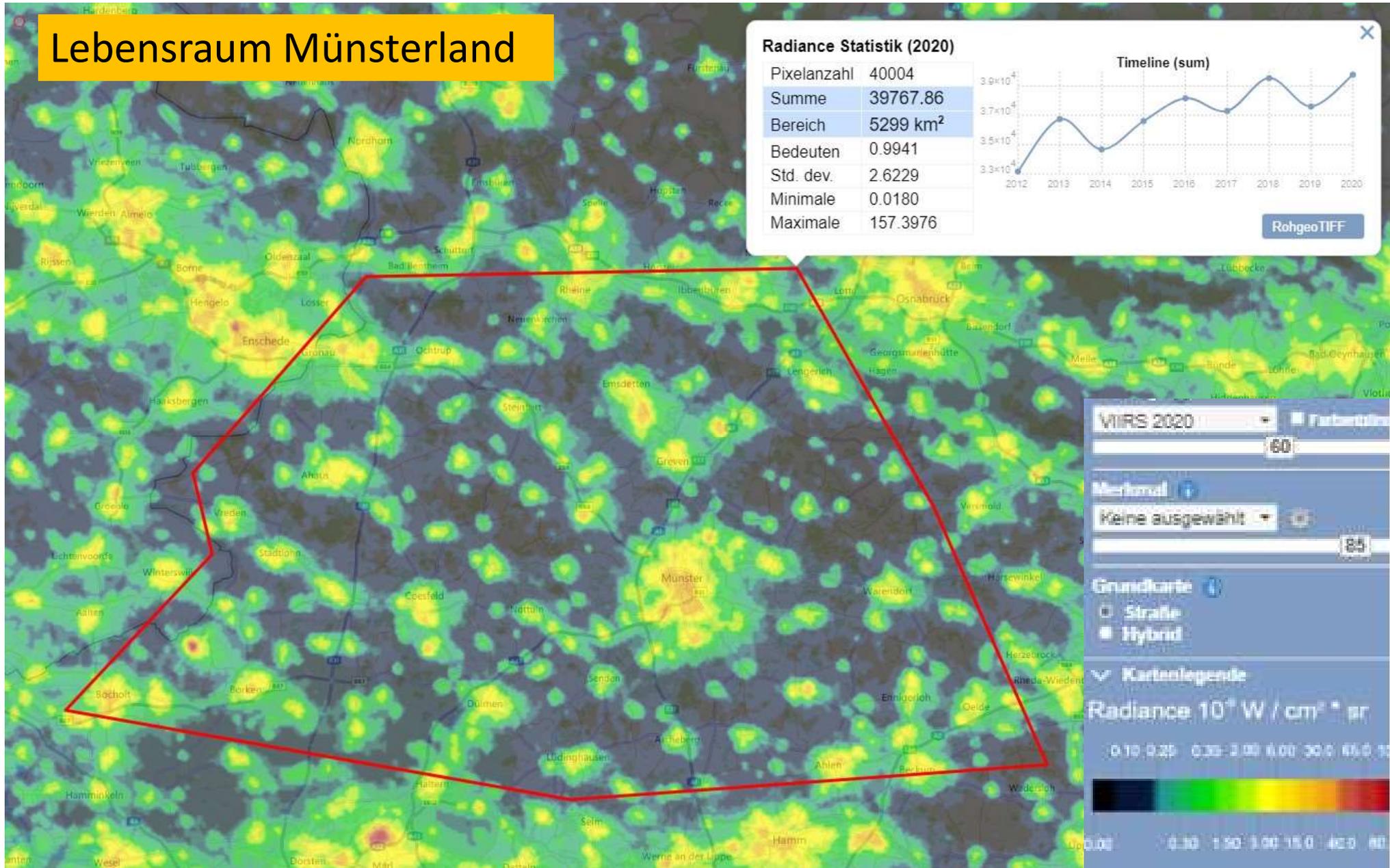
## Radiance Statistik (2020)

Pixelanzahl	40004
Summe	39767.86
Bereich	5299 km <sup>2</sup>
Bedeuten	0.9941
Std. dev.	2.6229
Minimale	0.0180
Maximale	157.3976

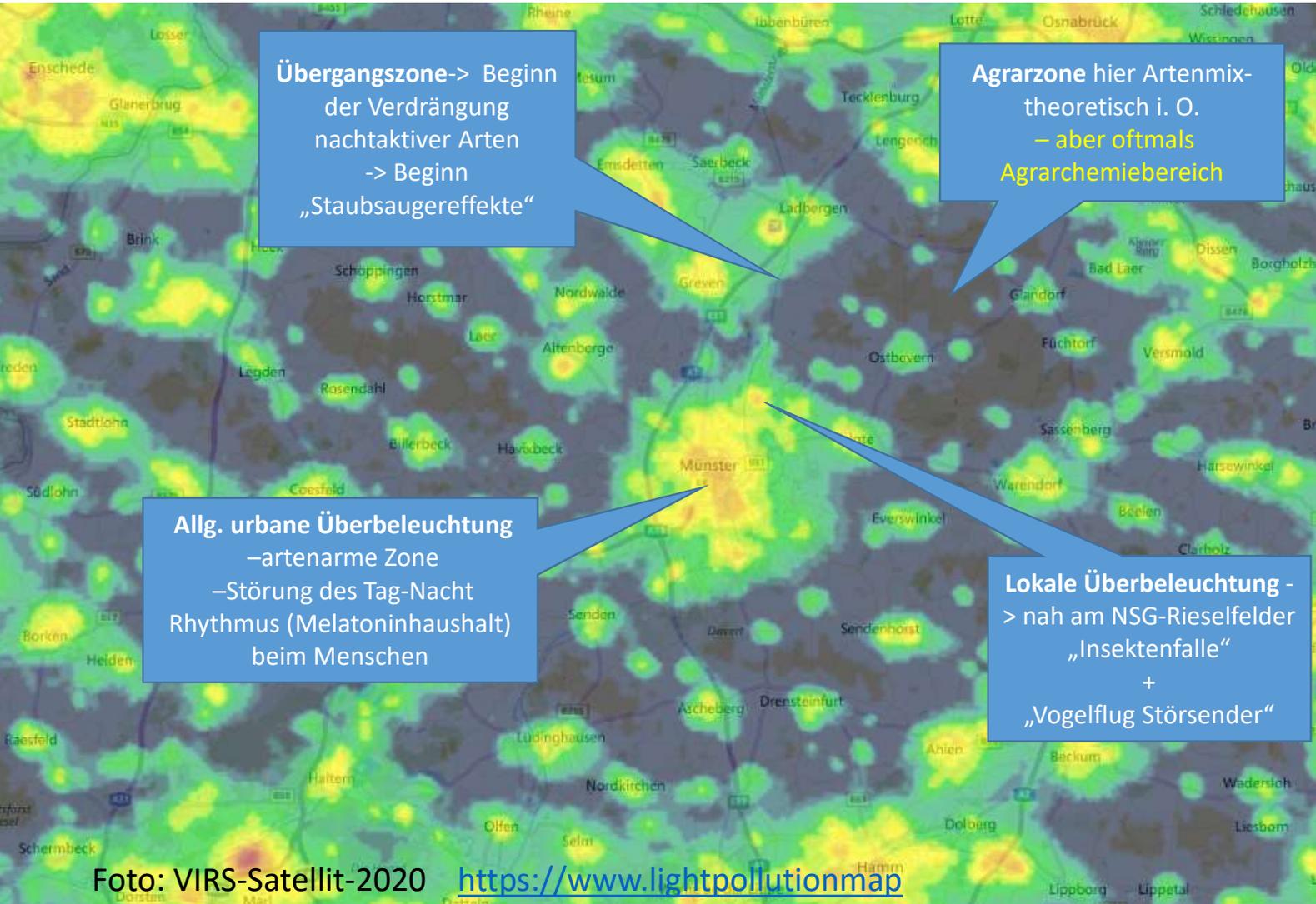
## Timeline (sum)



