

# Lichtverschmutzung

Vorschläge für zusätzliche Energieeinsparungen  
und Lösung der ökologischen Probleme

- vor, während und nach der LED-Revolution

Peter Postler  
Gerhard-Franz-Sternwarte Tirschenreuth



Fachgruppe DARK SKY

der Vereinigung der Sternfreunde e.V.

Lichtimmission/  
Lichtverschmutzung -  
was ist das?



# Licht **UND** Energie geht verloren - Beleuchtungswahnsinn!



Heller und heller in Deutschland:  
jedes Jahr 6% mehr!



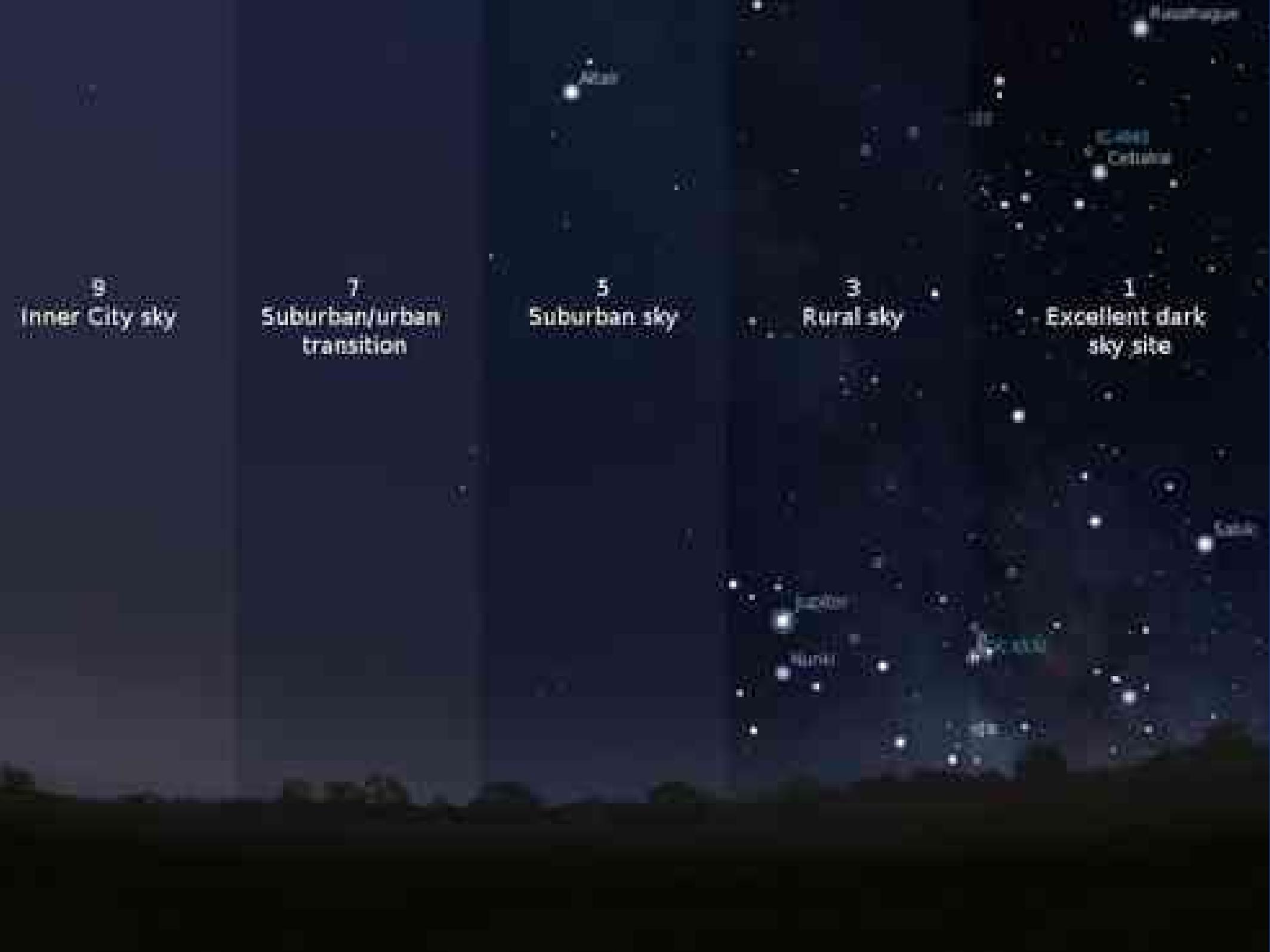
Hongkong bei Nacht

# Gartenbeleuchtung?



Vergleich unberührter und  
lichtverschmutzter Himmel:





6  
Inner City sky

7  
Suburban/urban  
transition

5  
Suburban sky

3  
Rural sky

1  
Excellent dark  
sky site

Altair

Cassiopeia

Herbstspitze

Orion

Rigel

Cassiopeia

Herbstspitze

Orion

Lichtglocke einer Großstadt – bei  
angepasstem Auge (Wien, 100 km):





# Europa bei Nacht!

Energie bleibt im Himmel „stecken“  
und gelangt nicht auf die Straße!



... erhaltenswerte Dunkelheit!



This website uses cookies to ensure you get the best experience on our website [More info](#)

