

Sternenpark Kyritzer Heide

Best Practice zur Reduzierung der Lichtverschmutzung

Naturparktag Stechlin, 22.02.2024

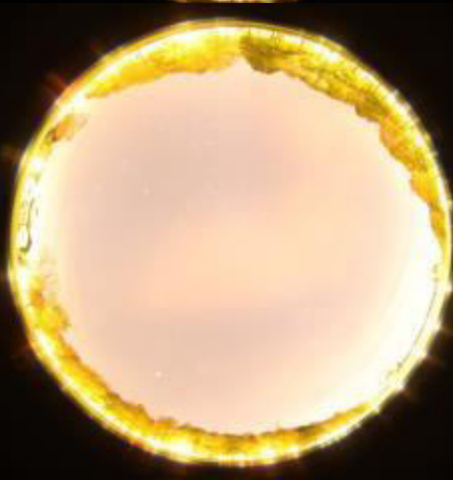
Andreas Hänel



Fachgruppe DARK SKY der VdS
Kommission Lichtverschmutzung Astronomische Gesellschaft



Nachthimmel (30/180 sec belichtet, 1:2,8, 800 ASA)



Berlin

18.2^m/arcsec²

5.7 mcd/m²

Bonn

19.2^m/arcsec²

2.3 mcd/m²

Osnabrück

20.6^m/arcsec²

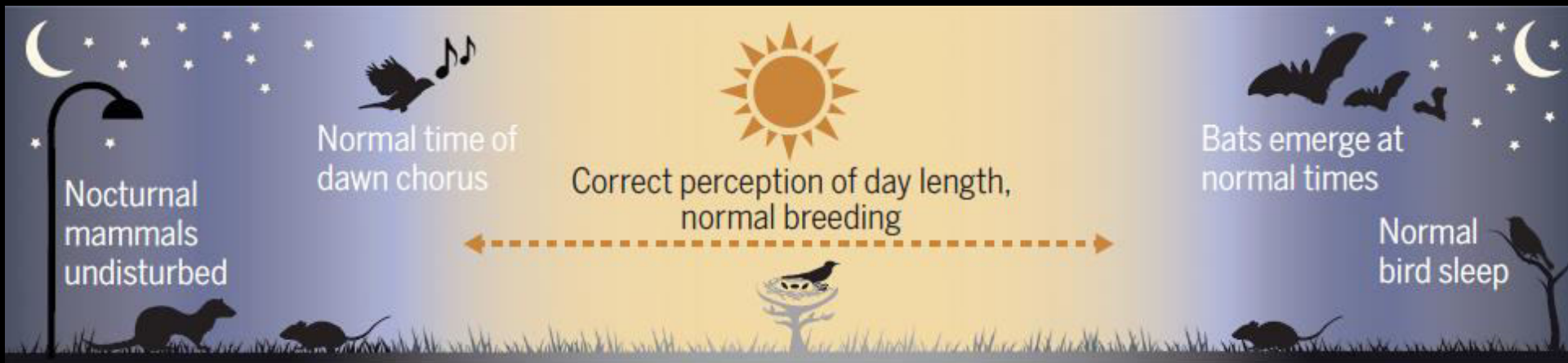
0.6 mcd/m²

Westhavelland

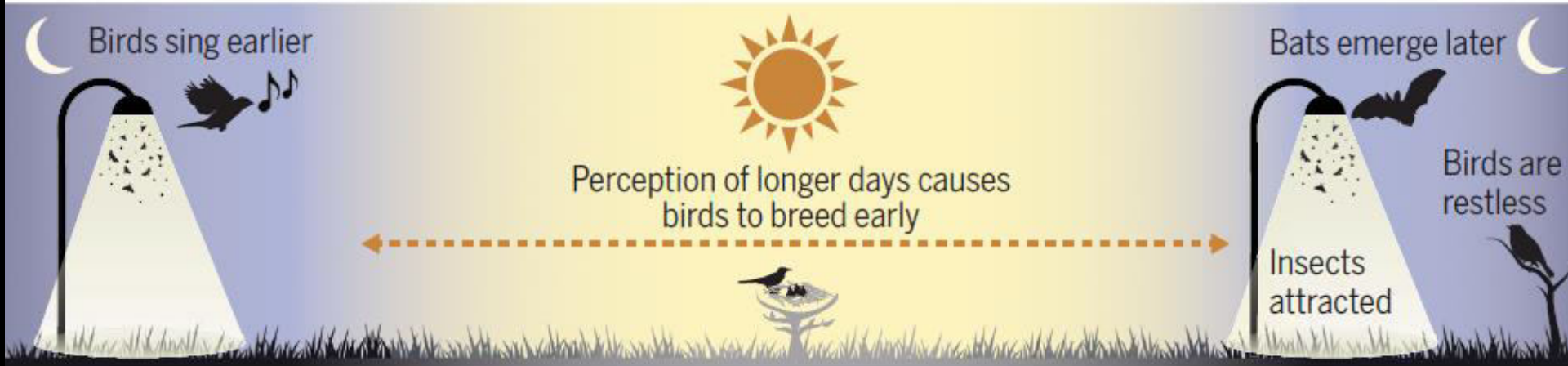
21.4^m/arcsec²

0.3 mcd/m²

Ökologische Lichtverschmutzung



Dark night Dawn Dusk



Illuminated night Dawn Dusk *Jägerbrand, Spoelstra, 2023*

Vögel singen früher längere Tage > frühere Brut Fledermäuse später
 nachtakt. Säugetiere, Zugvögel Insekten angezogen Vögel ruhelos

Sternenparks in Schottland, Ungarn zum Schutz der Nacht und des Sternhimmels



Wissenschaft

Umwelt

Der Tod der Nacht

Die Dunkelheit hat keine Chance mehr, es regieren Kunstlicht und der 24-Stunden-Tag. Die meisten Deutschen können die Milchstraße nicht mehr sehen, Tiere und ganze Ökosysteme leiden. In Europas ersten „Dark Sky Parks“ soll nun die Finsternis unter Schutz gestellt werden.