RohgeoTIFF



# Beispiele für Verlust von Lebensräumen



**Übergangszone**-> Beginn der Verdrängung nachaktiver Arten  
-> Beginn „Staubsaugereffekte“

**Agrarzone** hier Artenmix-theoretisch i. O.  
- aber oftmals Agrarchemiebereich

**Allg. urbane Überbeleuchtung**  
- artenarme Zone  
- Störung des Tag-Nacht Rhythmus (Melatoninhaushalt) beim Menschen

**Lokale Überbeleuchtung** -  
> nah am NSG-Rieselfelder „Insektenfalle“  
+ „Vogelflug Störsender“

Radiance  $10^{-9} \text{ W / cm}^2 * \text{sr}$

Black	0,00 - 0,15
Dark Blue	0,15 - 0,25
Teal	0,25 - 0,50
Bright Green	0,50 - 1,50
Yellow	1,50 - 10,0
Orange	10,0 - 50,0
Red-Orange	50,0 - 75,0
Red	> 75,0

Foto: VIRS-Satellit-2020 <https://www.lightpollutionmap>

Lichtglocken rundum, über allen Siedlungen:

Selbst in den naturbelassenen Gebieten des  
Münsterlandes wird es nicht mehr richtig dunkel





**Neben dem Einsatz von Agrarchemie ist durch Lichtemission ein großes Bedrohungspotenzial für Insekten entstanden:**

- Es gibt tausende Arten von Nachtfaltern etc., die derzeit ihren Lebensraum für ihre Nahrungsaufnahme verlieren
- Deren Bestäubungsleistung in der Landwirtschaft fehlt bereits deutlich
- Die tagaktiven Insekten werden in großem Umfang Opfer des Staubsauger-Effektes.....

# Die Wissenschaft warnt seit Jahren.....

Lichtfallen-Insektenzählfeld in Brandenburg :



*Foto: Susanne Donner*

- An unterschiedlich beleuchteten Laternen werden bis zu 267 x mehr Insekten aller Art gefangen

**„Staubsaugereffekt“**

- Insekten umschwärmen die Lichtquellen bis zur Verendung..... oder Verbrennen

# Der Staubsaugereffekt :

- Tagaktive Insekten erwarten den Sonnenaufgang und fliegen ihm entgegen



Laut Studie des BfN verenden bei Kontakt mit Lichtaustritten mindestens 30 % der anfliegenden Insekten





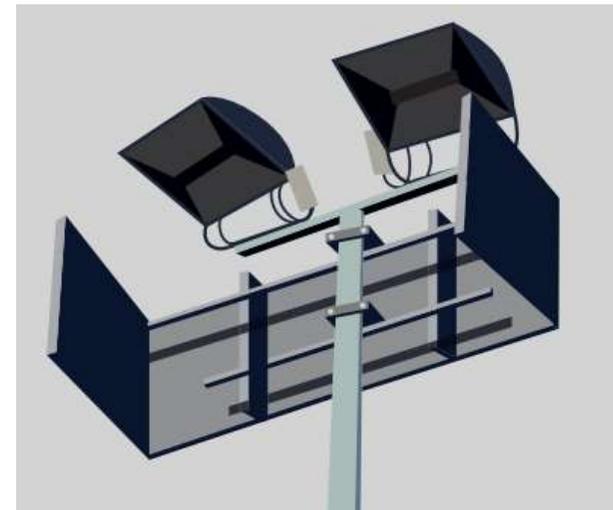
Foto: ANUV R. Kindel

## Staubsaugereffekt: Sportstättenbeleuchtung (oft noch geförderte alte Lichttechnik)

- Für Freizeitsport die Beleuchtungsklasse III- nach DIN 12193 nicht überschreiten
- Nach Trainingsschluss umgehend abschalten
- Keine Rasen-Aufzuchtbeleuchtung

Nachrüstung von Altanlagen mit Abschirmblechen

→ Das Licht gehört aufs Spielfeld !



Studie der Universität Mainz:

Während der „Sommerzeit“ verenden in Deutschland jede Nacht durchschnittlich 1. 000.000.000 (=1 Mrd.) Insekten durch „Lichtfallen“

Verlust an „Biomasse“ einfach hinnehmen ?

Nur die Honigbiene retten ?

**WAS tun ?**



Wissenschaftliche Artenbestimmung -> nachtaktive Arten benötigen natürliche Nächte

# §- Hilft das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ?

..... Helfen die Lichterlasse der Länder ?

## Anhang 1: Immissionsrichtwerte für Raumaufhellung und Blendung

Gebietsart	Beleuchtungsstärke [Lux]	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
1 Kurgebiete	1	1
2 Wohngebiete	3	1
3 Mischgebiete	5	1
4 Kern-, Gewerbegebiete	15	5

1 Lux (lx) = „Raumaufhellung“ -> 1 Lumen / m<sup>2</sup>

0.3 Lx entspricht ca. max. möglicher Vollmond-Leuchtstärke

Gebietsart	Immissionsrichtwert für Blendung	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
1 Kurgebiete	32	32
2 Wohngebiete	96/64	32
3 Mischgebiete	160	32
4 Kern-, Gewerbegebiete	-	160

Lv = „Blendung“ oder Leuchtdichte -> (Candela/m<sup>2</sup>)

1 Candela (cd) entspricht historisch Leuchtstärke von einer Kerze in 1 Meter Abstand

Angaben vereinfacht nach Lichterlass NRW

**Die derzeitigen Grenzwerte erlauben eine dauernde weitere Aufhellung ..... selbst in den verbleibenden Naturgebieten.**

**1 Lux = „Nachtbeleuchtung“ -> als ob 3 bis 4 Vollmonde gleichzeitig am Himmel strahlen würden“**

# Licht und die INDUSTRIENORMEN

Es werden keinerlei naturschutzfachliche Erfordernisse abgedeckt.....

- DIN EN 13201 / EN 12464-2 / EN 12193.....
- Die heutigen Beleuchtungsnormen wurden von der Industrie zu Zeiten entwickelt, als ÜBERBELEUCHTUNG noch kein Thema war.
- Die DIN/EN-Normen werden von Industrie und Lichtplanern heute - fälschlicherweise- wie Gesetze behandelt
- Heute Digitalisierungsdefizit -> keine DIN-Normvorschläge für kompatible Bauteile rund um Intelligentes Licht
- Die Schnittstellenlösung der Int. Industrie :

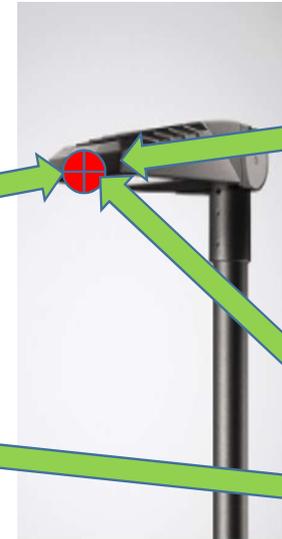


Zhaga Konsortium

c/o IEEE-ISTO, z. Hd. Janice Carroll, 445 Hoes Lane, Piscataway, NJ 08854, USA  
Tel.: +1-732-562-5404 / info@zhagastandard.org

# Intelligentes Licht

per Sensor-Chip und Funk-Datenaustausch



**Automatische Dimmung auf die jeweils vor Ort passende Lichtmenge**  
Egal ob, viel oder wenig Verkehr, ob Sommer, Winter, Regen, Nebel,  
Vollmond, Neumond.....

- Bis zu 80% der Lichtmenge (Energie) wird eingespart
- Unauffälliges (langsames) Auf- und Abdimmen
- Lichtmasten in Zukunft Träger von WLAN, 5G, Wetter-, Verkehrs- und Parkplatzmeldern, als E-Ladestation etc.....
- **Die Zukunftslösung für alle Stadt- und Gewerbegebiete**

# § - Öffentliche Beleuchtungspflichten und GESETZ

- **Es gibt keine öffentliche oder private Straßenbeleuchtungspflicht**
- Ausnahmen: z.B. Flugsicherung, Straßenbaustellen, Gefahrenstellen...
- Jeder Kraftfahrer muss für ordnungsgemäße Fahrzeugbeleuchtung sorgen und seine Fahrweise entsprechend der Sicht anpassen
  
- **Es gibt keine öffentliche oder private Fußwegbeleuchtungspflicht**
- Ausnahmen: z.B. Wo bei erheblichem Fußgängerverkehr Stolperfallen drohen
- Wer keine Taschenlampe hat, muss sich bei Dunkelheit notfalls tastend bewegen.....

