



Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences



Lichtverschmutzung – ein Umweltproblem

1. Ursachen
2. Wirkungen
3. Maßnahmen

[http://www.lichtverschmutzung.de/foto/heinestr2b_gr.jpg]



Lichtverschmutzung

Der Begriff der Lichtverschmutzung bezeichnet die massive und zunehmende Aufhellung des Nachthimmels durch künstliche Lichtquellen, deren Licht in den Luftschichten der Erdatmosphäre gestreut wird und wodurch Flora und Fauna in ihrem natürlichen Hell-Dunkel-Rhythmus gestört werden. ...

[<http://de.wikipedia.org/wiki/Lichtverschmutzung>]



1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)





Tyndall-Effekt, Lichtglocke durch Streuung



1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)
- * zunehmende Industrialisierung (Leuchtreklamen, Industrieanlagen, Verkehr)



Leuchtreklame



Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)
- * zunehmende Industrialisierung (Leuchtreklamen, Industrieanlagen, Verkehr)
- * zunehmendes Sicherheitsbedürfnis



1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)
- * zunehmende Industrialisierung (Leuchtreklamen, Industrieanlagen, Verkehr)
- * zunehmendes Sicherheitsbedürfnis
- * zunehmende Bevölkerungsdichte





[NASA]

Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences



[NASA]

Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)
- * zunehmende Industrialisierung (Leuchtreklamen, Industrieanlagen, Verkehr)
- * zunehmendes Sicherheitsbedürfnis
- * zunehmende Bevölkerungsdichte
- * zu billiger Strom, zunehmender Wohlstand



Elektrischer Energieverbrauch pro Kopf / kWh, 2014

Norwegen	23.486
USA	12.186
Deutschland	7.192

[<http://www.indexmundi.com/map/?v=81000&l=de>]



Elektrischer Energieverbrauch pro Kopf / kWh, 2014

Norwegen	23.486
USA	12.186
Deutschland	7.192
Liberia	76
Burundi	21
Haiti	21
Tschad	8

[<http://www.indexmundi.com/map/?v=81000&l=de>]



1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)
- * zunehmende Industrialisierung (Leuchtreklamen, Industrieanlagen, Verkehr)
- * zunehmendes Sicherheitsbedürfnis
- * zunehmende Bevölkerungsdichte
- * zu billiger Strom, zunehmender Wohlstand
- * Skybeamer





[<http://sound-patrol.de>]

Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)
- * zunehmende Industrialisierung (Leuchtreklamen, Industrieanlagen, Verkehr)
- * zunehmendes Sicherheitsbedürfnis
- * zunehmende Bevölkerungsdichte
- * zu billiger Strom, zunehmender Wohlstand
- * Skybeamer
- * falsche Beleuchtung