Jeden Abend erfüllt sich an Deutschlands Himmel ein kleines Drama. Die Sonne geht unter – und trotzdem leuchtet es hell. So hell, dass man fast nichts mehr sieht.

Die letzten Strahlen leuchten noch, da krabzen die Deutschen schon Milliarden Glühbirnen, Neonröhren und Scheinwerfer an. Baustellen lässeln, Straßenzüge leuchten, Werbetafeln erstrahlen, ebenso Kirchen, Schlösser und Paläste. Greifendes Licht ergreift Flugfelder, Konsumzentren und Fußballplätze. Trotz Klima- und Wirtschaftskrise und hoher Strompreise kommen ein laufend Abertausende neuer Lichtquellen dazu. So wird es in Deutschland fast von Nacht zu Nacht heller.

Die Höhe: Der Nachthimmel ist voll von Streuscheit. Eine von Menschen angelegte Photosensorenplatte flirrt. Dörfer und Städte und erst auf den freien Blick auf die Sterne. Insekten, Vögel und viele andere Tiere werden in die Irgendigkeit, Ökonomie erleben, auch Menschen kommen zu Schaden – gewöhnlich wie kulturn.

Wer in diesen Gefilden wohnt, der ist nicht kein „Ood“ mehr hervor, wenn er in seiner klaren Nacht bloßen Auges nach oben blickt. Am Firmament in flüchtiger

nichts mehr. Die meisten Deutschen kennen das majestätische Anzitz der Milchstraße höchstens noch von Fernsehern.

Im Abendlicht sieht am Himmel besonders Aalebana hervor, ein Roter Hase, der hellste Himmelskörper im Sternbild Stier. Und eigentlich ist der Andromeda Nebel auch ohne Teleskop zu sehen. Aber wer merkt das schon? Stadtdübel, aufgewachsen innerhalb der dillus ongenen Lichtblöcke, wissen kaum drei Himmelskörper zu benennen: Sonne, Mond und mit Glück noch Venus, auch bekannt als Abendstern.

Über Jahrtausende waren die Gestirne den Menschen ein natürliches Navigationsystem, mehr noch: Sie haben sie inspiriert zu Kalendern, Geschichten, Legenden, Mythen und Religionen. Die einzigartige Himmelsplatte war stets Teil der Landschaft und gleichzeitig Teil der Kultur. Doch dann blühte die Industriegesellschaft das Firmament per Knopfdruck aus. Der 24-Stunden-Tag kam – und der Nachthimmel wrackte ab wie ein von Touristen mit einem Kameraflash.

Jetzt aber forniert schwellend der Wissenschaft gegen den Missbrauch der Wälder. Sternenschein, aber auch Natur-

schützer, Ökologen, Lichtingenieur, Kulturforscher und Schutzfunktionäre wollen die Diktatur des Innerenlebens beenden. Die Lichtverschmutzung ist ein massiv wachsendes Umweltproblem – aber auch eines, das auf besonders leichte Weise aus der Welt zu schaffen wäre. Oft reichen guter Wille und kleine Tricks.

Erste Staaten haben schon entsprechende Gesetze und Vorschriften erlassen. Ein Vorreiter in Europa ist Slowenien. Die Kommunen dort müssen ihre Lichtemissionen absenken. Leuchten müssen zudem so schenken, dass ihr Lichtkegel den Horizont nicht überragt. Das bedeutet dort zum Beispiel das Ende für himmelwärts strahlende Skybenner – auf die etwa Las Vegas so stolz ist, aber auch manch deutscher Disco-Betreiber.

Deutschland ist an der Photonenfront bislang noch weniger aktiv, doch im merz sind haben vorrige Woche auch lösungsvoller den Kampf gegen die Lichtverschmutzung aufgenommen. Unter Führung des Berliner Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) sollen mehr als zwei Dutzend Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen klären, wie die Lichtverschmutzung auf

Floß, Flana und Mensch wirkt und was dagegen zu tun ist.

Alles Lebens auf Erden ist seit Äonen geprägt vom immerwährenden Wechsel zwischen Tag und Nacht, aber vor allem ist die Nacht jetzt abhandlungskommt. Dieser Verlust, klagt IGB-Direktor Klemens Tockner, Jüngst eine dramatische Verminderung der Artenvielfalt mit sich. Besonders stark seien Gewässer betroffen. „Das einseitige Licht verstärkt das Algenwachstum und verändert das Nahrungsnetz im gesamten See.“

Die UNESCO hat 2009 in Erinnerung an Galileo Galilei Positionierungen vor 400 Jahren zum Jahr der Astronomie gemacht – und das Streben dabei offiziell zum Feind der Sternenschein erklärt. Unter heutigen Bedingungen hätte der italienische Astronom sein Teleskop sogleich als unzulässig verworfen müssen.

Seit Jahren propagiert auch die International Dark-Sky Association mit Sitz in den USA den dunklen Himmel. Zentral hat sie in den USA bisher den Titel „International Dark Sky Park“ vergeben für ausgewählte Dunkelgebiete in den Bundesstaaten Utah und Pennsylvania). In diesem Jahr wird das Zertifikat nach intensiver



Lichtverschmutzung in Tokio

Prüfung wohl erstmals auch nach Europa gehen.