# §- Kommunale Beleuchtungspflichten..... ???



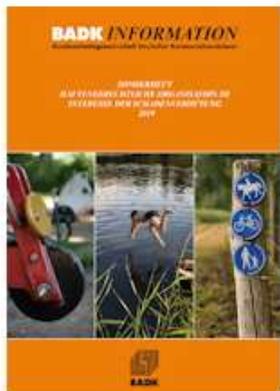
Herausgeber: Paten der Nacht

## Kommunale Beleuchtungspflicht für öffentliche Verkehrsflächen?

Dr. Wolf Herkner, Rechtsanwalt und Fachanwalt für Verwaltungsrecht, führt in diesem für uns erstellten Dokument detailliert aus, ob und inwieweit es in Deutschland eine derartige Pflicht gibt.

► [PDF-Download](#)

► [Web-Version](#)



Herausgeber: BADK – Bundesarbeitsgemeinschaft Deutscher Kommunalversicherer

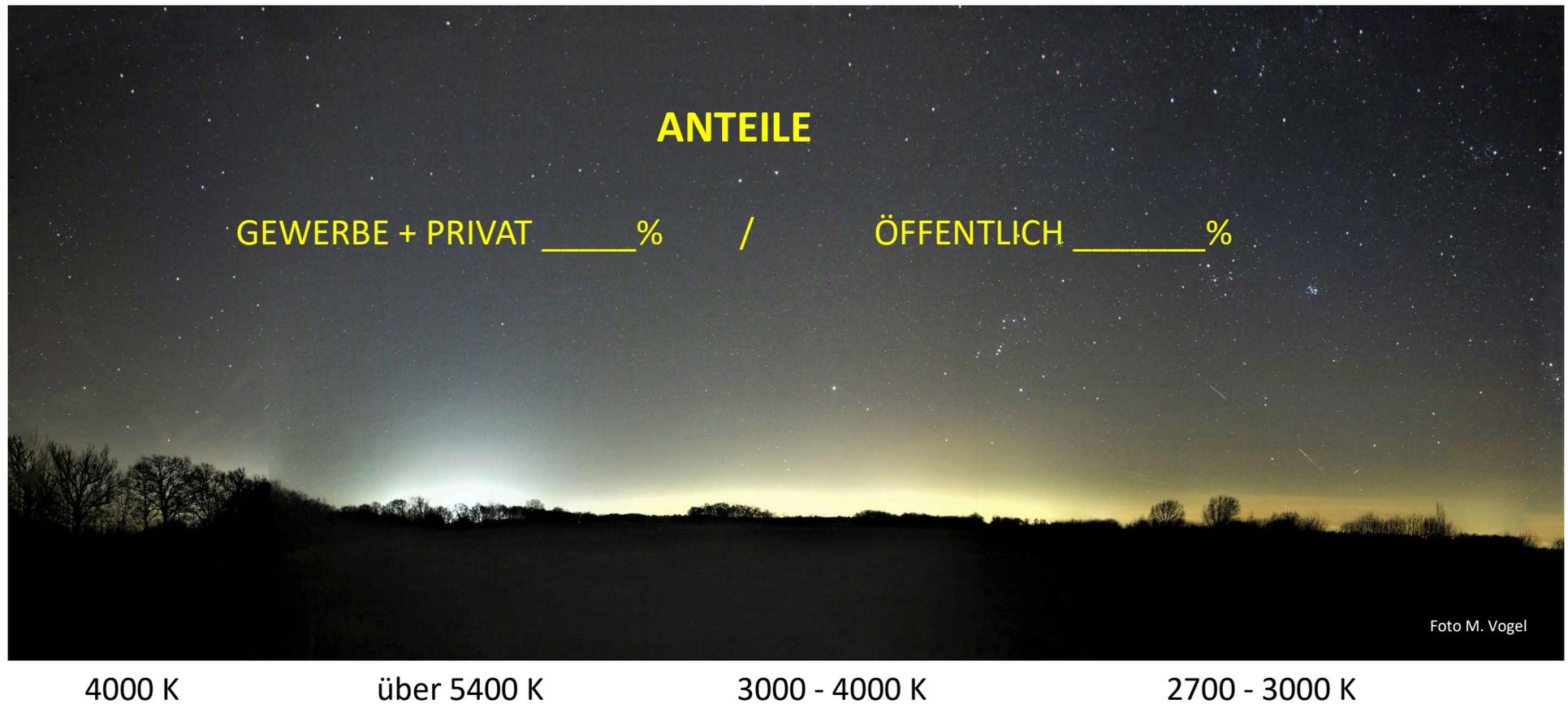
## Haftungsrechtliche Organisation zum Thema Straßenbeleuchtung (Auszug)

Diese Broschüre der BADK ist eine extra für uns gekürzte Version, weil es uns nur auf die Passagen zum Thema „Kommunale Beleuchtungspflicht von Straßen/Wegen“ ankommt (siehe rote Textenfärbungen).

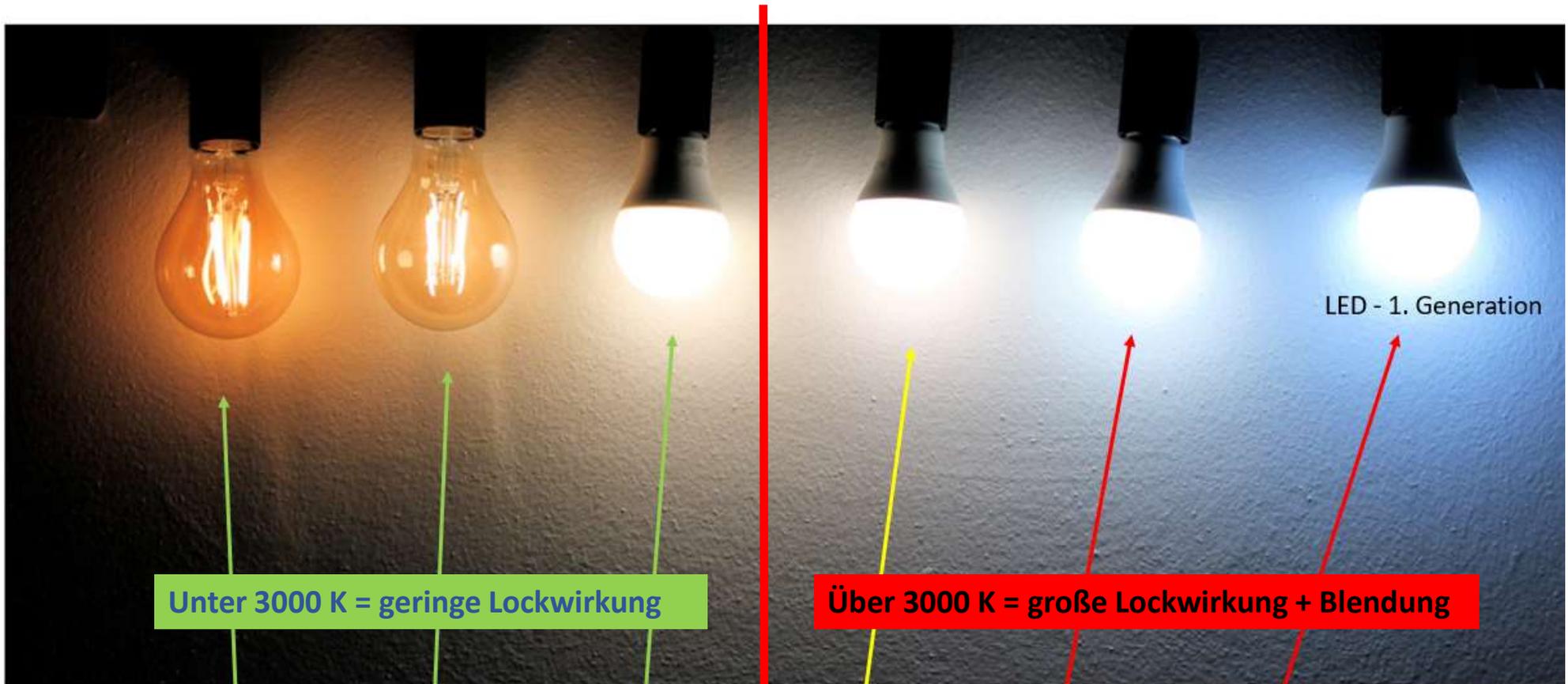
► [PDF-Download](#)