Festhalle



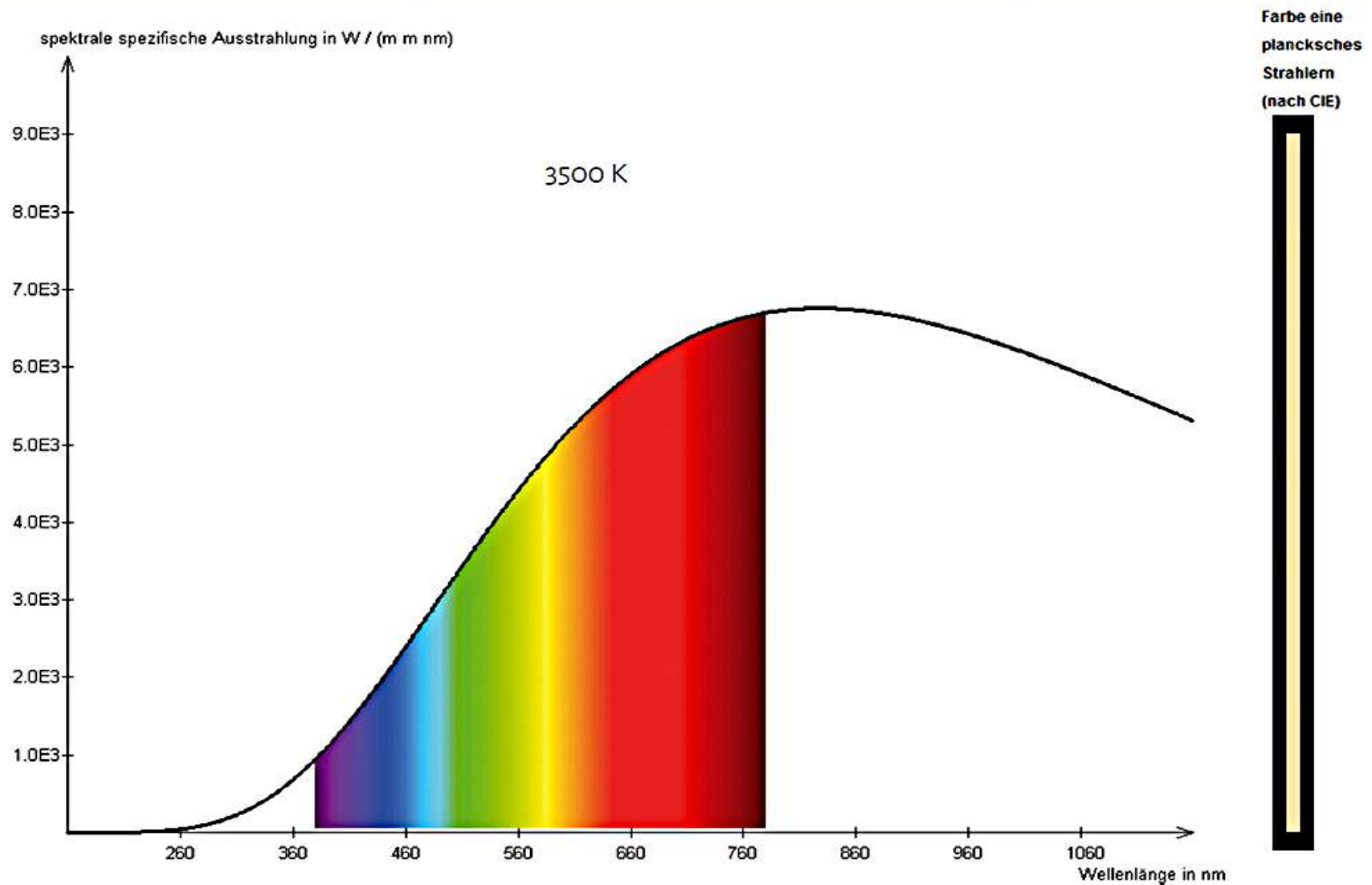


Falsche Beleuchtung

[wikipedia.org/wiki/lichtverschmutzung, 2016]