NightEarth.com

AdChoices

Google Earth Live

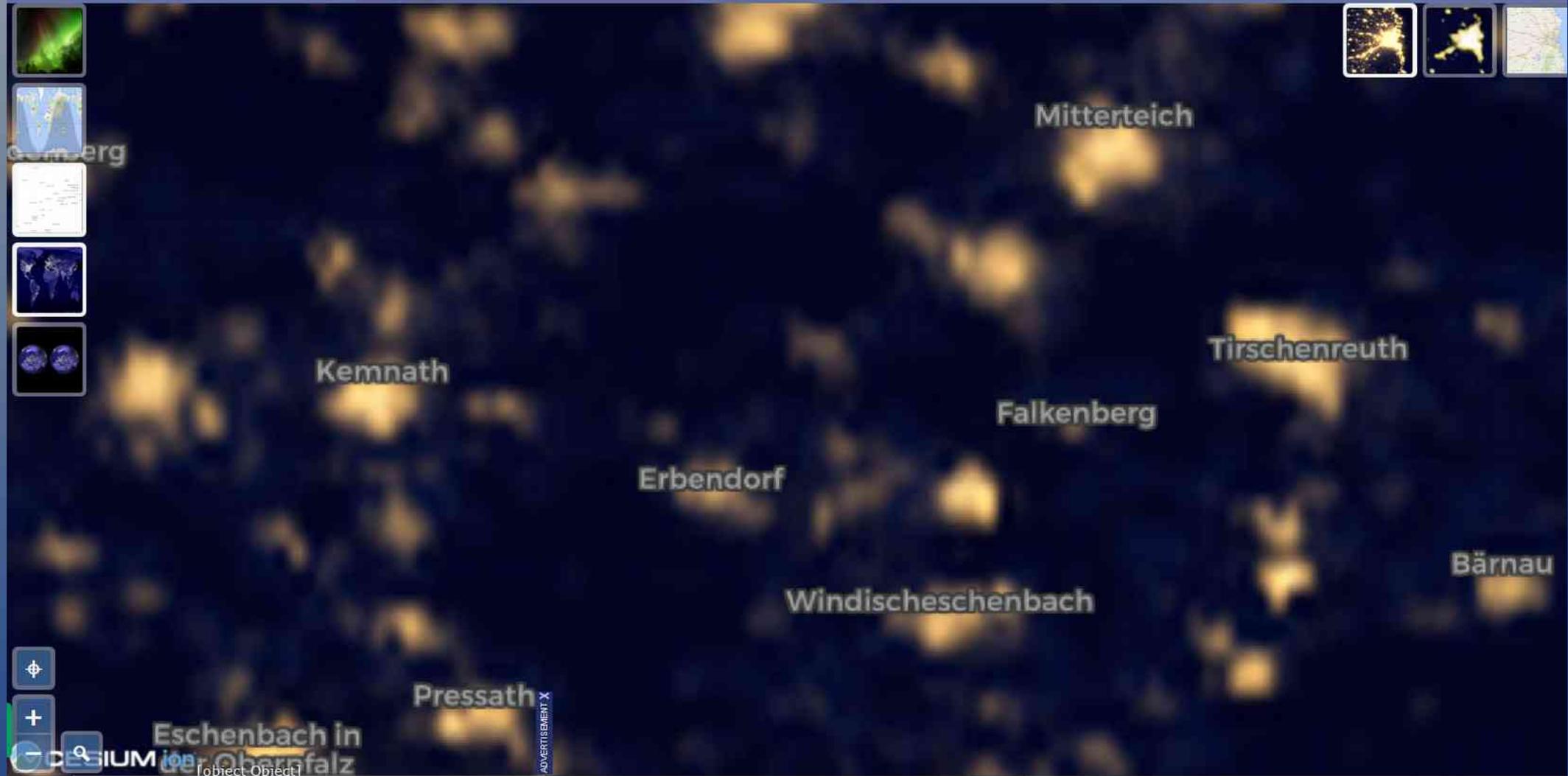
Google Map Satellite

Aerial and Satellite

Karte

Höhepunkte

Hochladen



ADVERTISEMENT X



99% der Europäer leben unter  
lichtverschmutzten Himmel!

Sie haben keine Möglichkeit mehr,  
unsere eigene Milchstrasse zu sehen,  
unsere kosmische Heimat!

Probleme, die  
Lichtverschmutzung mit sich bringt:

# Probleme, die Lichtverschmutzung mit sich bringt:

- Raub des Kulturgutes „dunkler Sternhimmel“

# Probleme, die Lichtverschmutzung mit sich bringt:

- Raub des Kulturgutes „dunkler Sternhimmel“

Aber die Probleme sind noch viel weitreichender:

# Probleme, die Lichtverschmutzung mit sich bringt:

- Raub des Kulturgutes „dunkler Sternhimmel“
- Einfluss auf Insekten – Insektensterben –  
Vogelsterben – Artenvielfalt!



# Probleme, die Lichtverschmutzung mit sich bringt:

- Raub des Kulturgutes „dunkler Sternhimmel“
- Einfluss auf Insekten – Insektensterben  
Vogelsterben – Artenvielfalt!
- fehlgeleitete Vogelschwärme!

# Probleme, die Lichtverschmutzung mit sich bringt:

- Raub des Kulturgutes „dunkler Sternhimmel“
- Einfluss auf Insekten – Insektensterben –  
Vogelsterben – Artenvielfalt!
- fehlgeleitete Vogelschwärme!
- Vögel kommen nachts nicht zur Ruhe!
- Einfluss auf Fledermäuse
- Einfluss sogar auf Fische und Gewässer!



# Probleme, die Lichtverschmutzung mit sich bringt:

- Raub des Kulturgutes „dunkler Sternhimmel“
- Einfluss auf Insekten – Insektensterben –  
Vogelsterben – Artenvielfalt!
- fehlgeleitete Vogelschwärme!
- Vögel kommen nachts nicht zur Ruhe!
- Einfluss sogar auf Pflanzen – städtische Bäume  
werden nachts beleuchtet!

# Probleme, die Lichtverschmutzung mit sich bringt:

- Raub des Kulturgutes „dunkler Sternhimmel“
- Einfluss auf Insekten – Insektensterben –  
Vogelsterben – Artenvielfalt!
- fehlgeleitete Vogelschwärme!
- Vögel kommen nachts nicht zur Ruhe!
- Einfluss sogar auf Pflanzen – städtische Bäume  
werden nachts beleuchtet!
- 30 Prozent aller Wirbeltiere u. mehr als 60  
Prozent aller Wirbellosen sind nachtaktiv!

# Zugvögel!

kreisen um helle Innenstädte und  
werden auf ihrem Zug irritiert!

Vögel sterben an Entkräftung  
- kurz vor dem Ziel!

Der magnetischer Orientierungssinn der  
Zugvögel sitzt im Auge und ist lichtsensitiv!

# Beleuchtete Hochhäuser, Brücken:

In den USA kommen  
jedes Jahr an den  
beleuchteten  
Hochhäusern  
Millionen von  
Zugvögeln ums  
Leben!



Posttower in Bonn



Bild: Peter Süß

# Insekten!

Rückgang in den letzten 27 Jahren: 25 – 75%!

Fehlende Nahrung für andere Tierarten!

Vielfalt der Insekten ging zurück!

Hoher UV- und Blauanteil im Licht lockt Insekten an! Deshalb: orange Lichtfarbe!

Ursachen allerdings auch Umweltgifte und Verkleinerung der Lebensräume!

# Insekten!

Universität Bern: Studie von 2017:

Bestäubung von Wiesenpflanzen in der Nähe  
von LED Strassenlampen (Blau) reduziert sich  
um zwei Drittel!

# Insekten!

Universität Bern: Studie von 2017:

Bestäubung von Wiesenpflanzen in der Nähe von LED Strassenlampen (Blau) reduziert sich um zwei Drittel

Eng gesteckte Straßenlampen wirken wie Barrieren:  
Folge: Insekten können sich nicht ausbreiten!



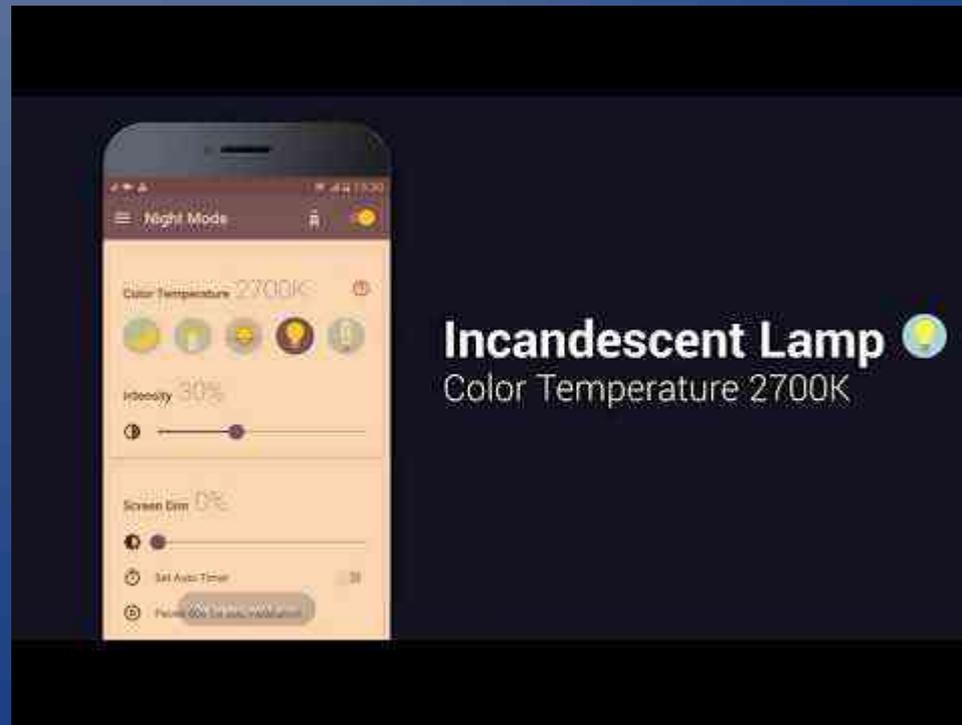
# ...und: Einfluss auf den Menschen!