# Unterschiedliche Lichtemissionen über Münster

(Aufnahme aus dem NSG-Rieselfelder)



# LED – Farbtemperaturen beeinflussen Insekten- und Vogelflug



Unter 3000 K = geringe Lockwirkung

Über 3000 K = große Lockwirkung + Blendung

LED - 1. Generation

Hier gut erkennbar: Je mehr Blauanteile das Licht enthält, desto intensiver die Blendwirkung.

Farbtemperatur (Kelvin) und Lichtstrom (Lumen) dieser LED-Lampen:

1700 K (320 lm), 2200 K (320 lm), 2700 K (806 lm), 3000 K (806 lm), 4000 K (806 lm), 6500 Kelvin (806 lm)

# Insektenschutz: Kein Licht mehr nach oben oder zur Seite !

Bisherige Beleuchtungssysteme



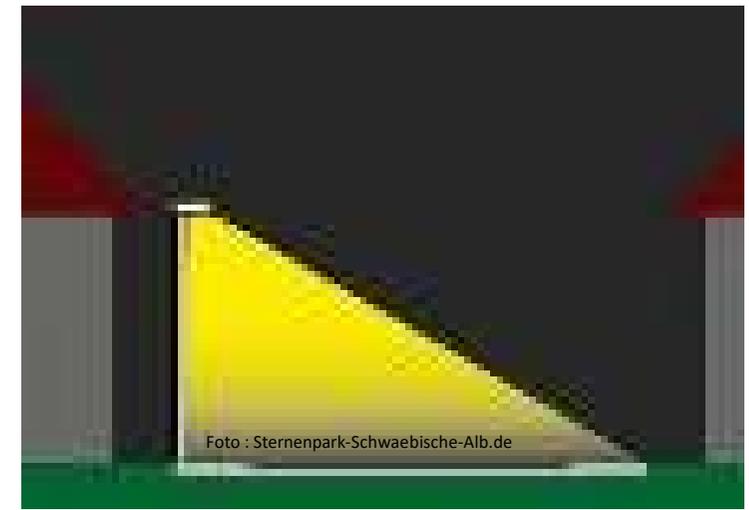
Moderne LED-Linsensysteme !



Besonders viel  
Lichtverschmutzung

“Normale”  
Lichtverschmutzung

Minimale  
Lichtverschmutzung



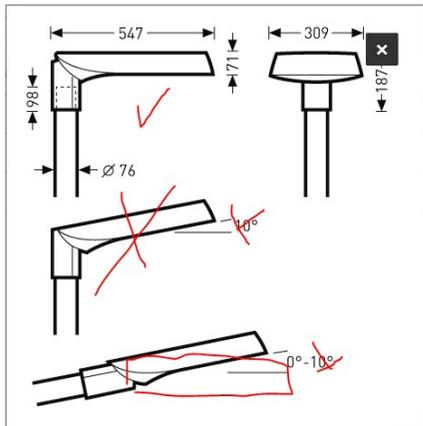
Keine Lichtverschmutzung  
Gezielte Sicherung von Fuß- und  
Fahrwegen .....wo nötig

**Leuchtpunktsichtbarkeit = Blendung + Lockwirkung**  
Leuchten mit Seitenneigung, Kugelleuchten etc. ....



**Gut abgeschirmte LED-Lichtaustritte sind schon ab mittlerer Entfernung für Insekten und Vögel uninteressant**

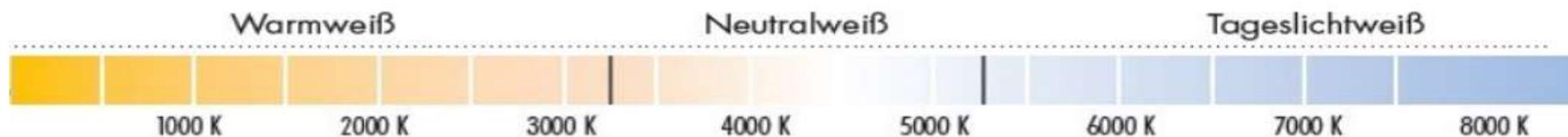
# Moderne und insektenschonende LED-Verkehrsflächen- und Sportstättenbeleuchtung (für 90% aller Anwendungen)



- **Wenig Blendung (0-Grad-Aufrichtung)**
- **Abdeckglas ohne Vorwölbung**
- **Kaum seitlicher Blick auf das Leuchtmittel möglich**
- **Lichtfarbe 1800K bis 2700 K, max. 3000 K**
- **Geringe Masthöhe reduziert Blend-und Anlockwirkung**



**(Doppelte Masthöhe erfordert Einspeisung der 4-fachen Lichtleistung)**



# Insektenfalle Designerleuchte !

## Schlechte Straßenbeleuchtung mit moderner Pilzleuchte



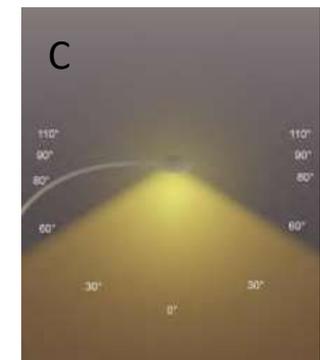
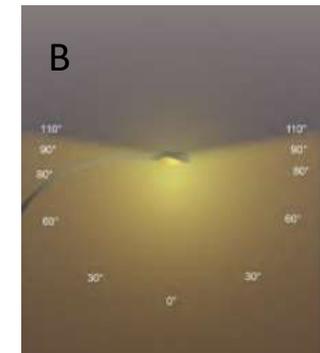
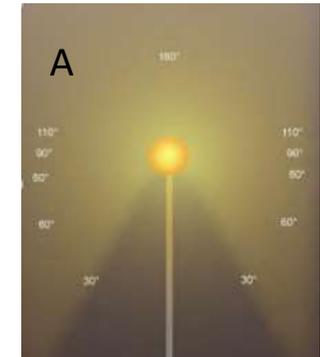
Öffnung nach oben  
erzeugt nur unnötiges Streulicht

kaltweiße Lampen oder  
LEDs sind zwar recht effizient,  
haben aber ein unangenehmes  
Licht und ziehen Insekten an

Lamellen erreichen  
keine ausreichende  
Lichtlenkung

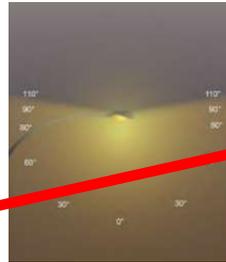
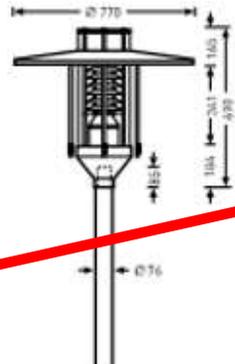
Wegen fehlender  
Abschirmung gibt es viel  
Streulicht zur Seite

Fassung und  
Mast verhindern,  
dass die Straße direkt  
an der Laterne beleuchtet wird



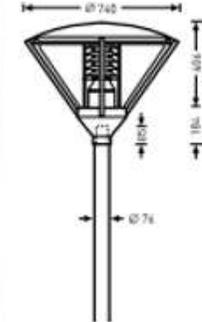
# Nicht so einfach :Einsatz neuer Lichttechnik für insektenschonende und streulichtreduzierte, atmosphärische Beleuchtung