Ausgesprochen wird mindestens ein offenes Lichtschutzbügel, das seinen natürlichen Lichtquellen entweder abschalten oder so umbauen, dass sie nur noch nach unten, nicht aber seitlich oder gar nach oben strahlen. Technisch banal, dennoch kann der nötige Aufwand enorm sein, zumal europäische Nationalparks in Gegensatz zu den amerikanischen oft besiedelt sind. Ein paar Quecksilber, die auf ihr Scheinwerflicht nicht verzichten mögen – und schon hat die Bewerbung kaum mehr eine Chance.

Steve Owens, Astronom aus Glasgow und Koordinator aller britischen Dark-Sky-Park-Anträge, ist dennoch guter Dinge. „In wenigen Jahren“, sagt er, „könnte es durchaus so oder sogar so vieler Parks in Großbritannien gehen.“ Die Bereiche hat der Parkbetreiber, dem Nachthimmel als Kernbestandteil der zu schützenden Natur anzuerkennen, sei sehr groß.

Er selbst ist darauf nicht angewiesen. Was besser besiedelte Schottland gilt immer noch als eine der Finsternis-Gegenden Europas. „Ich muss nur zwei Stunden mit dem Auto in die Highlands fahren“, sagt Owens, „und ich bin umgeben von vollkommener Dunkelheit. Das ist einzigartig. Anderorts in Westeuropa be-



Satellitenbild von Europa bei Nacht: Kaum ein Fleckchen wird vom Lichtmög verschont

schützt sich die Dunkelheit meist auf Inseln. Hier ist sie überall.“ In So mehr allerdings wird der nordliche Nachthimmel so von der Mittelmeerzone erleuchtet, dass Owens in mondloser Nacht Zeitung lesen könnte.

In Deutschland ist wahrhaft dunkler Himmel aufgrund der weiten Größe der Österröcher Astronom Andreas Hand. Chef der deutschen Dark-Sky-Sektion, in den Ostalpen nach einem Platz zum Sternwarten. Er fand selbst dort kein Fleckchen mehr, das vom Lichtmög glänzlich verschont geblieben war.

Praxismäßig ist er auch für Medienberichterstattung auf Satellitenbildern wirkt es hollern wie ein Hort der Finsternis, doch auch dort, fächert es breitet von Hoheitsort bis das Zivilisationslicht herein.

In den besiedelten Gebieten stellt sich deshalb die Frage: Wie viel Beleuchtung braucht der Mensch? Belgien mit seiner Leidenschaft für strahlende Kunstwerke gebildet sich ein Jahrzehnte als Extrembeispiel in Sachen Ausleuchtung. Doch selbst dieses Land hat jetzt umgedacht. Seit fast zwei Jahren erlischt kurz nach Mitternacht fast alle Autobahbeleuchtung. Viele fürchten, dass die Zahl der Unfälle in dem rasche zunehmen würde, doch das ist nicht eingetreten. Bisaklich fahren die Autofahrer in der Dunkelheit langsamer und wachsender.

Unter Verkehrsexperten gilt Straßenbeleuchtung außerhalb von Risikozonen wie

Wissenschaft

Wissenschaft

Kreuzungen als wenig profanes Mittel, um mehr Sicherheit zu erzeugen. Weil sie oft falsch installiert ist, kann sie durch Blendwirkung sogar mehr Schaden als Nutzen hervorbringen.

Ähnliches gilt offenbar auch für viele Innenstädte und Wohngebiete. Menschen fühlen sich zwar sicherer, wenn sie nicht in der Finsternis herumtaumeln müssen. Aber dort, wo die Beleuchtung abgeschaltet wurde, hat sich an der tatsächlichen Gefährdung wenig geändert. Die Stadt Rheine etwa löst seit vier Jahren die meisten ihrer Straßentafeln jeden Werktag zwischen 100 Uhr und 3:30 Uhr. Sie spart damit Strom, Geld und CO₂-Emissionen – und dennoch ist die Kriminalität auf den Straßen nicht gestiegen.

Tödliche Folgen hat das Licht in der Nacht hingegen für zahlreiche Tiere. Manche Arten finden keinen Schutz mehr in der Dunkelheit und werden umherer Opfer ihrer Feinde.

Milliarden Insekten sterben jedes Jahr an Straßenlaternen – oder in den Netzen der dort in unantastlichen Massen lebenden Spinnen. Viele Vögel werden auf Nachfragen vom Lichtmög verwirrt und kollidieren mit hell strahlenden Hochhäusern. Lichtempfindliche Fledermäuse die Batz ab und erzeugen so weniger oder keinen Nachwuchs. Frisch geschlüpfte Meeresschildkröten krabbeln dem Licht nach auf die Straße statt ins Meer. Säugmutter biblen mangels Dunkelheit länger in ihrem Versteck – und finden dann nicht mehr genug Zeit zur Nahrungssuche.

Auch Menschen werden von der Abschaltung der Nacht in Mitleidenschaft gezogen. Allerdings auf weniger direkte Weise. Elektrisches Licht, und nicht der natürliche Rhythmus, bestimmt die Wach- und Schlafzeiten jedes Einzelnen. Mit dem Kunstlicht greift der Mensch in seinen Hormonhaushalt ein, allein von in der Produktion des Schlafhormons Melatonin, das auch bei Krebszellen ausschlagen.

Studien haben ergeben, dass Frauen, die oft in Nachtschichten arbeiten, ein erhöhtes Risiko tragen, an Brustkrebs zu erkranken. Einige Wissenschaftler sind sogar zu dem Schluss gekommen, dass solche eine zu heile Schilddrüse, in das Zinnmerkitzschilddrüse. Studienläten etwa, die Krebswahrscheinlichkeit ansteigen lässt.