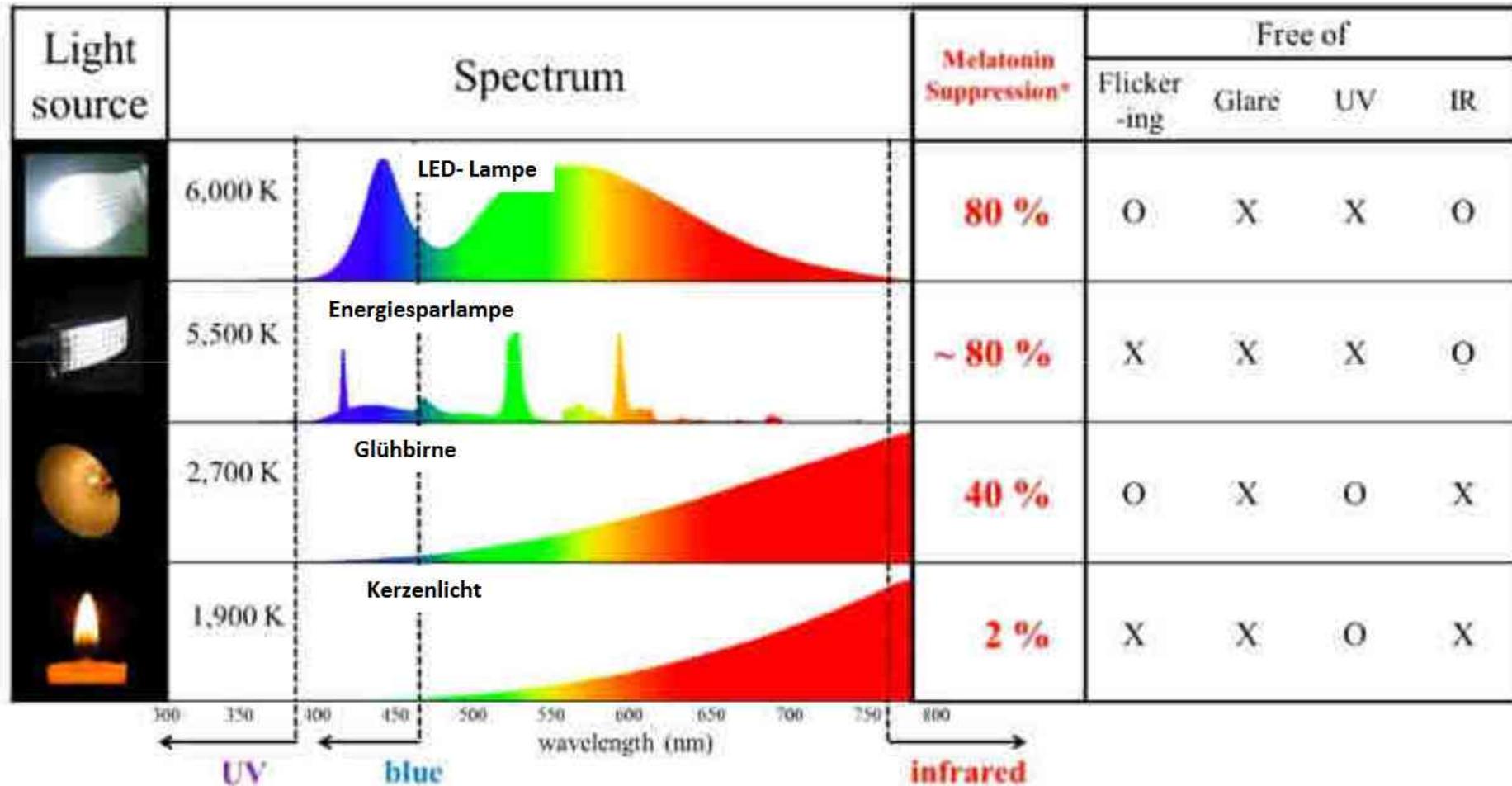
Melatonin wird nachts durch hohen Blaulichtanteil nicht mehr produziert, obwohl dies nachts wichtig wäre!

- Folge: schlechter Schlaf!
- Melatoninmangel fördert bestimmte Krebsarten!
- Blendwirkung für den Verkehr bei schlechter Abschirmung!

# Schutz vor Blauem Licht:

- spezielle Monitore mit Blaulichtfilter!
- App für Smartphones gegen Blaulicht!
- Abends nach Möglichkeit warmes Licht verwenden!

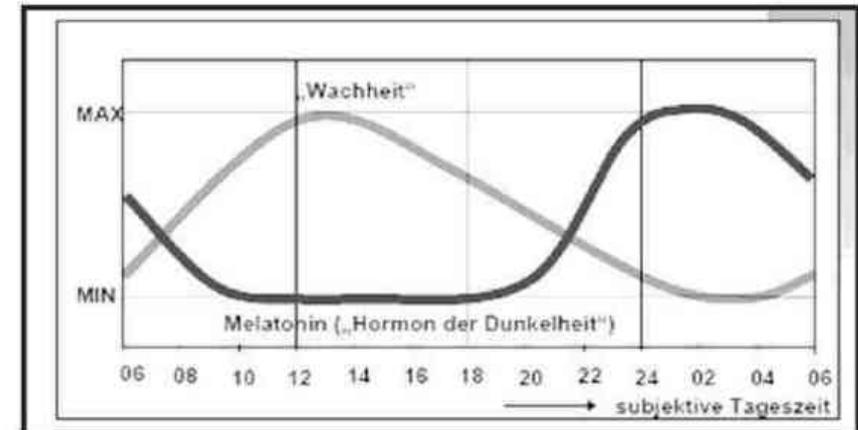




## Auswirkungen unterdrückten Melatoninspiegels

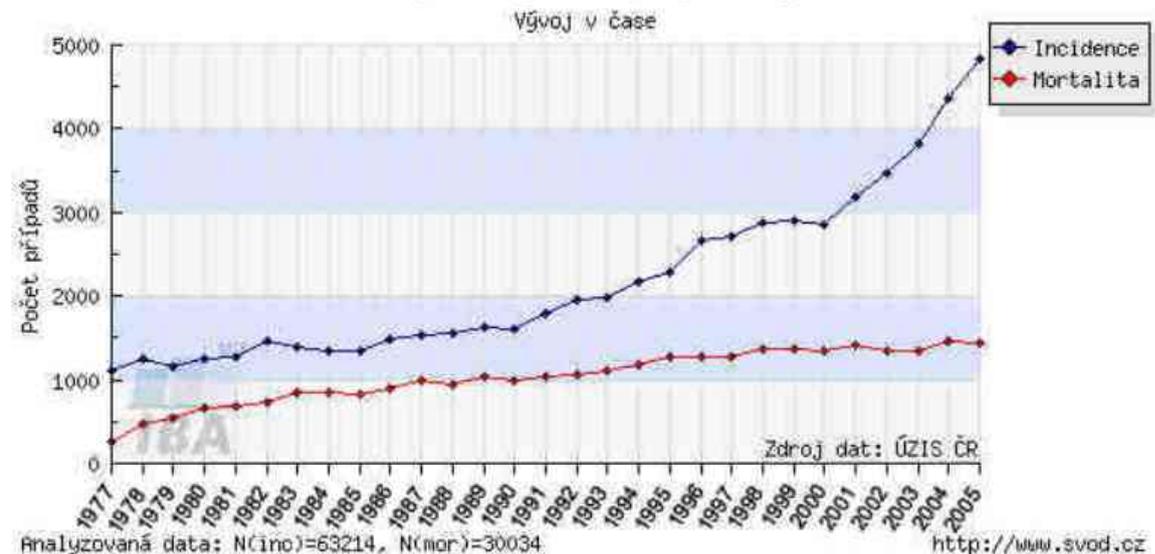
Erhöhtes Risiko für:

- Diabetes II
- Fettleibigkeit
- Brustkrebs
- Prostatakrebs



C61 - ZN předstojně žlázy - prostaty, muži

„Eine der am meisten unterschätzten Gesundheitsrisiken ist das Licht in der Nacht“



Europäische Union  
Evropská unie  
Evropský fond pro regionální rozvoj



Ziel ETZ | Cíl EÚS  
Freistaat Bayern –  
Tschechische Republik  
Česká republika –  
Svobodný stát Bavorsko  
2014 – 2020 (INTERREG V)

AKTIVITY PRO



## Einfluss künstlichen Lichts:

- Vorzeitiger Laubaustritt
- Verlängerung der Vegetationsperiode
- Verspäteter Laubfall
- Absenz nachtaktiver Bestäuber



# Nachtaktive Insekten

Viele Insekten benötigen einfach die Nacht!