Oberlicht-Laternen mit Lamellenoptik (LO)

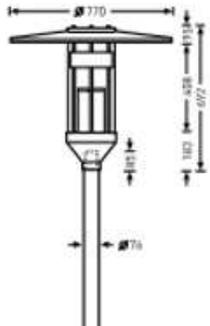


Lichtverteilungsdiagramm  
rundum- strahlend

Kegelleuchten mit asymmetrischer Lamellenoptik (LA)

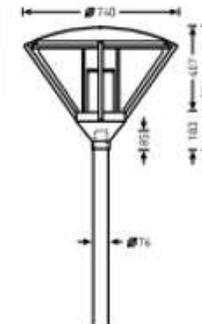


Laternen mit rotationssymmetrisch breit strahlender Sekundäroptik (IS)



Lichtverteilungsdiagramm  
mehr bodengerichtet

Kegelleuchten mit rotationssymmetrisch breit strahlender Sekundäroptik (IS)



Unbedingt Nachtabschaltung oder Spät-Dimmung einrichten! -> Lichtfarbe max. 2400 K

# Der Weg zu insektenschonender öffentlicher Beleuchtung:





**Die verbreitete Anstrahlung von Hecken und Büschen führt zur Durchleuchtung bis in die Baumkronen, tötet Insekten, vertreibt Wildtiere und Vögel**

## Projektpartner Bewegtes Licht

STADT MÜNSTER

Tiefbauamt



Stadtwerke Münster



FH MÜNSTER  
University of Applied Sciences

**Energieeinsparung + Umweltschutz -> Weg von  
Grünanlagen- und Fassadenanstrahlung ....hin zur  
effektiven Sicherung von Fuß-und Fahrwegen**

**Neu in Münster:  
Streckenabschnittweise  
Dimmung der Beleuchtung  
auf 10 % ..wenn kein Bedarf**



# SMART CITY- Lichtprojekte der Stadt Münster

Hier forschen für Sie:

## Teststrecke Petersdamm

**„Bewegtes Licht“**

Dynamische und bedarfsgerechte Ausleuchtung der Geh- und Radwege

**Zahlen und Fakten:**

- Straßenlänge: 700 m
- Anzahl der Leuchten: 19 Stück
- CO<sub>2</sub>-Reduzierung: 900 kg/a
- Energieeinsparpotential: 70 %

**Unsere Ziele**

- Reduzierung des Energiebedarfs
- Verbesserung der Verkehrssicherheit
- Erhöhung der Aufenthaltsqualität

Machen Sie mit!

[www.stadt-muenster.de/tiefbauamt/strassen/strassenbeleuchtung](http://www.stadt-muenster.de/tiefbauamt/strassen/strassenbeleuchtung)

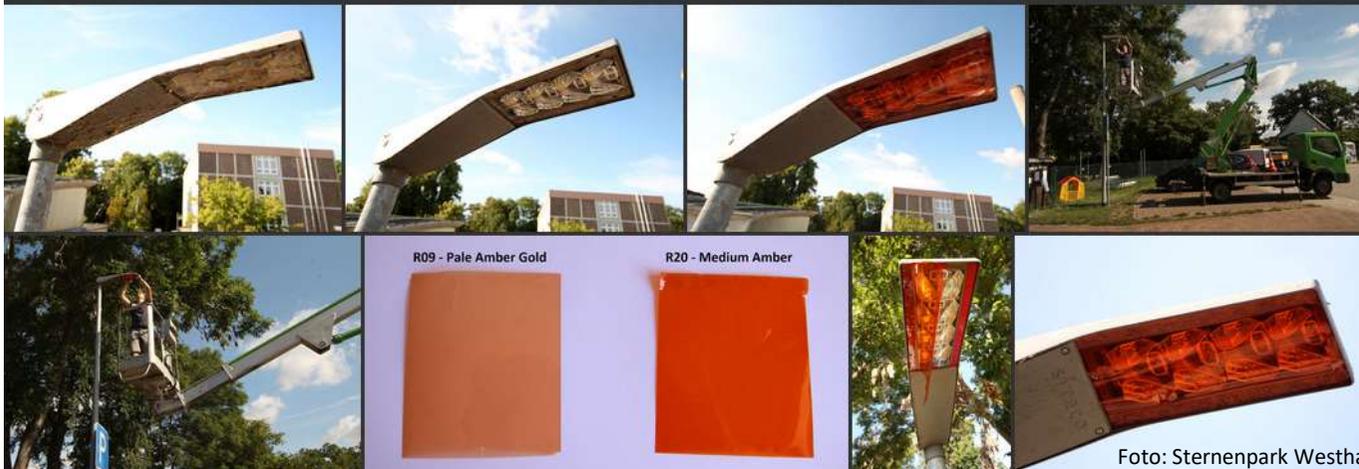


- **Domplatz** : Austausch von 80 Kugelleuchten gegen bodengerichtete Lamellenleuchten
- **Hansa-Gewerbepark** : automatisierte Dimmung / Aufblendung der öffentlichen Flächenbeleuchtung
- **MS-Wolbeck**: Dimmprojekt Petersdamm (herunter bis 10% Leuchtstärke) nach Testphase erfolgreich abgeschlossen
- **Kanaluferpromenade** : Dimmprojekt, herunter bis 10% Leuchtstärke -> 1. Teilstück in Betrieb
- **Dimmprojekte für Wohngebiete in Diskussion**

# FOLIENEINSATZ in Brandenburg -> Kelvin-Reduzierung von 4000K auf 2400K bei bestehenden Lichtanlagen in naturnahen Bereichen



Die drei Leuchten vor und nach der Beklebung mit der Farbfilterfolie. Der Unterschied ist deutlich (identische Kameraeinstellungen).



Um jede menschliche Siedlung herum gibt es einen naturnahen Bereich!



Mindestens die naturnahen Außenbezirke müssen auf **naturgerechte Beleuchtungstechnik** eingestellt werden!

# DARK SKY CITY

## FULDA IST ERSTE DEUTSCHE STERNENSTADT



STERNENSTADT FULDA  
INTERNATIONAL DARK SKY COMMUNITY

Fulda setzt Zeichen im Kampf gegen die Lichtverschmutzung und erfährt für diese Anstrengungen auch international Anerkennung: Die in den USA ansässige International Dark-Sky-Association (IDA) hat im Januar 2019 die Bewerbung der Stadt um den Status **Dark-Sky-Community** positiv beschieden.

Fulda ist damit die erste „Sternenstadt“ Deutschlands! Weltweit ist Fulda nun die zweitgrößte Stadt, die diesen Status erhalten hat; in Europa ist Fulda unter insgesamt fünf Kommunen sogar die größte Stadt.

# Ein mehrjähriger Veränderungsprozess wurde erfolgreich abgeschlossen!

## STERNENSTADT FULDA



### FULDA ALS VORBILD IM KAMPF GEGEN DIE LICHTVERSCHMUTZUNG

Die Stadt Fulda hat für ihren Kampf gegen die Lichtverschmutzung auch international Anerkennung erfahren: Die in den USA ansässige International Dark-Sky-Association (IDA) hat im Januar 2019 die Bewerbung der Stadt um den Status Dark-Sky-Community positiv beschieden. **Fulda ist damit die erste „Sternenstadt“ Deutschlands!** Weltweit ist Fulda nun die zweitgrößte Stadt, die diesen Status erhalten hat; in Europa ist Fulda unter insgesamt fünf Kommunen sogar die größte Stadt.



# Ohne Fleiß....kein Preis.....



- Jeder einzelne öffentliche Lichtaustritt wurde im Hinblick auf Lichtverschmutzung und Insektenschutz geprüft und ggf. verändert
- Über 500 Altstadtleuchten wurden umgerüstet und werden zwischen 22.30 und 5.30 Uhr auf 50%-Niveau gedimmt
- Durch intelligenten Umgang mit Licht wurden Einschränkungen in Komfort und Sicherheit auf Fuldas Straßen ausgeschlossen

Zitat OB Dr. Heiko Wingefeld:

„ Licht gehört auf den Gehsteig und nicht in den Himmel“

# Problembereich Gewerbliche Beleuchtung

Durch LED-Einsatz starke Zunahme von Dauerbeleuchtung .....