„Mein Lärm“, sagt Astronom Hand, „kennt man die Gesundheitsprobleme. Beim Licht liegen wir erst an, den Zusammenhang zu verstehen.“

Hand hat die Erleuchtung großzügiger Dunkelgebiete auch in Deutschland für überfällig, im Harz viellicht, im Bayerischen Wald oder auch in Medienberichterstattung. „Wir könnten Energie und Geld sparen – und gleichzeitig unsere Lebensqualität erhöhen.“

Steve Owens

Thomas aus Berlin, April 2008, 2009:

... an der Grenze zwischen Brandenburg und der Mecklenburgischen Seeplatte ist man weitab größerer Städte, so dass der Himmel im Zenit und besonders Richtung Norden sehr dunkel werden kann.

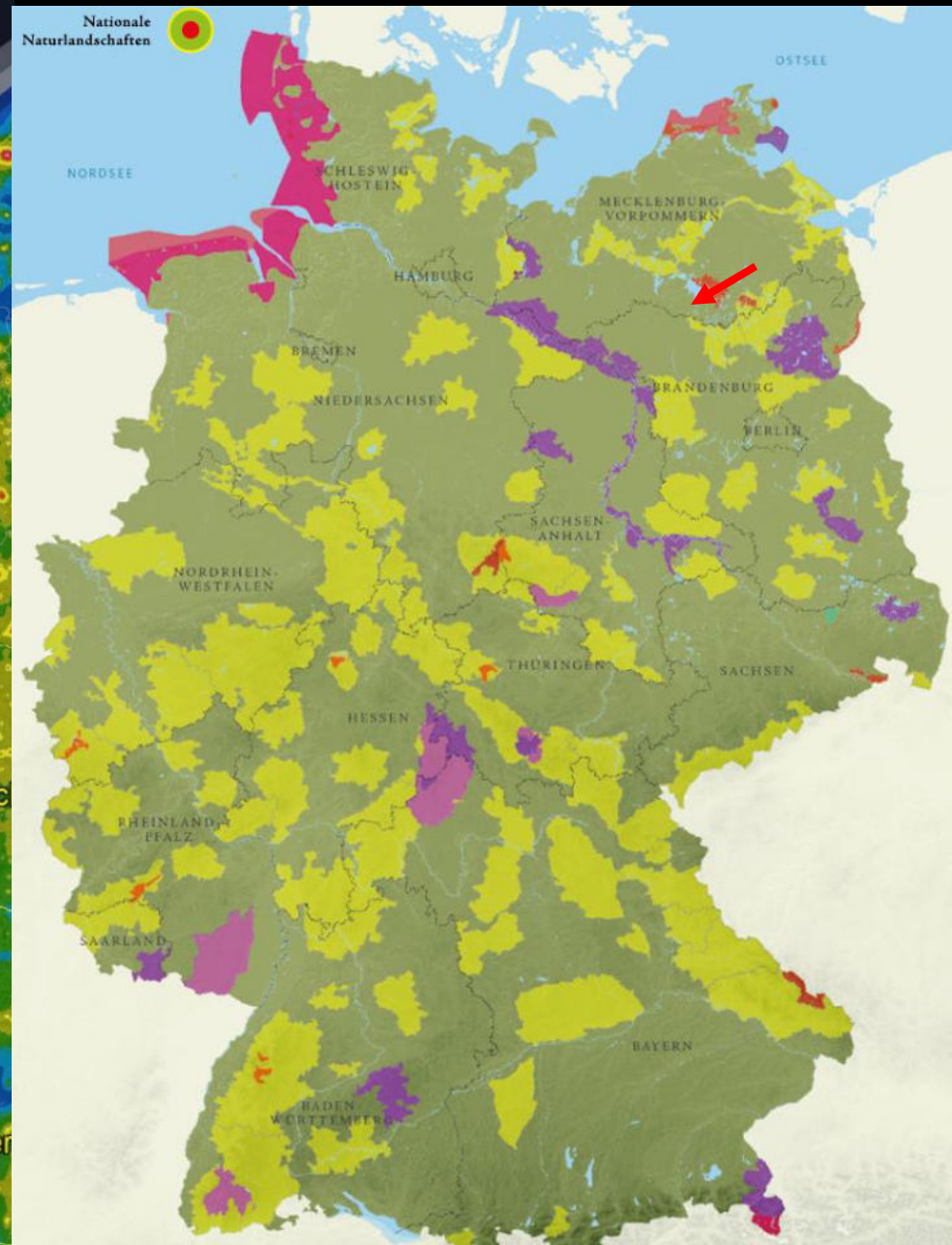
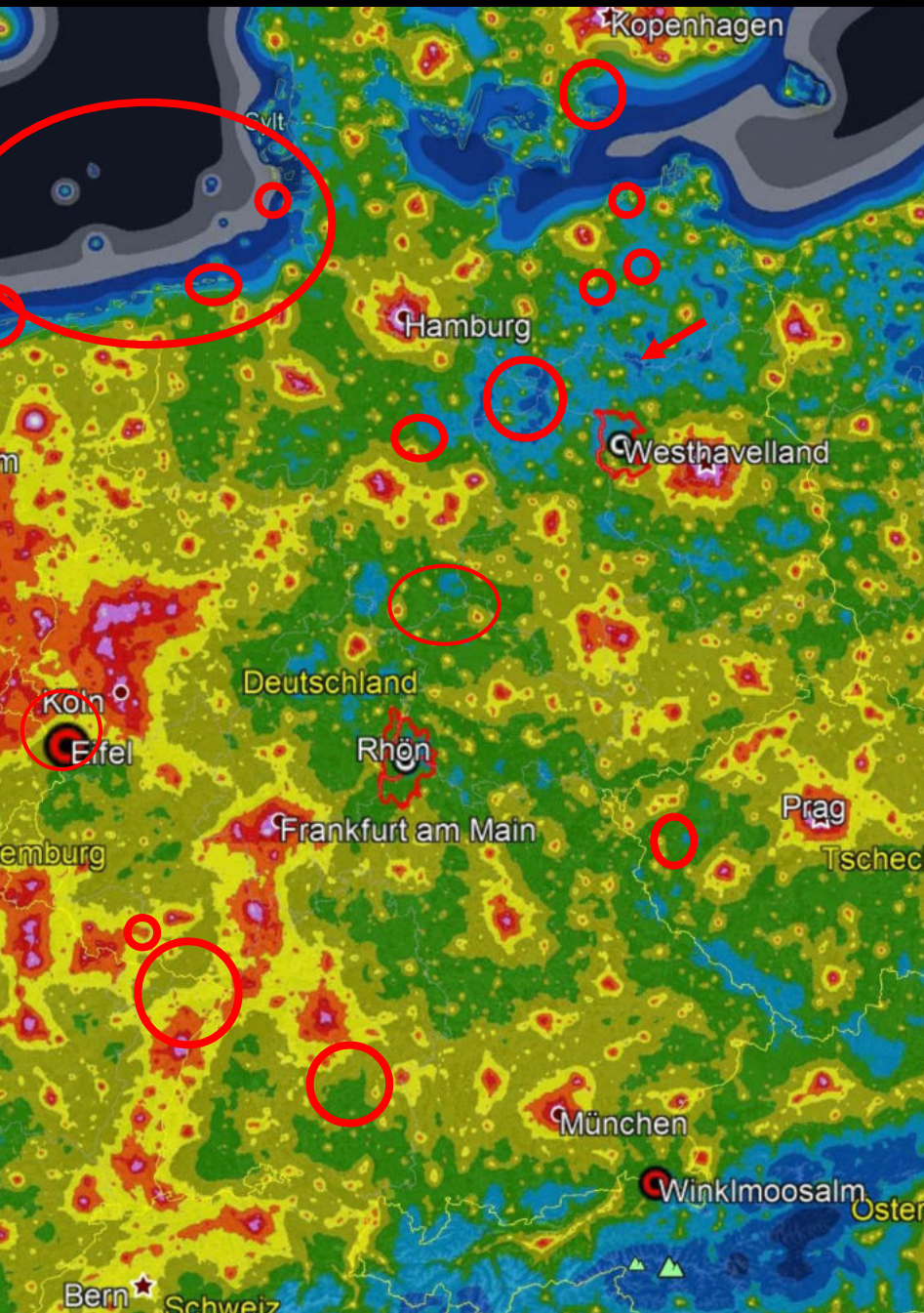
Von Berlin aus muss ich eine Weile fahren, aber es lohnt sich.