Sie können z.B. bestimmte Bäume  
in der Stadt nur bei Dunkelheit bestäuben!

# Ursachen der Lichtverschmutzung?

- Lampenkörper: falsche Bauweise!

# Ursachen der Lichtverschmutzung?

- Lampenkörper: falsche Bauweise!
- Leuchtmittel: nicht für die Aufgabe passend
- Lichtfarbe: 4000-6000° Kelvin – falsch!
- dadurch zu hoher UV/Blau-Anteil!

UND: oft zu VIEL Licht –  
weniger ist oft mehr!

... und häufig wird vergessen:

Durch die mittlerweile gute Abschirmung wird das Licht auf eine viel kleinere Fläche verteilt, also:

**WENIGER WATT nötig!**

# Falsche Lampengehäuse

Zuviel Licht zur Seite und nach oben!







Keine Abschirmung –  
ALLES wird hier  
beleuchtet – auch das  
Schlafzimmer!  
Bei besserer Abschirmung  
wären weniger Watt  
ausreichend!

Hier:

Gut: Natriumleuchten –

ABER: schlechte Abschirmung!



# Insekten fliegen sich „zu Tode“

Bei offenen Gehäuse ein tödliche Falle!



# Insektenfriedhöfe!



# Günstige und ungünstige Lampentypen:

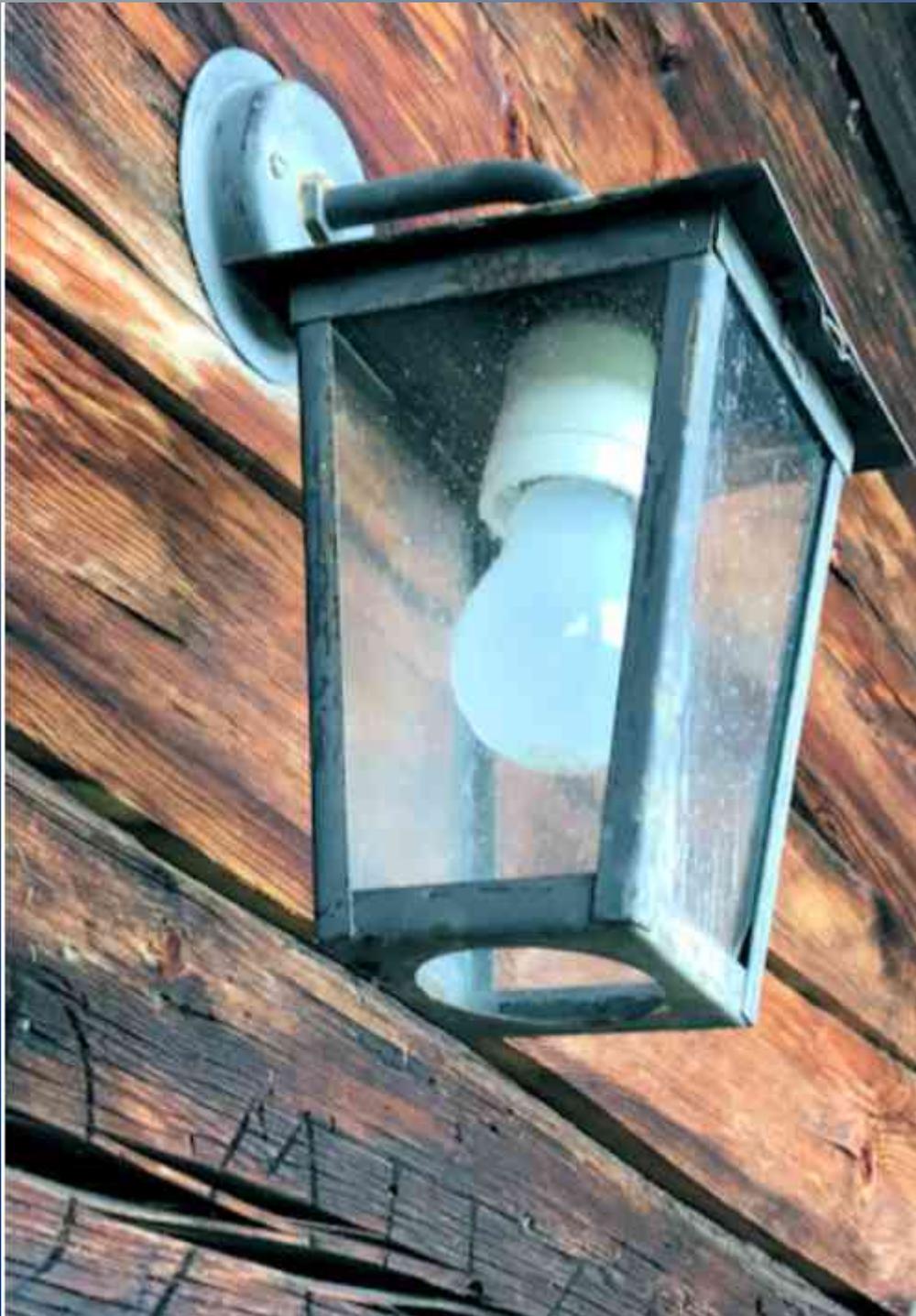
Der entscheidende Unterschied:  
Die Position der Lampenfassung!

**Verbesserungswürdig!**



**Nahezu optimal!**



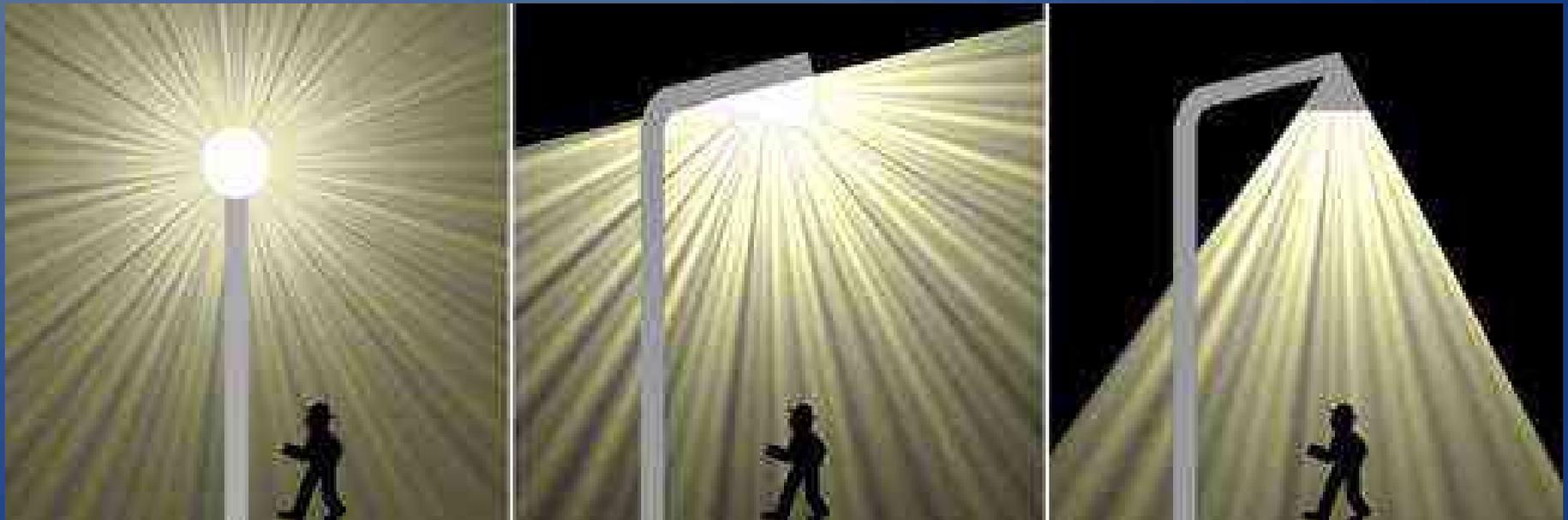


Problem ist nicht die  
Umstellung auf LED,  
sondern die **FARBE** des Lichts!