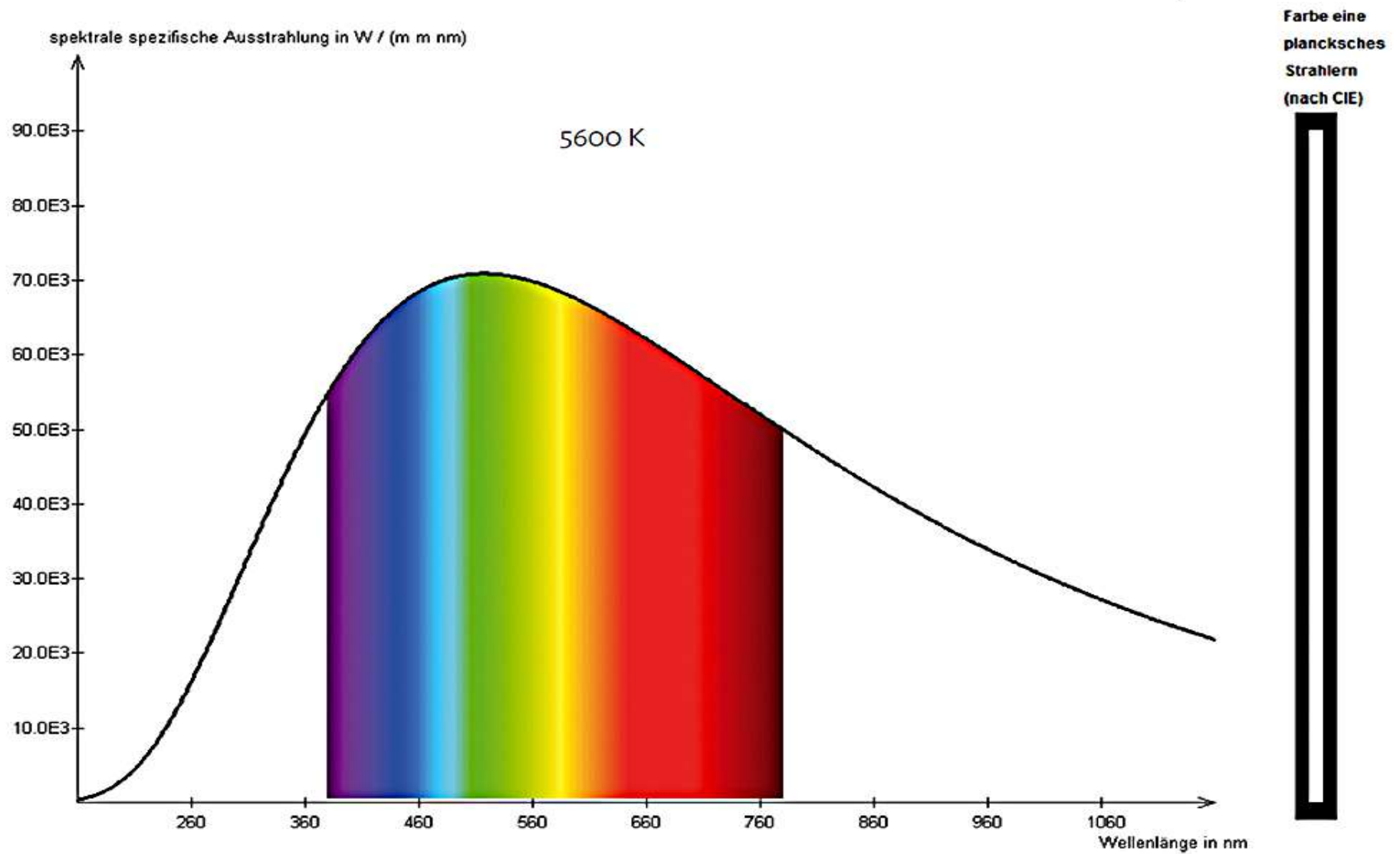
- * Abstrahlcharakteristik zu breit
- * falsches Spektrum
- * Brenndauer zu lange
- * Beleuchtung zu hell





Farbtemperatur des tiefstehenden Mondes
(nach App. Uni München)





Farbtemperatur einer Tageslicht-LED
(nach App. Uni München)





Lemgo, Parkplätze

Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

1. Ursachen

- * zunehmende Luftverschmutzung (Tyndall-Effekt)
- * zunehmende Industrialisierung (Leuchtreklamen, Industrieanlagen, Verkehr)
- * zunehmendes Sicherheitsbedürfnis
- * zunehmende Bevölkerungsdichte
- * zu billiger Strom, zunehmender Wohlstand
- * Skybeamer
- * falsche Beleuchtung
- * Unkenntnis und Gedankenlosigkeit



2. Wirkungen

2.1 Biologische Folgen für Tiere

- * Fehlverhalten in der Orientierung
- * Störung der Fortpflanzung
- * Populationsverluste
- * Störung im Hormonhaushalt
- * Störung der Biorhythmik

[<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/lichtverschmutzung-und-ihre-fatalen-folgen-fuer-tiere/7024>]

[http://www.bund-sh.de/projekte/naturschutz_in_der_gemeinde/beleuchtung/lichtverschmutzung]





[lichtblicke.de]

Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

2. Wirkungen

2.2 Biologische Folgen für Menschen

- * der menschliche Hormonhaushalt wird gestört, die Produktion von Melatonin wird verringert
[<http://www.nationalgeographic.de/aktuelles/lichtverschmutzung-folgen-fuer-die-menschen>]
- * die Häufigkeit von Brustkrebs und Prostatakrebs wird z.Z. untersucht
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27531467>]
- * Übergewicht und Depressionen
[Bedrosian, T. A., Z. M. Weil & R. J. Nelson, 2012: Chronic dim light at night provokes reversible depression-like phenotype: possible role for TNF. In: Molecular Psychiatry. DOI: 10.1038/mp.2012.96]
- * Schlafstörungen und Magen/Darm-Beschwerden
[http://www.bundsh.de/projekte/naturschutz_in_der_gemeinde/beleuchtung/lichtverschmutzung]