“Ruppiner Heide” nördl. Neuruppin

Über Weihnachten war ich auf La Palma (...) und würde sagen, dass der Himmel in besagter Nacht in Brandenburg zumindest ähnlich dunkel und transparent war. Natürlich bin ich ziemlich begeistert, seitdem ich jetzt weiß, dass es in Norddeutschland solche tollen Bedingungen, wenn auch selten gibt....

**Sternenpark
Westhavelland 2010-14**

Geschützte Landschaften und dunkler Himmel





DarkSky
INTERNATIONAL

Zertifizierung?

- Einheitliche Kriterien für die Qualität
 - Selbsterkenntnis lokal
 - überregionale Anerkennung
 - Öffentlichkeit, Presseresonanz
 - Selbstverpflichtung
 - eventuelle Förderung
-
- **freiwillig**
 - **best practice**





Dark Sky International (former IDA - 1988)

IDA International Dark Sky Places ("Sternparks")



- **IDSPark**
- **IDSReserve**
- **IDSCommunity**



- dunkle Nachtumgebung – Himmelshelligkeit reduzieren
- Öffentlichkeitsarbeit (Astronomie + Lichtverschmutzung)
- zugängliche Beobachtungsplätze
- Lichtmanagementplan (Lichtmenge, -farbe)
- Demonstrations-Projekte

Offener, klarer Prozess

- Naturpark Westhavelland
- Biosphärenreservat Rhön
- Nationalpark Eifel
- Winklmoosalm
- Stadt Fulda
- Sterneninseln Spiekeroog und Pellworm
- Kyritz-Ruppiner Heide?

Öffentlichkeitsarbeit/Bildung

- Lokale einbinden
- Infomaterialien
- Sternenführungen
- Ausstellung

Beispiele für günstige und ungünstige Beleuchtung

Versuchen Sie, Licht nur einzusetzen, wenn und wo Sie es wirklich benötigen. Eine exakte Ausrichtung der Beleuchtung wie in den Abbildungen günstig und schenken Lichtverschmutzung und Energiekosten erheblich. Setzen Sie warmweißes Licht mit geringen Blauanteilen zum Schutz von Tieren und Ihrer Gesundheit ein.