Beachten sie:  
2000-2700° Kelvin

Bei welcher Lampe kommt das  
meiste Licht auf die Straße?

der Lampentyp in der **Mitte** ist auch **unzureichend**  
abgeschirmt und macht keinen Sinn!



# Licht „**richtig**“ lenken!

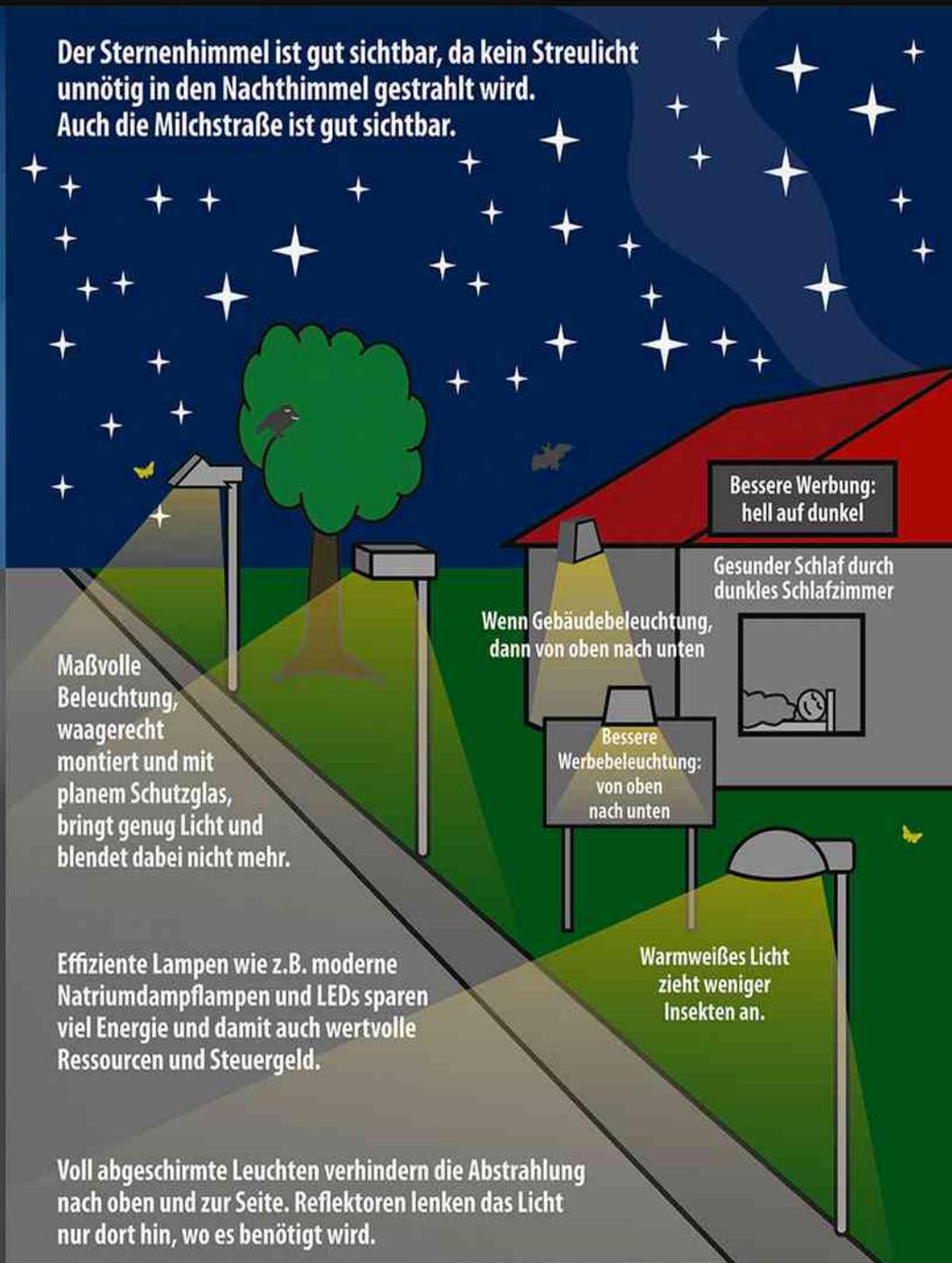
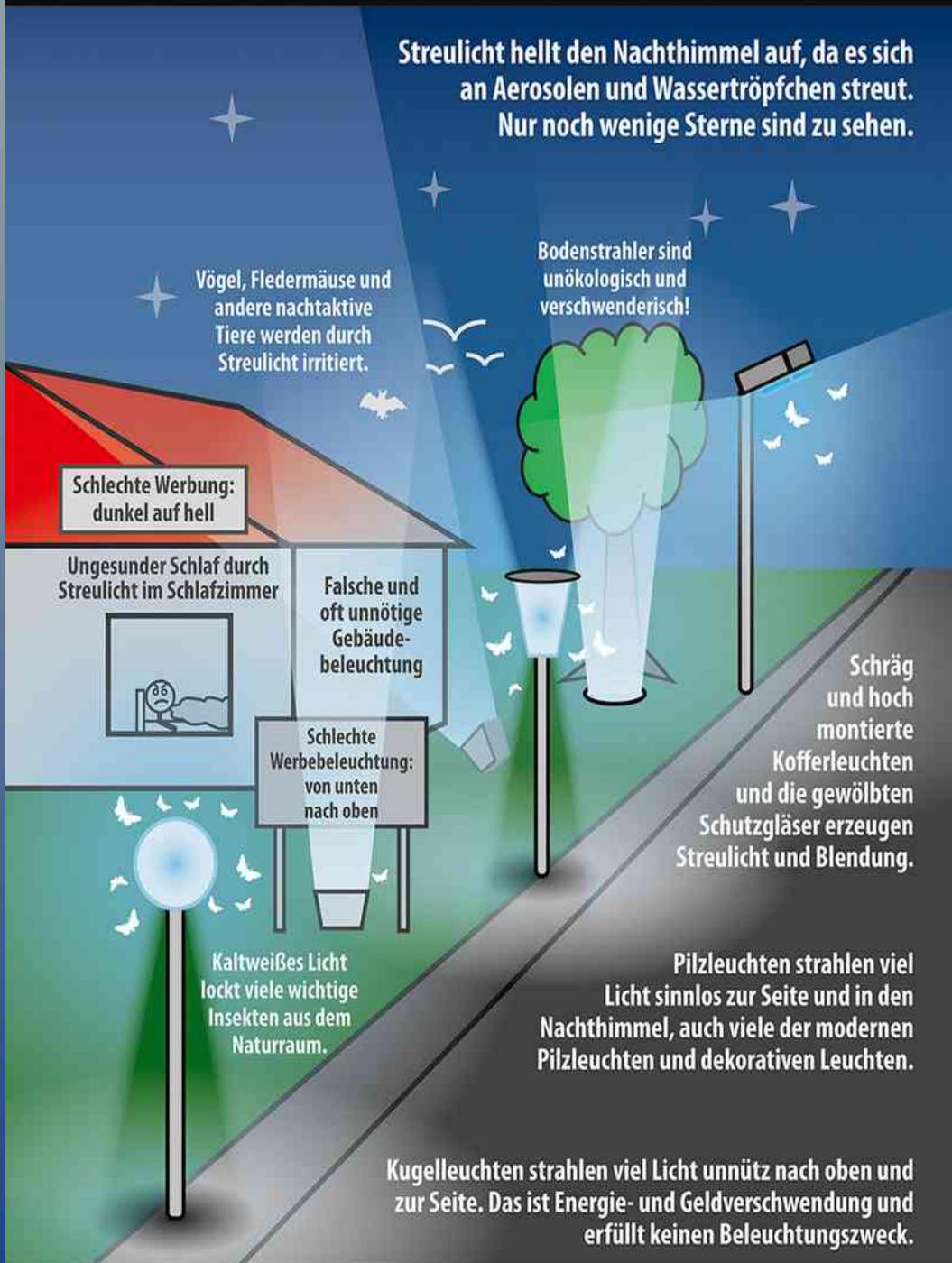
Bessere Abschirmung bedeutet:

- Mehr Licht kommt auf die **Straße!**
- Die **Leistung in Watt** kann **zusätzlich reduziert** werden – auch bei LED!
- Zeitsteuerung von Gebäudebeleuchtung!
- Dimmung, abhängig von der Jahreszeit!