- Einsatz starker Strahler mit Seitenneigung auf hohen Masten
- Marketing – Gebäudeanstrahlung, oft in „tageslicht-weiß“
- Werbebeleuchtung, selbstleuchtende Werbetafeln
- Blendende Lichtaustritte aus Schaufensterflächen
- Parkplatzbeleuchtung, oft in „tageslicht-weiß“

# Außenbeleuchtung Gewerbe - was oft falsch gemacht wird!

Zu hohe Leuchtdichten und helle Farben bei Anstrahlungen und Leuchtschildern hellen die Nacht weithin auf und erzeugen unnötige Lichtimmissionen.

Breitstrahlende und schlecht ausgerichtete Strahler vergeuden Licht und blenden.

THE SOUP  
COMPANY

Licht brennt die ganze Nacht.



Parkplatz-Leuchten werden zu hoch und schräg montiert.

Kaltweißes Licht mit hohen Blauanteilen, das stark blendet und die Tierwelt stört und verwirrt.



Lichtpunkthöhen möglichst niedrig.

Parkplätze max. 10 Lux.

Normwerte werden oft wesentlich überschritten.

Fehlende Abschirmung erzeugt Streulicht und blendet.

und Streuung zu vermeiden.

Wege max. 5 Lux.

# Außenbeleuchtung Gewerbe - was oft falsch gemacht wird!

Zu hohe Leuchtdichten und helle  
bei Anstrahlungen und Leuchtsch  
hellen die Nacht weithin auf und  
erzeugen unnötige Lichtimmissi

Breitstrahlende  
und schlecht  
ausgerichtete  
Strahler ver-  
geuden Licht  
und blenden.

THE SO  
COMPAN

Normwerte werden oft  
wesentlich überschritte

## Nachhaltige und blendfreie Beleuchtung Gewerbe

Licht nur von oben nach unten auf die Nutzfläche lenken.

Leuchten horizontal montieren - ohne Abstrahlungen nach oben und zur Seite.

Beleuchtung nach Nutzungsende reduzieren - um mind. 70 % oder abschalten.

Großflächige leuchtende oder angestrahlte  
Flächen vermeiden. Maximale Leuchtdichten  
von 100 cd/m<sup>2</sup> im Stadttinneren, ansonsten  
unter 50 cd/m<sup>2</sup>.

Nur warmweißes Licht  
mit Farbtemperaturen von  
1800 bis max. 3000 Kelvin.

Dunkle Hintergründe verwenden.

Lichtpunkthöhen  
möglichst niedrig.

Keine aufgeneigten Leuchten, Bodenstrahler  
oder freistrahkende Röhren, um Blendung  
und Streuung zu vermeiden.

Wege max. 5 Lux.

Parkplätze max. 10 Lux.

## Vorbildhafte, nachhaltige Gewerbebeleuchtung....



Flächengenaue Beleuchtung des Firmenlogos von oben..... mit gut angepassten 2700 K LED-Flutern dezent angestrahlt.  
Das gefällt Insekten, Kunden und Anrainern



# Architekturanstrahlung „wie Sportstättenbeleuchtung“ mit LED-Flutern



4200 Lumen (55 W)

Faciella 20, Ø 200 mm



LED BIG Flood Light CREE XTE 1.000W / 95.000lm	
Eingangsspannung:	AC100V ~ 240V
Frequenzbereich:	50Hz ~ 60Hz
Leistungsfaktor:	≥ 0.93
Energie-Effizienz:	> 85%
System Verbrauch:	1008W
LED-Paket:	CREE XTE Chip
LED-Verbrauch:	1000W
LED Funktionsspannung:	DC30 ~ 36V
LED-Anzahl:	220 PCS
LED Leuchtstärke:	> 95.000 lm
Farbtemperatur:	4700 - 5300 / 6000 - 7000 K
LED-Lichtausbeute:	85 ~ 95 lm / W
CRI:	> 75
LED Sperrschichttemperatur:	≤ 85 ° C
Betriebstemperatur:	-40 ° C ~ 60 ° C
Luftfeuchtigkeit	10% ~ 90% RH
Lagertemperatur:	-40 ° C ~ 85 ° C
Arbeitslebensdauer:	> 50.000 h
Ausstrahlungswinkel:	240° einstellbar
IP-Grad:	IP65
Gehäuse:	Glas- und Al-Legierung
Einbauhöhe:	Geeignet für 10 ~ 50m Höhe
Garantie:	5 Jahre
Zertifikat:	CE (EMC / LVD), RoHS, TÜV

Lieferzeit ca. 2 bis 3 Wochen

~~2.799,00€<sup>2</sup>~~ 2.599,00 €

In den Einkaufswagen

## Münster „Highlights“



# Münster „Highlights“



## Münster „Highlights“...in Nähe zum NSG-Rieselfelder



Die DIN 12464-2 beinhaltet nur die Mindestanforderungen für die Arbeitsstättenbeleuchtung.....

# Münster „Highlights“



Münster „Highlights“.... der hohe Lichtaustritt überstrahlt die Straßenbeleuchtung





## Die „Leuchttürme“ der ländlichen Regionen

- „Starker Störsender“ für Vogelflug + Insekten
- CO<sub>2</sub> –intensive, alte Technik, hohe Wattleistung
- Hoher Anteil von nutzlosem Streulicht
- **Besser** : Modernisierung mit kleineren LED-Leuchten für reduzierte, atmosphärische Beleuchtung. Montage direkt am Gebäude
- **Beschränkung auf Festtage**

**Es geht nicht um Verzicht.....es geht um ein Ende der Verschwendung**

# Private Beleuchtung

**Seitdem LED-Beleuchtung „nichts mehr kostet“, kommt es zu...**

- **Zubau von immer mehr Außenbeleuchtungen**
- **Dauerbetrieb (ohne Bewegungsmelder oder Nachtabschaltung)**
- **Anstrahlung von Garten- und Grünanlagen**
- **Lichtaustritten aus fast allen Fenstern.....**



Heutige Empfehlungen in Zeitschriften und im Netz:

# Auch die ständig steigende Anzahl von künstlichen Dauerlichtquellen in den Siedlungsgebieten ist zum Problem geworden...

## Einbrecher austricksen

Leuchten und Bewegungsmelder machen das Haus zumindest ein bisschen sicherer

Licht ist ein wirksamer Einbruchschutz. Ein gut ausgeleuchtetes Haus wird seltener von Kriminellen heimlich als ein dunkles Gebäude.



Gut ausgeleuchtete Häuser können Einbrecher womöglich abschrecken.

Bei großen, schlecht einsehbaren Grundstücken kann die Beleuchtung von Fassaden und Hecken durch breit strahlende Scheinwerfer sinnvoll sein, erklärt Monika Schäfer-Feil, Sprecherin der Brancheninitiative Licht.de. Auch sollten Zugangswege, Treppen und der Eingangsbereich beleuchtet sein. „Dank stromsparender LED-Leuchten oder Energiepauspumpen rückt selbst eine Dauerbeleuchtung heutzutage kein allzu großes Loch ins Portemonnaie“, sagt Schäfer-Feil. LED-Leuchten sind auch mit Solarpanel erhältlich und werden mit kostenloser Energie der Sonne versorgt. Sehr preiswerte Geräte reichen aber für die längere Beleuchtung nicht aus.