Beispiele Straßenscheinwerfer

Beispiele Außenbeleuchtung Bewegungsmelder

Beispiele Außenstrahler Plaza/Sichtfeld/Hauswand

TIPPS ZUM STERNSCHÜCKER
Sternenpark
Naturpark Westhavelland
Naturschutz Westhavelland



Sabine Frank



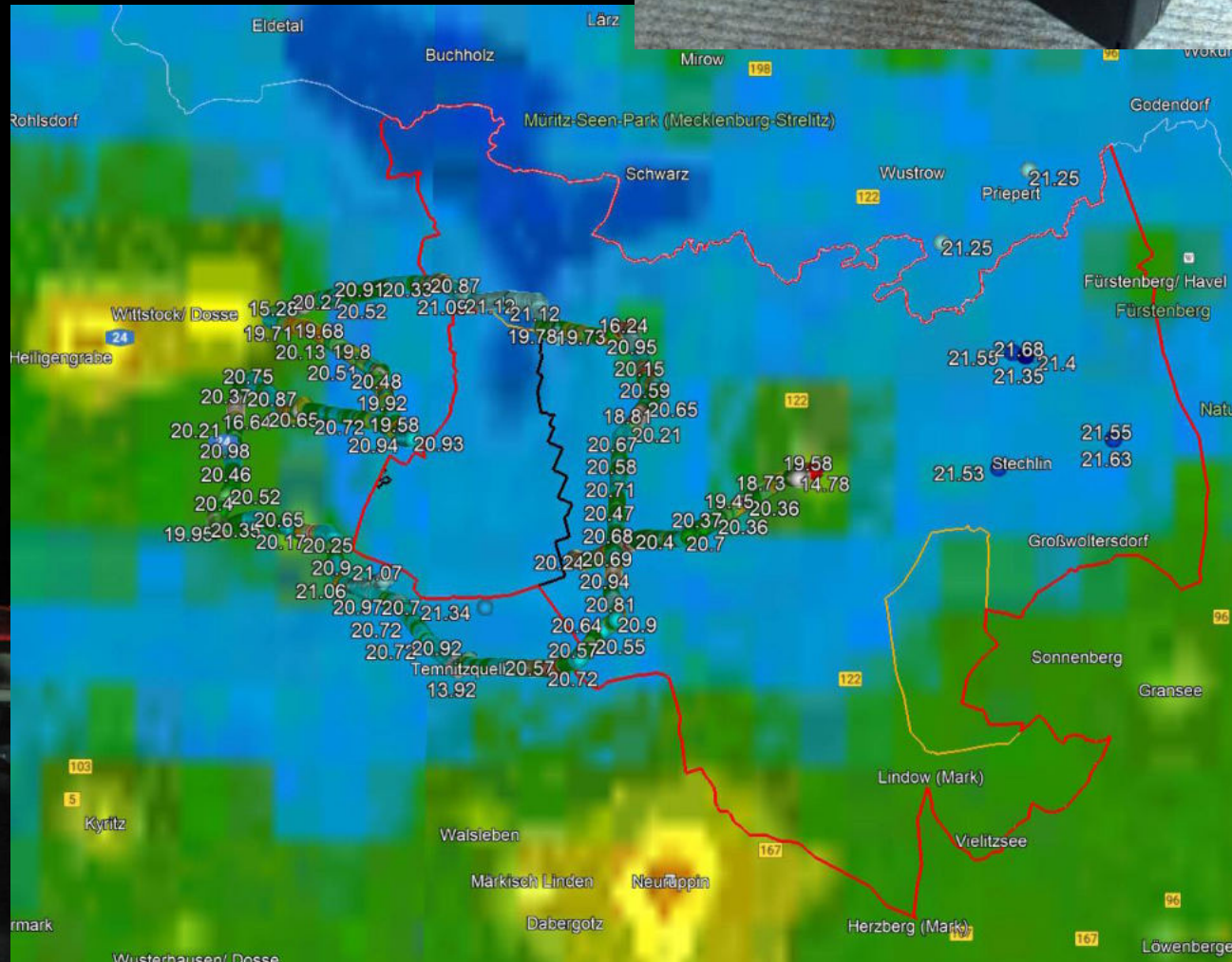
Himmelselligkeit messen



SQM-L Messungen

16 ... 22 mag/arcsec²

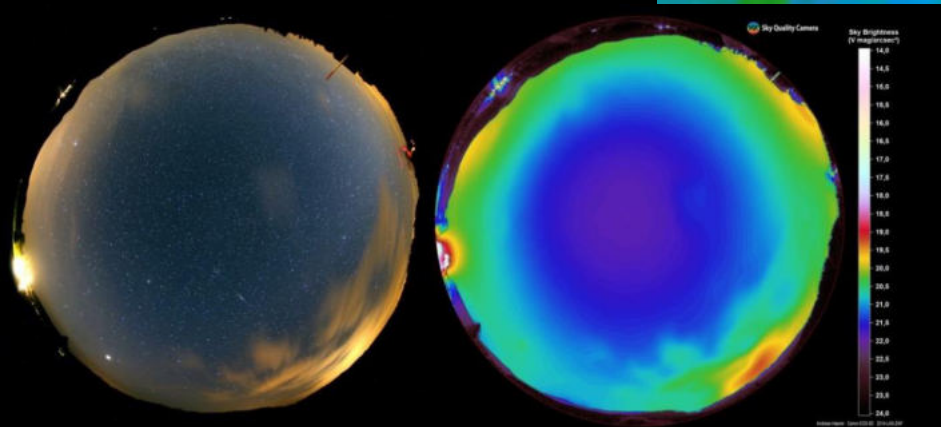
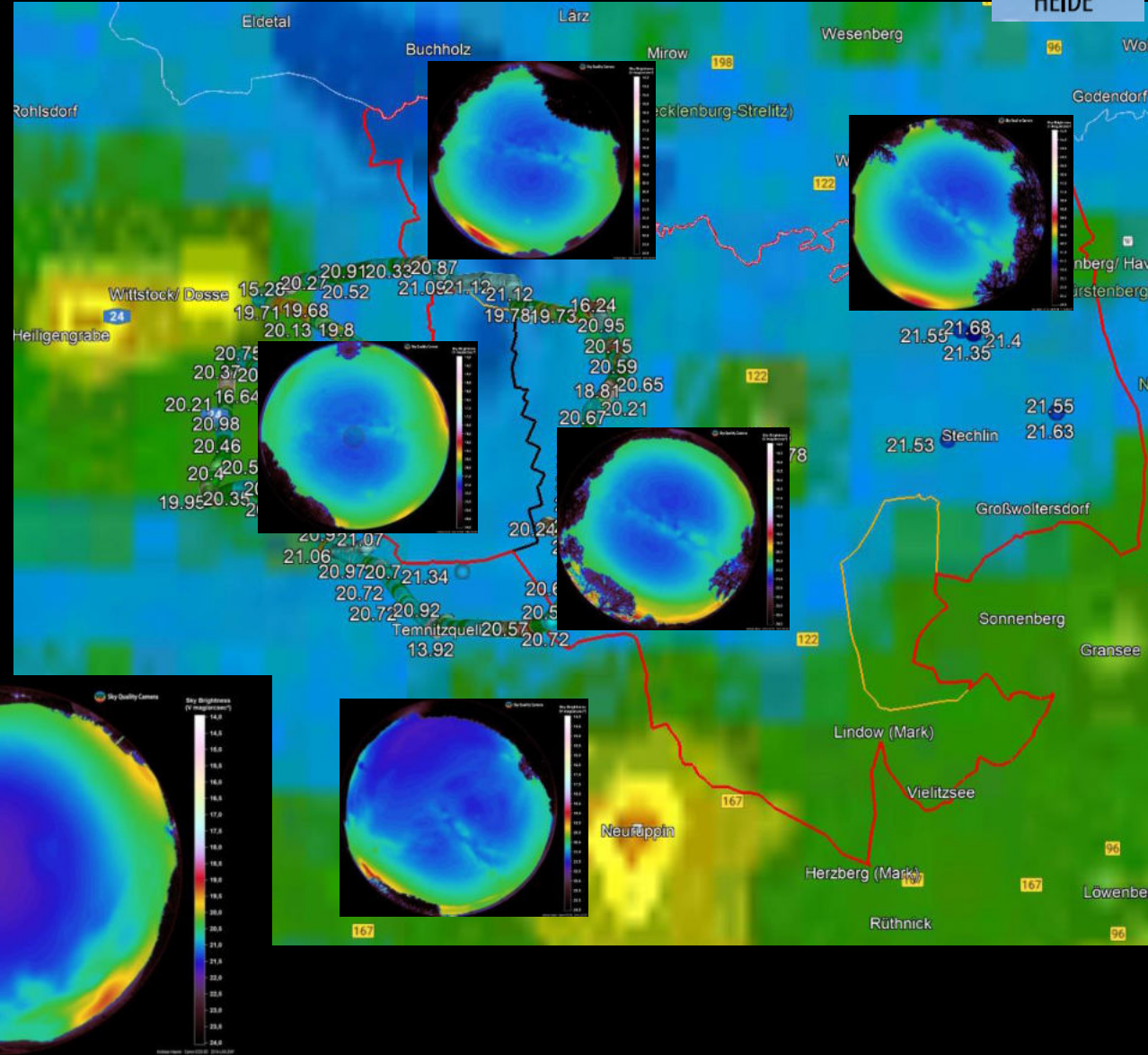
- Hand gehalten
- Roadrunner
- Fest installiert



Himmelhelligkeit

Allsky-Fotografie

Auswertung (SQC)



Beleuchtungsempfehlungen (allgemein!)

Lichtmanagementplan

- Licht nur, wenn notwendig
-> Lichtimmissionen vermeiden (BImSchG)!
- niedrigste Beleuchtungsklasse, wenig Lumen
-> Lichtimmissionen minimieren!
- voll abgeschirmte Leuchten: ULR = 0%, Lichtstärkeklasse G6
 - >500 / 1000 Lumen
- geringe Blauanteile cct \leq 2000/3000 K
- Reduzierung/Ausschalten während der Nacht
- Leuchtschilder ($<10 \text{ m}^2$) $< 50 \text{ cd/m}^2$

Planungsinstrumente:

- Lichtmasterplan
- Bebauungsplan



Licht nur, wenn notwendig!

Beleuchtungspflicht?

- Verkehrssicherungspflicht der Kommune
- keine allgemeine Beleuchtungspflicht!