2. Wirkungen

2.3 Kulturelle und wissenschaftliche Folgen

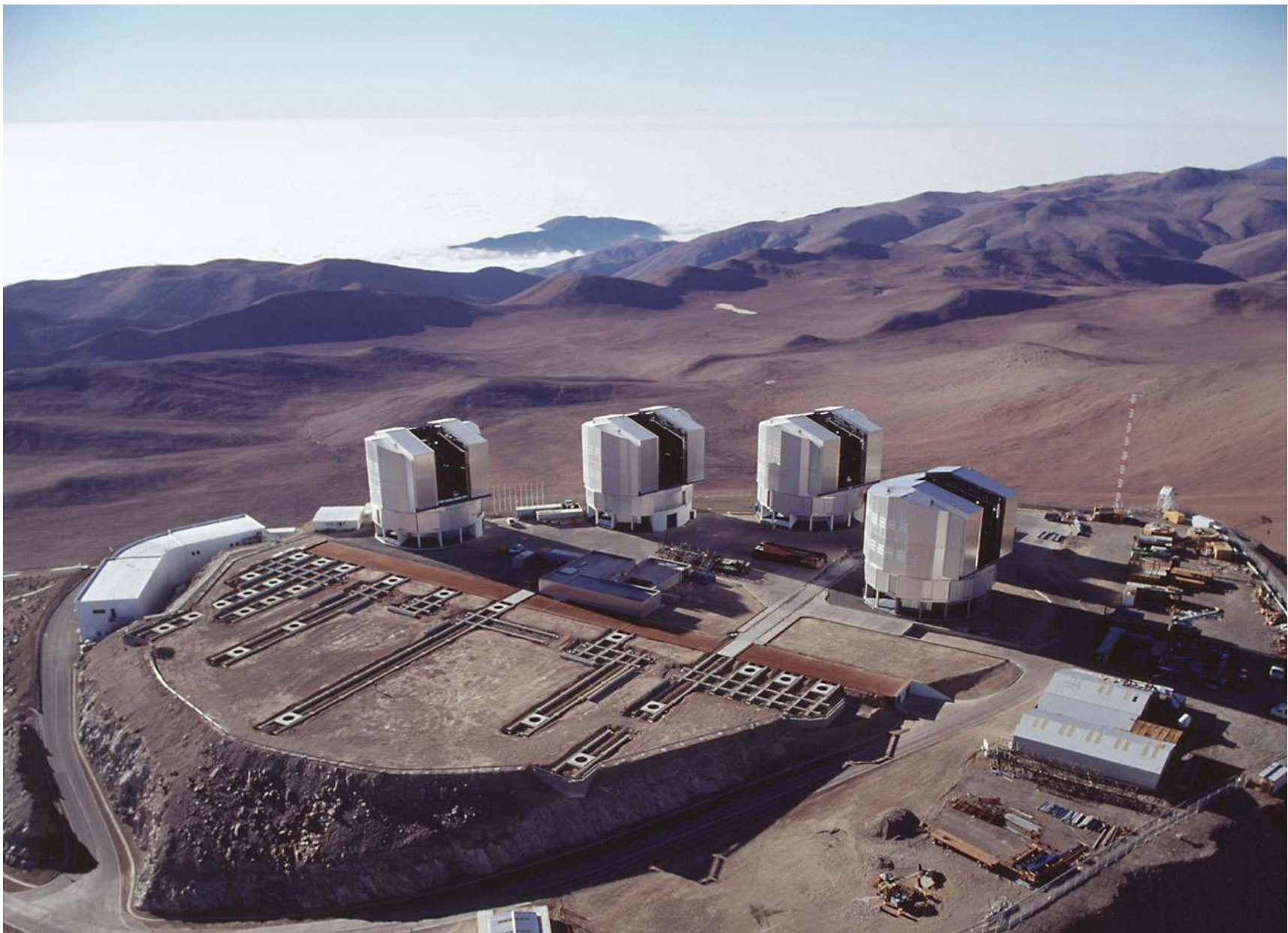
- * Himmel als Kulturgut ist weitgehend unbekannt
- * Astronomie nicht mehr möglich
- * Forschungseinrichtungen müssen in weit entfernte Gebiete ausweichen

Observatorium Hohe List
der Universität Bonn



[volksfreund.de, 2016]





[cdn.eso.org, 2016]

Paranal

Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

3. Maßnahmen

3.1 Umrüstung bestehender Beleuchtungen

3.1.1 Früher: Ersatz von Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HME) durch Natriumdampf-Hochdrucklampen (HSE)