UND:

„Das insekten- und nachtfreundlichste  
Licht ist das, das gar nicht erst an ist“

# Eine Straße mit Lichtverschmutzung und ohne Lichtverschmutzung





Blendwirkung:  
je blauer umso schlechter!

# Ziele:

## Naturschutz:

- Schutz der Artenvielfalt in der Tierwelt!
- Natürliche Verhaltensweisen der Tierwelt schützen!

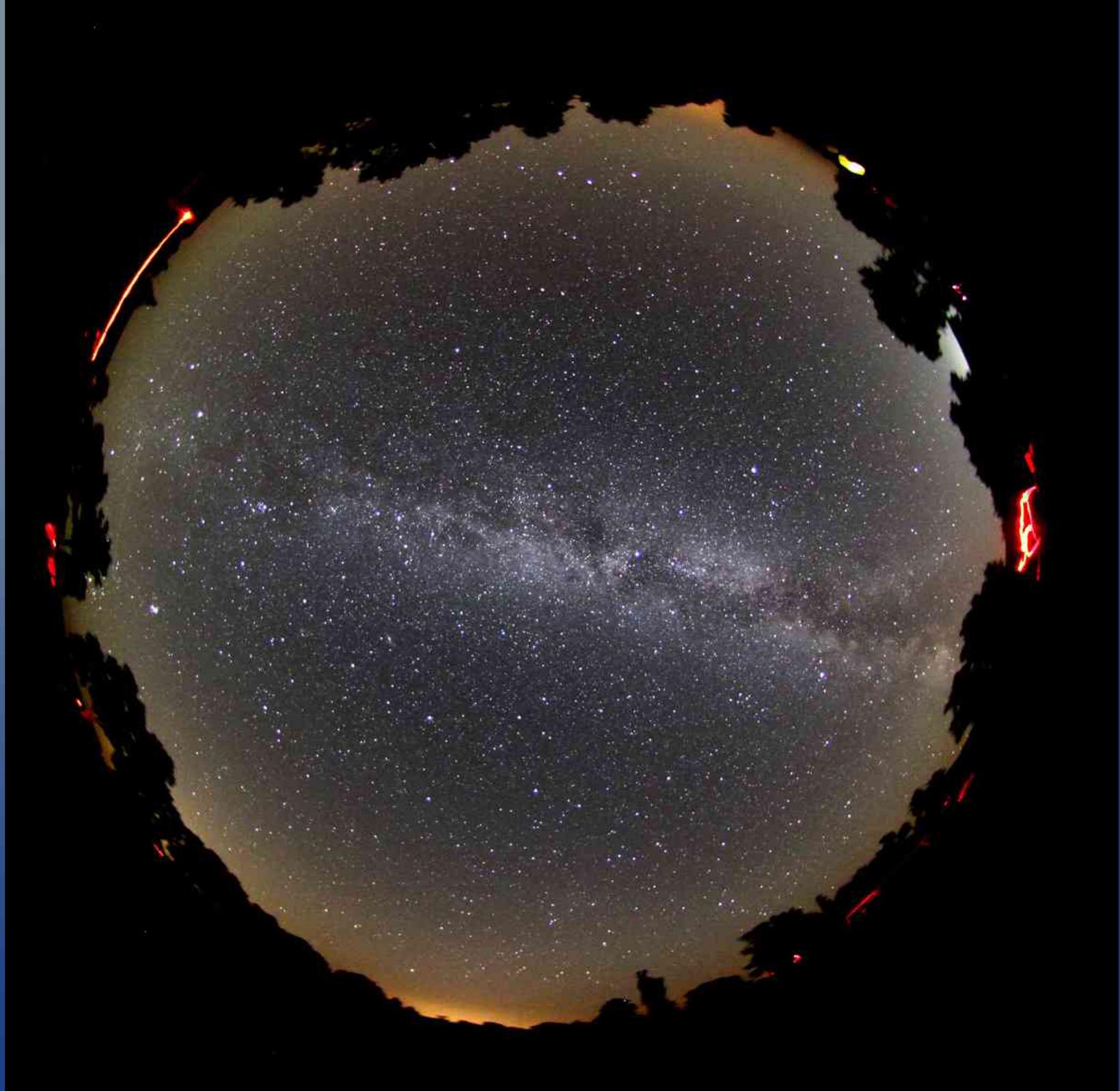
# Weiteres Ziel: ein „Dark Sky Park“

- International Dark Sky Reserve  
Naturpark Westhavelland
- International Dark Sky Park Nationalpark  
Eifel
- International Dark Sky Reserve Rhön
- Dark Sky Park Winkelmoosalm

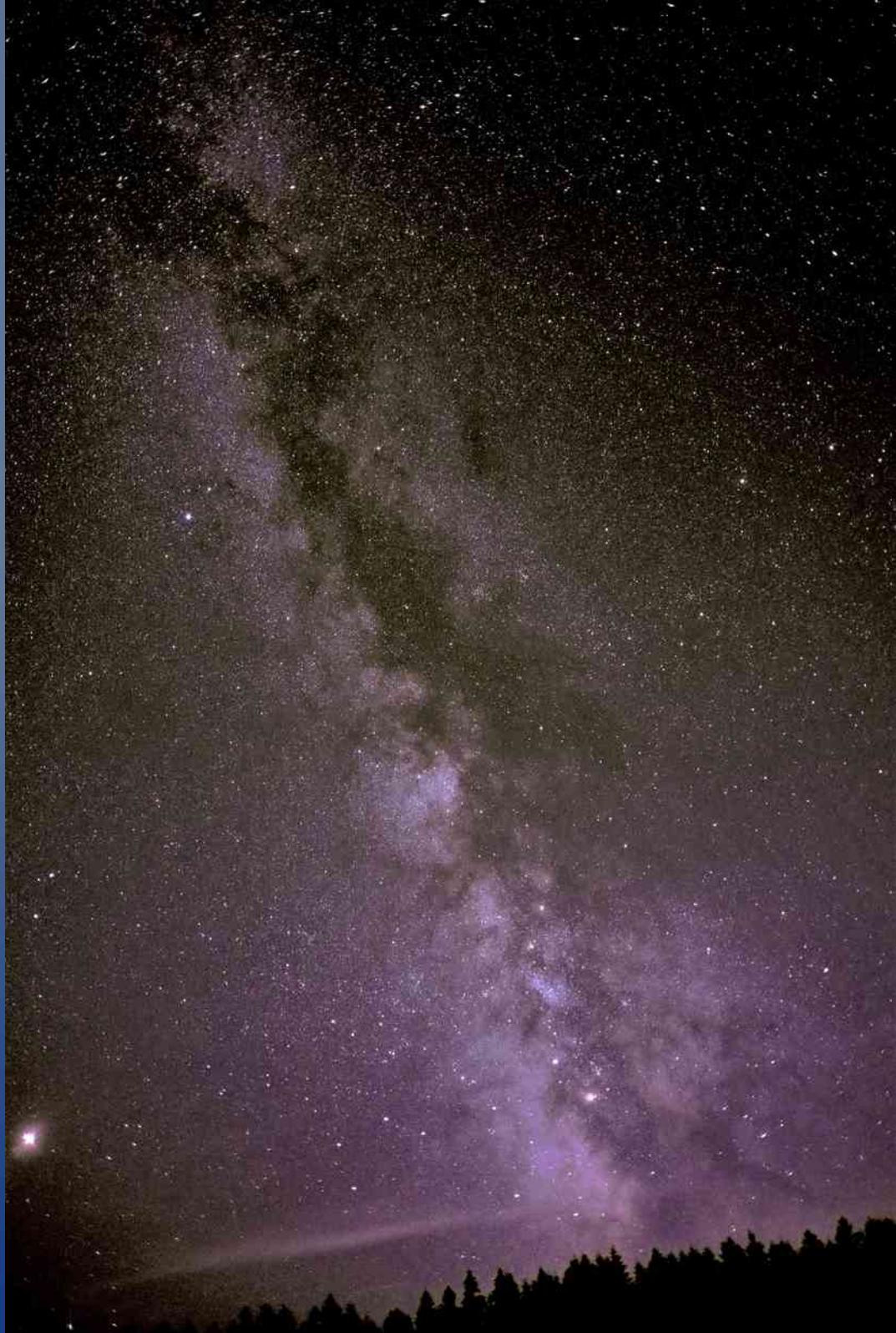
# Dark Sky Park Westhavelland



Dark  
Sky  
Park  
West-  
havel-  
land



Die  
Milchstrasse  
10 km von  
Tirschenreuth  
entfernt ...