- Gefahrenquellen: vermeiden – beseitigen – markieren – beleuchten?
- Normen kein Gesetz (DIN 13201)
- Norm für Fußübergänge (DIN 67532): sehr hell -> Abbau!
- Arbeitsschutzrichtlinie für Arbeitsstätten (ASR)
- Jeder Verkehrsteilnehmer muss sich auf die Situation einstellen, verantwortungsvoll handeln (StVO)



DIN-EN 13201-2-2016: Gütemerkmale

Beleuchtungsklassen



| BKlasse | Leuchtdichte cd/m ² | U ₀ | U ₁ | BKlasse | Beleuchtungsstärke lx | U ₀ |
|---------|-----------------------------------|----------------|----------------|---------|--------------------------|----------------|
| M3 | 1,0 | 0,4 | 0,6 | C2 | 20 | 0,4 |
| M4 | 0,75 | 0,4 | 0,6 | C3 | 15 | 0,4 |
| M5 | 0,5 | 0,35 | 0,4 | C4 | 10 | 0,4 |
| M6 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | C5 | 7,5 | 0,4 |

Beleuchtungsstärke einfacher als Leuchtdichte zu messen! ($q_0 = 0.05$)

| BKlasse | mittl. Beleuchtungsstärke lx | minimale Beleuchtungsstärke lx |
|---------|------------------------------------|--------------------------------------|
| P3 | 7,5 | 1,5 |
| P4 | 5 | 1 |
| P5 | 3 | 0,6 |
| P6 | 2 | 0,4 |

Möglichst geringe Beleuchtungsstärke wählen!