	<u>HME</u>	<u>HSE</u>
Betriebsstunden pro Jahr	ca. 4.200	ca. 4.200
Lampenleistung	125 W	70 W
Leuchtenleistung	137 W	83 W
Installierte Leistung	23,838 kW	14,442 kW
Kosten pro Lampe exkl. MWSt.	7,90 €	31,20 €
Angenommener Strompreis	0,12 €/ kWh	0,12 €/ kWh
Energiebezug pro Jahr	100.119,6 kWh	60.656,4 kWh

Studie für die Stadt Stuttgart für Neubaugebiet mit 174 Leuchten

[M. Klein: Lichtverschmutzung - Eine neue Umweltproblematik, Fachhochschule Ludwigsburg, 2004]



Positive Lösung HSE:

- niedrige Farbtemperatur
- Abstrahlung nach unten



Straßenbeleuchtung in Georgsmarienhütte

vorher

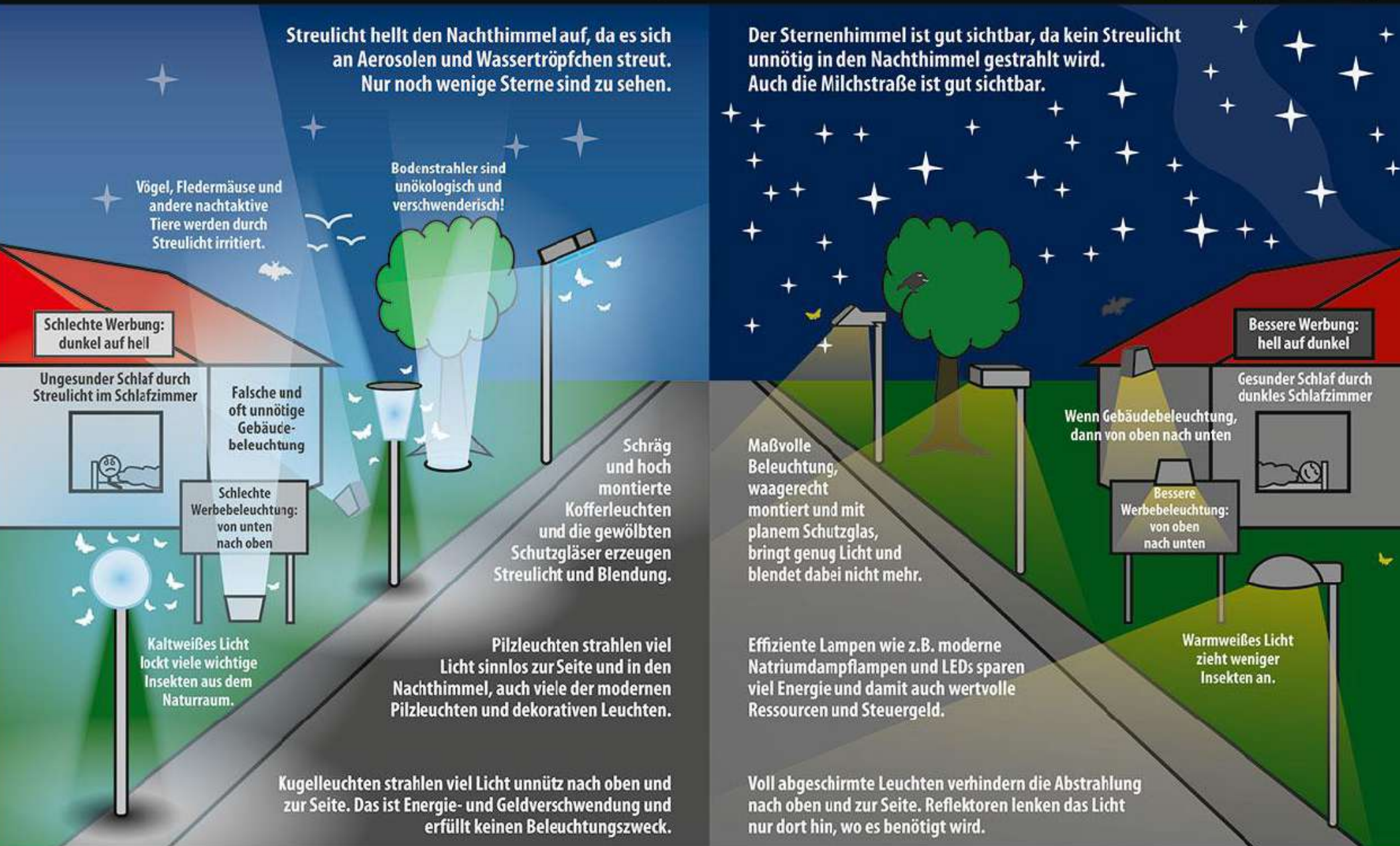


nachher



[VDS-Journal, Nr. 33, II/2010]