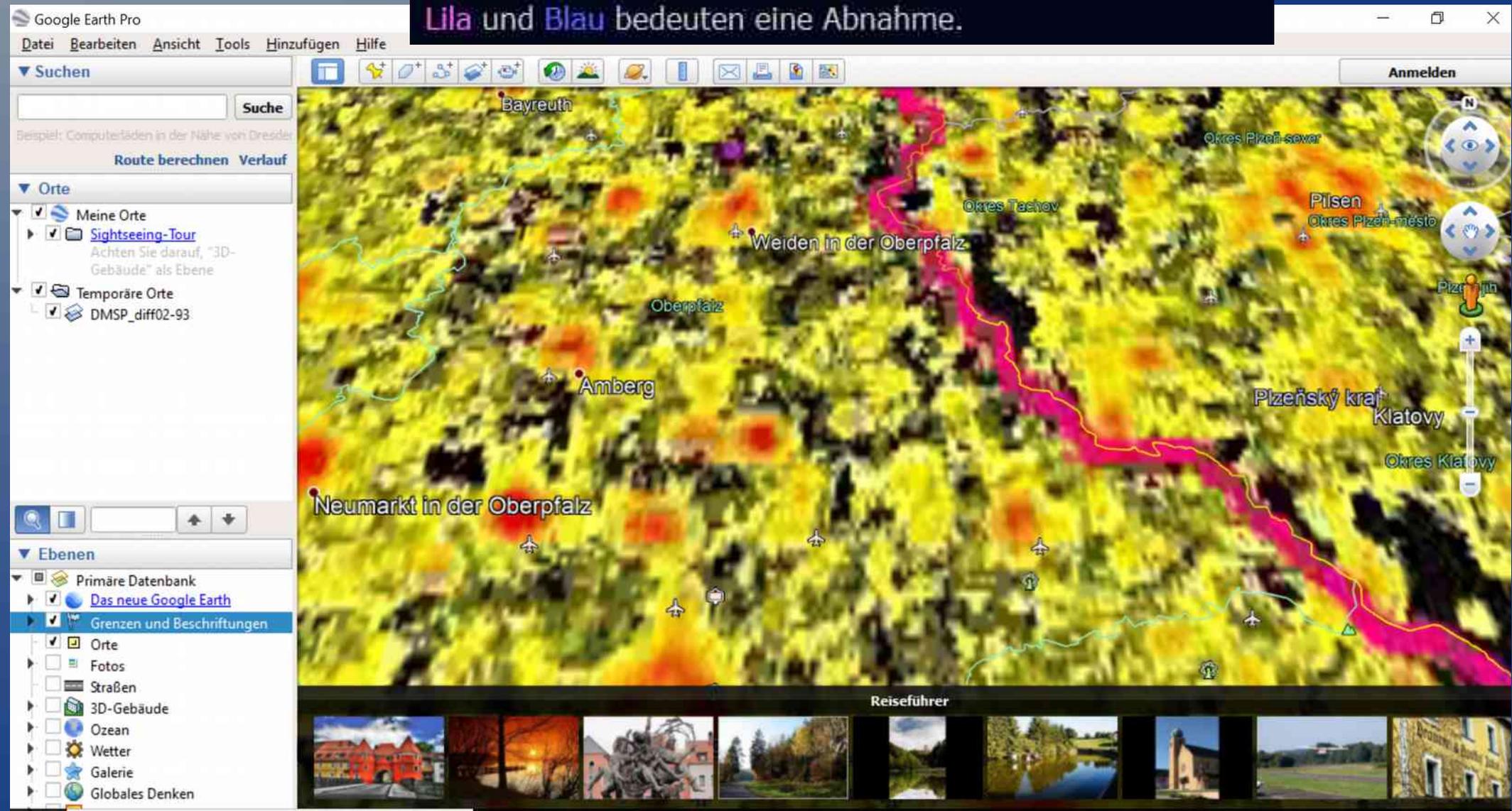


# Erste Sternenstadt: Fulda!



# Differenzen in der Beleuchtung zwischen 1993 und 2002:

**Gelb** bedeutet eine Zunahme des Lichts von 1993 bis 2002,  
**Rot** eine noch stärkere Zunahme.  
**Lila** und **Blau** bedeuten eine Abnahme.



# Vögel und Insekten haben eine andere Erkennbarkeit von Farben

Die Folge:

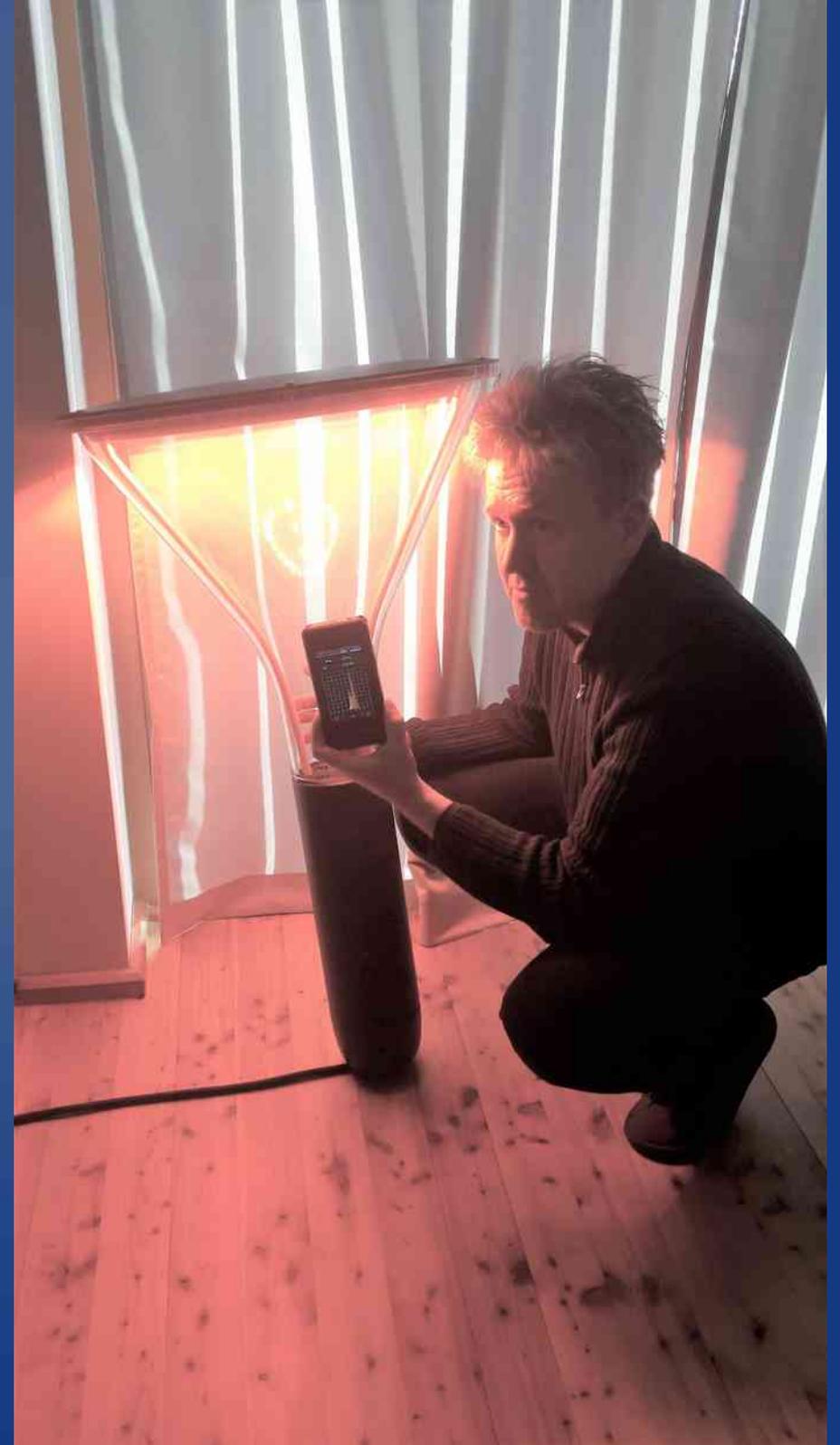
auch bei geringem Blauanteil erkennen diese Tierarten dies und orientieren sich danach!