Alexander Wiech vom Eigentümerverband Haus & Grund Deutschland rät, auf allzu starke und blendende

merkungssensoren, die in den Abendstunden die künstliche Beleuchtung je nach Stand des Tageslichts ein- oder zuschalten. Zusätzlich Sicherheit bieten Bewegungsmelder. „Bei der Installation ist darauf zu achten, dass sie das gesamte Grundstück und den Zugang zum Haus abdecken“, betont Wiech. Der Erfassungswinkel

eine Katze über das Grundstück läuft. Sonst gewöhnt man sich daran. „Schleicht sich dann wirklich ein Dieb auf das Grundstück, denken alle, das ist wieder nur die Katze“, erklärt Wiech. „Abhilfe können Bewegungsmelder mit einer selektiven Alarmunterdrückung oder Tier-Immunk-Funktion schaffen“, erklärt Schäfer-

Wiech. Einbrecher fernzuhalten. In stehende Wohnungen wirken besonders anziehend auf Diebe. „Mit einer Zeitschaltuhr ist es möglich, Anwesenheit vorzutäuschen, indem zu einem bestimmten Zeitpunkt in verschiedenen Räumen das Licht ein- und später ausgeschaltet wird“, erklärt Wiech. „Es sollte aber nicht jeden Tag nach dem selben Muster ablaufen.“ Banden spähnen die Objekte aus. „Die wissen sofort, was los ist, wenn das Licht immer zur gleichen Zeit im selben Raum angeht.“

Die Alternative sind digitale Lichtmanagementsysteme, die sich mit dem Smartphone steuern lassen. „Damit kann man im Urlaub das Licht aus der Ferne an- und ausschalten“, erklärt Schäfer-Feil. Die Polizei empfiehlt allerdings, lieber auf die bewährte Technik zu setzen. Besser eine Zeitschaltuhr als eine App, meint Andreas Mayer von der Polizeilichen Kriminalprävention. Die Zeitschaltuhr sei einfach zu installieren und kaum stör-



<p>Gartenstrahler Pilsen Schwarz... 19,99 € +4,90 € Versand Lampe.de ... Energie: A++</p>	<p>LED Erdspießleuchte... 22,95 € +3,95 € Versand Amazon DE</p>	<p>Gartenstrahler Pilsen Silber ... 19,99 € +4,90 € Versand Lampe.de ... Energie: A++</p>	<p>BLOOMWIN LED... 24,16 € +3,89 € Versand Amazon DE</p>	<p>SLV LED SPIKE LED Outdoor... 51,41 € +5,95 € Versand www.leuchte... Energie: A++</p>	<p>Erdspießleuchte Schwarz... 19,95 € +3,95 € Versand Amazon DE</p>
---	---	---	--	---	---

<p>Konstsmide LED-Bodenspot Malte mit flex. Lichtaustritt, 9 W ★★★★☆ (2) 169,90 489,00</p>	<p>-10 % Rechteckige LED-Bodeneinbauleuchte Walkover... 117,90 434,00</p>	<p>-23 % Lampenwelt.com LED-Bodeneinbauleuchte Kari, Edelstahl, rund 114,90 449,00</p>	<p>-20 % Deko-Light LED-Bodeneinbauleuchte Line Länge 32,8 cm ★★★★★ (1) 135,90 469,00</p>
--	---	--	---

LED Lichterzweige MIT Strom

Wegbeleuchtung MIT Strom LED

Gartenleuchten MIT Strom LED

LED Gartenleuchten Solar

Wegbeleuchtung LED Außen

Lampion Gartenbeleuchtung MIT Strom

Gartenbeleuchtung MIT Bewegungsmelder Strom

Gartenbeleuchtung MIT Strom Boden

Gartenbeleuchtung MIT Strom

Shop LED Gartenbeleuchtung MIT Strom Anzeigen

**89,47 €**  
OASE 50530 Lunaqua Classi...  
Amazon DE  
Versand gratis

**84,90 €**  
LED Kugelleuchte Gartenleu...  
Amazon DE  
Versand gratis

50 % Rabatt

**25,99 €** ~~51,98 €~~  
Hengda Gartenleuchte Led G...  
ManoMano.de  
Versand gratis

**80,87 €**  
Gartenleuchte Gartenstrahle...  
Amazon DE  
Versand gratis

50 % Rabatt

**24,99 €** ~~49,98 €~~  
Hengda Gartenleuchte Led G...  
ManoMano.de  
Versand gratis

**80,87 €**  
GU10 Gartenstrahler ...  
Skapetze  
Versand gratis

**48,99 €**  
Vidaxl Gartenleuchte ...  
moebel.de  
Versand gratis

**39,95 €**  
Solar Leuchtkugel 30Cm Lic...  
ManoMano.de  
Versand gratis

**58,95 €**  
NATIV Garten LED Ga...  
OTTO

37 % Rabatt

**49,99 €** ~~79,99 €~~  
Wegeleuchte Moskar Lampe.de MC

**25,49 €**  
+3,99 € Versand  
LEDLager

50 Wattenleuchte CT-GS5 warmweiß  
1,5m Kabel ...

**67,95 €**  
Versand gratis  
Lampenundleuchten...

**34,90 €**  
Versand gratis  
LED-Lichtraum.de

**29,95 €**  
Moderne Rechteckige Außenwandleuchte  
Grau Inkl. LED - Pri...  
Lampenundleuchte...

**28,95 €**  
Außenleuchte Moderne Deckenleuchte Sch...  
Lampenundleuchte...

**33,95 €**  
Moderne Außenleuchte Schwarz Inkl. LED W...  
Lampenundleuchte...

**59,95 €**  
Moderne Außenleuchte Dunkelgrau 45Cm In...  
Lampenundleuchte...

Artenvernichtende Beleuchtungskörper

# LÖSUNG: Nach oben gedeckte Lichtquellen (max. 2700 K)

- Taghelle Rundum-Strahler gehören nicht ans Haus und in den Garten !

**LHG Kugelleuchten**  
Set, Kugel Ø 30  
Cairo  
49,90 €  
+5,90 € Versand  
Amazon DE

**Kugelleuchte Ball Weiß**  
Cairo  
201,11 €  
+20,00 € Versand  
Cairo

**LED-Außenleuchte**  
Ticino 1-Flammig  
62,99 €  
Versand gratis  
home24

**DBLV LED Stand-Außenleuchte mit & LED Leuchtmittel - Edelstahl**  
Außenlampe Hoflampe Gartenlampe  
Gartenleuchte Balkon Rasen...  
★★★★☆ ~ 51  
29,90€

**EGLO LED Außen-Wandlampe Rigala**  
LED, 2 flammige Außenleuchte,  
Wandleuchte aus verzinktem Stahl  
und Kunststoff, Farbe: Weiß, IP44  
★★★★☆ ~ 3  
34,95€

**Außenleuchte Malanga, moderne**  
Wegeleuchte aus Metall in Schwarz  
mit Klarglas-Scheibe, 1-flammig,  
Stehleuchte 27 cm, Gartenlampe mit...  
★★★★☆ ~ 74  
59,99€

## Rücksichtsvolle, blendfreie und ökologische Außenbeleuchtung

Biosphärenreservat Rhön

Licht nur von oben nach unten und auf die eigenen Nutzflächen richten.

Leuchtmittel mit warmweißer Lichtfarbe und Farbtemperaturen unter 2700 bis max. 3000 Kelvin wählen.

Beleuchtung abschalten, wenn diese nicht benötigt wird.

Leuchte mit Abschirmung, damit kein Licht nach oben und zur Seite abgestrahlt wird.

Lichtströmmen von max. 500 Lumen pro Leuchte reichen aus.

LED-Strahler immer waagrecht montieren.

www.biosphaerenreservat-rhoen.de/sternenpark  
Grafik: Carsten Przygoda | 2018 | www.sternenpark-schwaebische-alb.de

# Hausbeleuchtung im Vergleich



# WICHTIG: nur bodengerichtetes, warmweißes oder amberfarbenes Licht

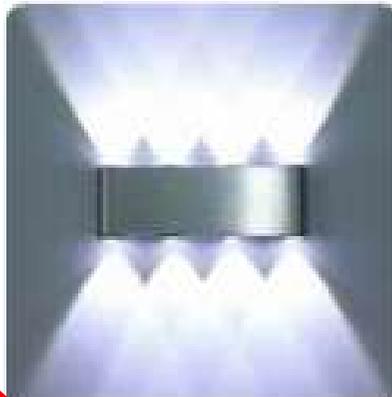


Beleuchtung LED  
Outdoor Wand  
Leuchten Außenwan...