Eine Straße mit Lichtverschmutzung und ohne Lichtverschmutzung



3.1.2 Heute: Einsatz von Warmton-LED-Leuchten bei Neuinstallationen und Umrüstungen

Ersatz von alten HME-Leuchten durch LED in Lemgo ab 2012:

Einsparung:

- 500.000 Kilowattstunden pro Jahr
- Reduzierung der CO₂ – Emission von 6.000 Tonnen pro Jahr



2 Leuchten in der Endausscheidung für die neue Mittelstraße
[Lippische Landeszeitung, 07. 04. 2016]

Vorsicht vor Fassadenstrahlern!!

3. Maßnahmen

3.1 Umrüstung bestehender Beleuchtungen

3.2 Einschränkung des Betriebs bestehender Beleuchtungen

- Nachabschaltung (Sicherheit?)
- Lemgoer Dial4Light bis jetzt in 9 Städten



3. Maßnahmen

3.1 Umrüstung bestehender Beleuchtungen

3.2 Einschränkung des Betriebs bestehender Beleuchtungen

3.3 Einrichtung von Lichtschutzzonen in Biosphären-Reservaten

- Organisationen
 - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
 - International Dark Sky Association
 - Unesco
- vergebene Titel
 - Sternenpark
 - Starlight Reserve, Dark Sky Park, Dark Sky Heritage Site, Dark Sky Outreach Site, Dark Sky Reserve



3. Maßnahmen

- 3.1 Umrüstung bestehender Beleuchtungen
- 3.2 Einschränkung des Betriebs bestehender Beleuchtungen
- 3.3 Einrichtung von Lichtschutzzonen in Biosphären-Reservaten
- 3.4 bessere Lichtschutz-Gesetzgebung (Spanien (Kanaren), Chile, Lombardei, Tschechien, Slowenien)



Gesetzliche Bestimmungen in Deutschland (Entwicklungsland):

- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), Lichtrichtlinie ist ausführende Vorschrift gilt nicht für öffentliche Beleuchtung

„Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“ (§3 BImSchG).

- Europäische Norm EN 13 201

regelt die erforderliche Beleuchtungsstärke auf Straßen, ist abhängig von Fahrgeschwindigkeit und Nutzungsart. Es gibt keine Höchstgrenze.



3. Maßnahmen

- 3.1 Umrüstung bestehender Beleuchtungen
- 3.2 Einschränkung des Betriebs bestehender Beleuchtungen
- 3.3 Einrichtung von Lichtschutzzonen in Biosphären-Reservaten
- 3.4 bessere Lichtschutz-Gesetzgebung (Spanien (Kanaren), Chile, Lombardei, Tschechien, Slowenien)
- 3.5 Aufklärung



Observatoire Astronomique des Baronnies Provencales



[www.obs-bp.com, 2016]

Marc Bretton - Beauftragter der Region
gegen Lichtverschmutzung



Sternwarte der Hochschule OWL in Südfrankreich

Aufgaben:

1. Untersuchung von Internet-
verbindungen über 2600 km
Entfernung
2. Astronomie unter idealen
Bedingungen





Milchstraße in Südfrankreich





Pferdekopf-Nebel

Sternwarte



Prof. Dr.-Ing. J. Berlemann
Department of Media Production

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences



Plejaden (Siebengestirn)