**BEACHTEN:**

z.B. Insektenfallen haben UV-Licht!

Entscheidend:  
der Blauanteil!

(hier auf der Tagung  
in Krsy, 02.18)



Kein Blauanteil!





Bereits erfolge Maßnahme: Abschaltung zu späterer Uhrzeit!

Bild: Peter Süß

# Pro und Kontra

- Geringere Beleuchtung – höhere Kriminalität
  - Einbrüche!
- Kriminalität ist ein soziales Problem!
  - Einbrüche am Tag bestätigen: Beleuchtung spielt oft keine Rolle!
  - Täter wollen ihr „Werk“ im Licht sehen!
  - Bewegungsmelder – plötzliches Licht fällt viel eher auf!
  - Täter „bedanken sich“ für die hilfreiche Beleuchtung!
  - Ohne Überwachung keine Sicherheit (Infrarot-Kameras)!

# Pro und Kontra

- Straßenverkehr wird beeinträchtigt

- Blendung der Autofahrer wird verringert durch bessere Abschirmung!
- Gerade bei Nässe ist zu starke Helligkeit ein Blendungsproblem!

# Pro und Kontra

- Bei Licht fühlt man sich sicherer!
- Lichtmenge auf der Straße wird hier ebenfalls nicht verringert!
- Durch Blendung entsteht der gegenteilige Effekt!

# Grundbedürfnisse ...

Die Grundbedürfnisse des Menschen...

- Essen
- Trinken
- Schlafen ...

guter Schlaf – gut abgeschirmte Beleuchtung?

und...

**... den dunklen Sternhimmel  
und eine dunkle Nacht  
als Kulturgut schützen!**

**Wer will seinen Enkeln erklären,  
wir haben nichts getan?**

# Maßnahmen

Die Problematik teilt sich in zwei Bereiche:

- Strassenbeleuchtung
- gewerblicher Bauten

# Gesetzgebung

- Straßenbeleuchtung geregelt in BayStrWG, Art. 51 Abs. 1:
- Mindestanforderung an Straßenbeleuchtung ist in der DIN EN13201 geregelt!
- beleuchten kann jeder innerhalb der DIN wie er möchte, z.B. nach ME6!

**Tabelle 1: M-Beleuchtungsklassen (bei trockener Straßenoberfläche)**

		Fahrbahnleuchtdichte und Gleichmäßigkeiten			Physiologische Blendung	Beleuchtung der Umgebung
2005 Klasse	2016 Klasse	$L_m$ in $cd/m^2$ (Wartungswert)	$U_o$ (Mindestwert)	$U_l$ (Mindestwert)	$f_{\pi}$ in % (Höchstwert)	$R_{EI}$ (Mindestwert)
ME1	M1	2,00	0,40	0,70	10	0,35
ME2	M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
ME3 a,b,c	M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30
ME4 a,b	M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
ME5	M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
ME6	M6	0,30	0,35	0,40	20	0,30

# ... weitere Möglichkeit:

- Licht steuern, z.B. mit einer Zeitschaltuhr!



## Im Netz:



[darknightstiftland.de](http://darknightstiftland.de)

[lichtverschmutzung.de](http://lichtverschmutzung.de) (VdS)

[darksky.org](http://darksky.org)

[abenteuer-sterne.de/lichtverschmutzung/](http://abenteuer-sterne.de/lichtverschmutzung/)

[strassenlicht.de](http://strassenlicht.de)

[nightearth.com](http://nightearth.com)

[sternwarte-tirschenreuth.de](http://sternwarte-tirschenreuth.de)

# paten-der-nacht.de

Ein Projekt zur Eindämmung der Lichtverschmutzung



# paten-der-nacht.de

## Ein Projekt zur Eindämmung der Lichtverschmutzung

Seit 1. August 2019 gilt in Bayern für **Beleuchtungsanlagen im Außenbereich** Artikel 11a des **Bayerischen Naturschutzgesetz** (BayNatSchG). Dieser besagt (Zitat):

- <sup>1</sup>Eingriffe in die Insektenfauna durch künstliche Beleuchtung im Außenbereich sind zu vermeiden.
- <sup>2</sup>Himmelstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung sind unzulässig.
- <sup>3</sup>Beim Aufstellen von Beleuchtungsanlagen im Außenbereich müssen die Auswirkungen auf die Insektenfauna, insbesondere deren Beeinträchtigung und Schädigung, überprüft und die Ziele des Artenschutzes berücksichtigt werden.
- <sup>4</sup>Beleuchtungen in unmittelbarer Nähe von geschützten Landschaftsbestandteilen und Biotopen sind nur in Ausnahmefällen von der zuständigen Behörde oder mit deren Einvernehmen zu genehmigen.

# paten-der-nacht.de

## Ein Projekt zur Eindämmung der Lichtverschmutzung

Seit 1. August 2019 gilt in Bayern für **Fassaden- und Werbebeleuchtung im Außenbereich** Artikel 15 des **Bayerischen Immissionsschutzgesetzes** (BayImSchG). Dieser besagt (Zitat):

(1) Nach 23 Uhr und bis zur Morgendämmerung ist es verboten, die Fassaden baulicher Anlagen der öffentlichen Hand zu beleuchten, soweit das nicht aus Gründen der öffentlichen Sicherheit erforderlich oder durch oder auf Grund Rechtsvorschrift vorgeschrieben ist.

(2) <sup>1</sup>Im Außenbereich nach § 35 des Baugesetzbuchs sind beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlagen verboten. <sup>2</sup>Die Gemeinde kann bis längstens 23 Uhr Ausnahmen von Satz 1 zulassen für

1. Gaststätten und
2. zulässigerweise errichtete Gewerbebetriebe an der Stätte der Leistung, soweit dafür in Abwägung mit dem Gebot der Emissionsvermeidung ein erhebliches Bedürfnis besteht.

# Und noch etwas PR ...



## Gerhard-Franz Volkssternwarte

- Sternwarte
- Planetenweg
- Aktuelles
- Führungen
- Fotogalerie
- Links
- Kontakt

### IHR TOR ZU DEN STERNEN !

das aktuelle PROGRAMM 2019  
download - hier rechts klicken! ==>

Tirschenreuth bekommt ein  
PLANETARIUM!

- Weitere Projekte:**
- 2. neue barrierefreie "Roll-Off"-Sternwarte
  - Vergrößerung des Vortragsraums - ideal für Schulen!
  - Sternwarte/Außenstation auf 800 m Höhe -  
genießen sie einen Sternhimmel wie in den Bergen!

**Gefällt mir** Christian Schuller und 478 weiteren Personen gefällt das.