38,86 €

Versand gratis

 real.de



Moderne 8W Führte  
Wandleucher Leuchte

29,06 €

+1,56 € Versand

LightInTheBox

Lichtfarbe max. 2700 Kelvin !  
( zum Insektenschutz)



# Notwendige Beleuchtung :

Wenn Stufen und Weghindernisse gesichert werden müssen.....

- Empfehlung: SOLARLEUCHTEN + BEWEGUNGSMELDER  
(Akku langlebig durch Abschaltung)



LED Wegeleuchte  
Yolena Lampenwelt  
Mit Bewegungsmeld...

146,90 €

Versand gratis

real.de



Solar Gartenleuchte  
Led Bewegungsmelder  
Leuchte Edelstahl...

24,99 €

Versand gratis

eBay



Linkind Solar  
Gartenleuchte Mit  
Bewegungsmelder,...

31,22 €

Versand gratis

Amazon DE



Bewegungsmelder-  
Wegeleuchte Lanea  
Mit LED 60Cm

74,90 €

Versand gratis

ManoMano.de



Led Solar  
Bewegungsmelder  
Außen Gartenlicht...

30,06 €

Versand gratis

eBay DE

# Einfacher Insektenschutz per Umrüstung : Reflektorleuchten ↔ Kopfspiegelleuchten



Osram Parathom E27  
R63 4.3W 827 36D | Extra  
Warmweiß - Ersatz für  
60W

Ab: 3,99 €



Philips CorePro LEDspot  
E14 Reflektor R50 2.8W  
827 36D | Extra  
Warmweiß - Ersetzt 40W

Ab: 3,22 €



Philips CorePro LEDspot  
E14 Reflektor R50 4.3W  
827 36D | Extra  
Warmweiß - Dimmbar -

Ab: 3,88 €



Osram Parathom E14  
R50 1.5W 827 36D | Extra  
Warmweiß - Ersatz für  
25W

Ab: 2,61 €



Ncc Led Filament  
Kopfspiegel Tropfen  
4W = 40W E27 Gold...  
3,68 €



Paulmann 28664 LED  
Tropfen Kopfspiegel  
220Lm E27 2700K...  
5,17 €

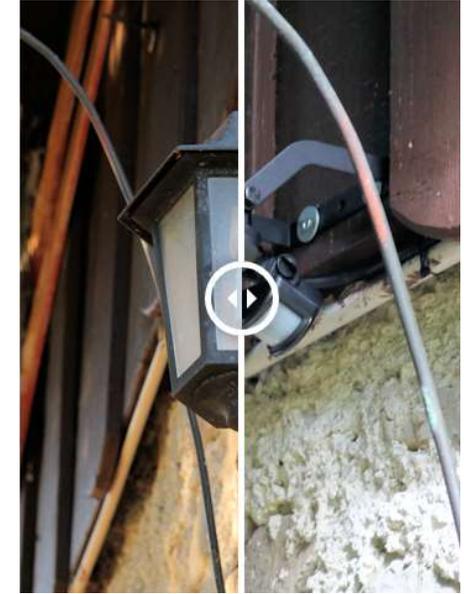
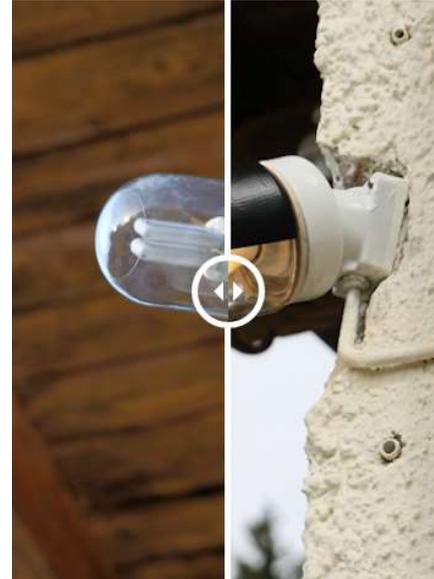


Ncc Led Filament  
Leuchtmittel 8W =  
60W E27 Kopfspiegel...  
3,98 €



Led Filament  
Kopfspiegel Silber 8W  
= 60W E27 Agl...  
3,98 €

## Kleiner Umbauaufwand.... große Anlock-Dämpfung



- **Nach Austausch der Leuchtmittel / Abkleben sind die Leuchten für Insekten weitgehend uninteressant.**
- **Die Sicherung von Fußwegen, Treppenstufen etc. wird weiter verbessert**

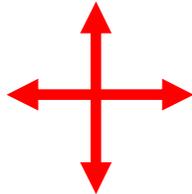
# „Unwirtschaftliche“ Bewegungsmelder und Nachtabschaltung wieder aktivieren !!!

LED-Leuchten können ohne Verschleiß beliebig oft aus- und eingeschaltet werden !

Ab 22.00 Uhr sollte mit  
Dauerbeleuchtung  
weitgehend Schluss sein



Präzise Einstellung  
leicht gemacht :



Heute mit „Kleintierunterdrückung“



Einstellung durch Abklebung





**Machen Sie den Check für  
insektenfreundliche und  
CO<sub>2</sub>-einsparende  
Beleuchtung:**

1

## Intensität

Möglichst geringe Lumen-Werte (lm) nutzen. Größere Bodenflächen besser mit mehreren schwachen Lichtquellen ausleuchten, anstatt mit nur einer einzigen sehr, sehr hellen.

2

## Richtung

Nur nach unten. Streulicht zur Seite und vor allem nach oben vermeiden. Hier helfen geschirmte Gehäuse oder LED-Reflektorlampen

3

## Farbe

Je gelber, desto besser! Farbtemperaturen von **2700 Kelvin** möglichst nicht überschreiten

4

## Montagehöhe

Je niedriger, desto besser! Dadurch entsteht weniger Blendung und die Streuverluste in die Umgebung werden reduziert

5

## Dauer

Beleuchtung nur während und nur so lange man sie benötigt. Hier helfen Bewegungsmelder. Dauerlicht vermeiden und spätestens um 22 Uhr (Sommer wie Winter) abschalten (Zeitschalter)

6

## Notwendigkeit

Licht nur zur Wegesicherheit und Orientierung nutzen. Außenlicht zu dekorativen Zwecken sollte generell vermieden werden – speziell in Gärten, auf Pflanzen, Naturflächen und Teiche

# Die Umweltpolitik ändert sich....



Seit 25.8.2021 ->

- Verabschiedung des neuen **BUNDES-INSEKTENSCHUTZGESETZES**, u.a. mit ersten Regelungen zur Eindämmung von Lichtverschmutzung

.....bedeutet u.a., dass der NRW-Lichterlass entsprechend angepasst werden muss

- **VOLKSINITIATIVE ARTENSCHUTZ** mit Forderungsliste -> Einreichung von 120.000 Unterschriften beim NRW-Landtag

.....kann dazu führen, dass (wie in Bayern) die Zurückdrängung der Lichtverschmutzung in Landesgesetze aufgenommen wird

Sibylle Schroer, Benedikt Huggins, Marita Böttcher  
und Franz Hölker

Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung  
von Außenbeleuchtungsanlagen

Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung



-> Die derzeit beste Zusammenfassung  
als Download im Netz !



BfN-Skripten 543

2019

**Insekten schützen, CO<sub>2</sub> einsparen, den  
freien Blick auf den Sternenhimmel als  
Kulturgut bewahren**

**Die anstehende Überarbeitung des NRW-  
Lichterlasses aktiv mitgestalten.....**



Martin Vogel



[paten-der-nacht.de](http://paten-der-nacht.de)



# Insektenschonende Beleuchtung

Martin Vogel

[m.vogel@paten-der-nacht.de](mailto:m.vogel@paten-der-nacht.de)



[paten-der-nacht.de](http://paten-der-nacht.de)