Cirrus-Nebel





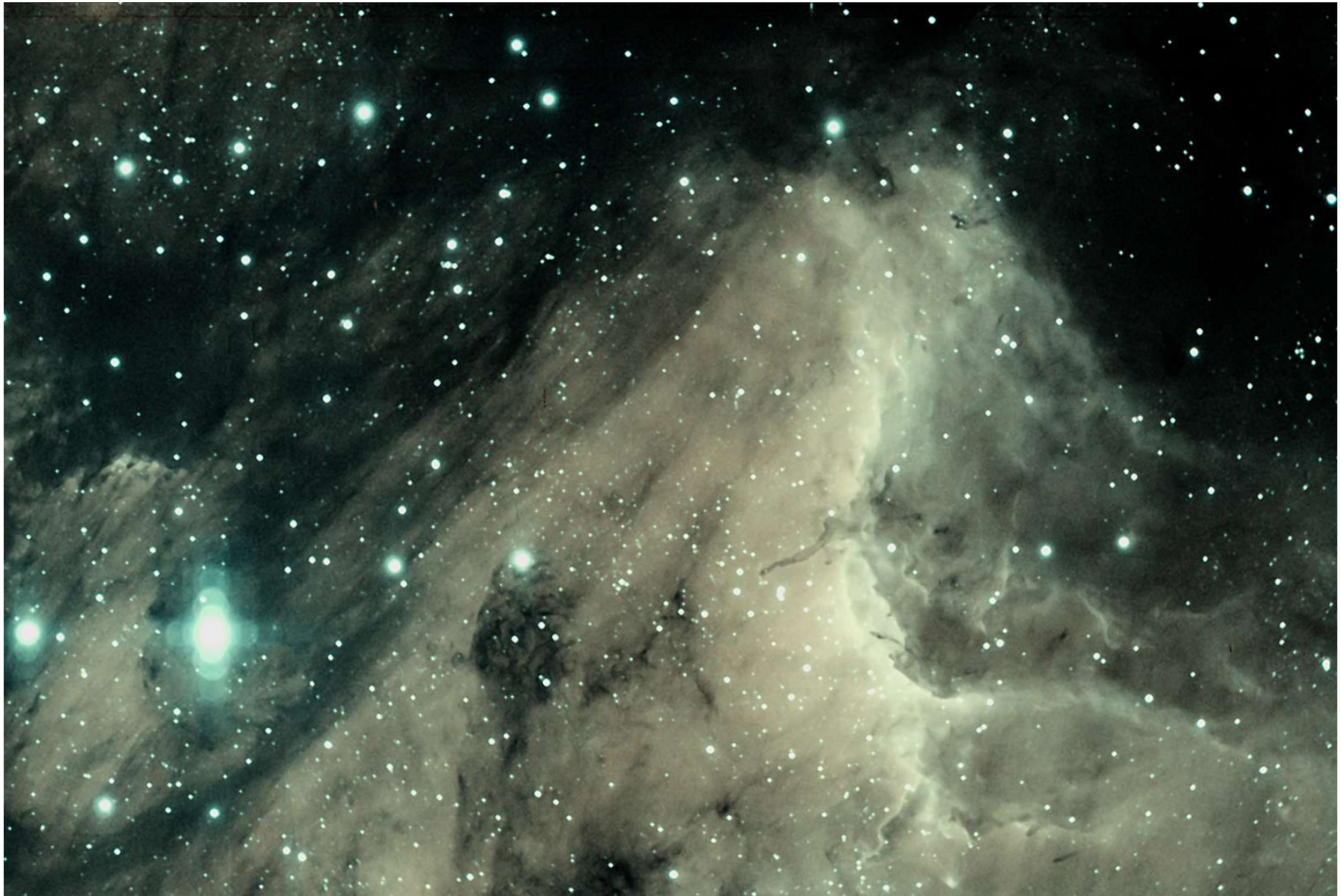
Pelikan-Nebel





Südlicher Gürtelbereich des Orion





Pelikan-Nebel in Bicolor-Darstellung



Was können wir tun?

- nachdenken, aufklären
- Medieninteresse wecken
- den guten Namen des BUND nutzen, um lokale Situationen zu verbessern
- Naturpark Teutoburger Wald/Eggegebirge zum Lichtschutzgebiet ausbauen nach Beispiel von
 - Naturpark Westhavelland
 - Nationalpark Eifel
 - Biosphärenpark Schwäbische Alb
 - Nationalpark Harz
 - Biosphärenreservat Rhön



Aktionen zum Aufbau eines Lichtschutzgebietes

- Antrag an UNESCO für *Starlight Natural Sites* oder *Starlight Landscapes*

oder

- Antrag an IUCN für *Dark Sky Reserve* („Lichtschutz-Reservat“) oder *Dark Sky Park* („Lichtschutz-Park, Sternenpark“)

als Abschluss konzertierter Aktionen zur Reduzierung der Lichtverschmutzung,

Dauer: ca. 6-8 Jahre!!