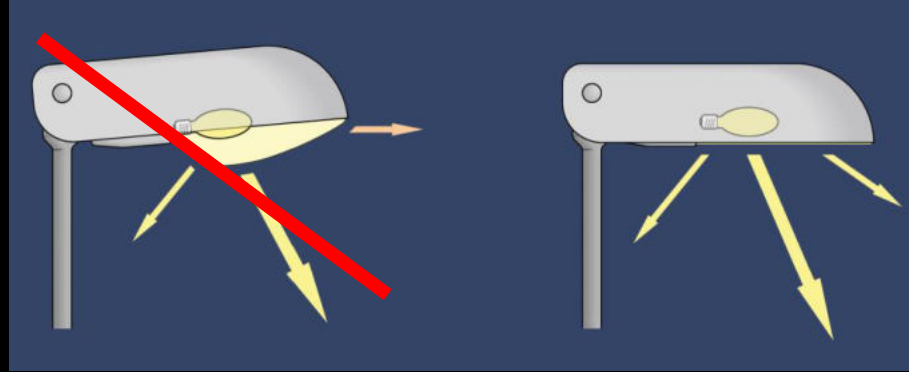
Leuchtenkataster -> Verbesserungen



Lichtlenkung: voll abgeschirmte Leuchten!



Infolyer Westhavelland



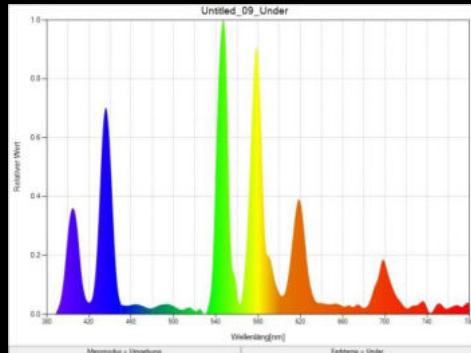
Planglas! Horizontal montiert!
Blendung reduzieren!

ULR 0 %, Lichtstärkeklasse G6

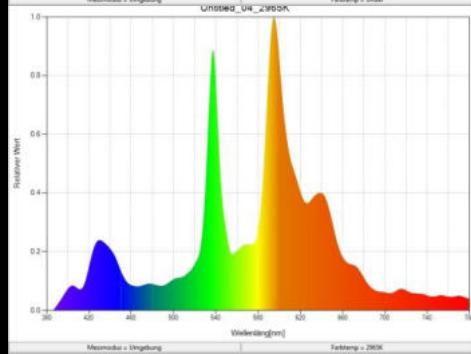


Spektren

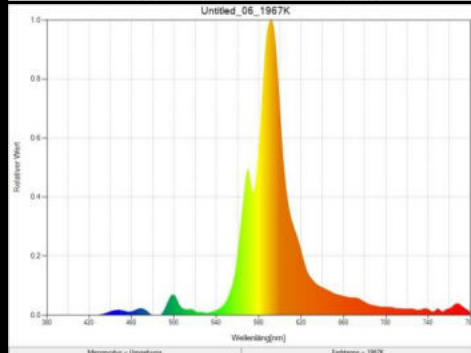
Quecksilberdampf
4200 K



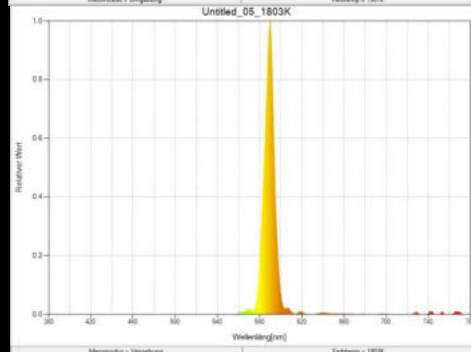
Metallhalogen
3000 K



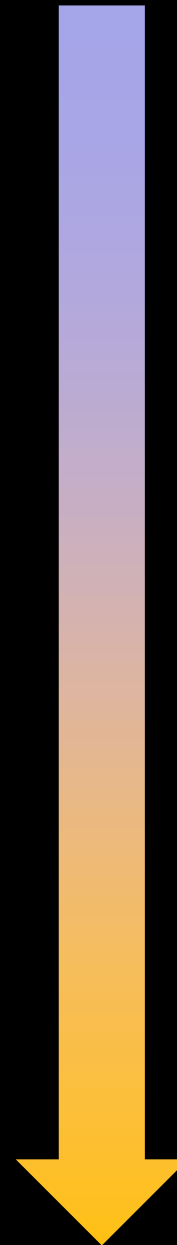
Natriumhochdruck
1960 K



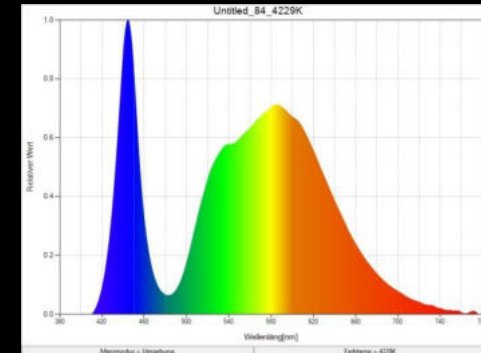
Natriumniederdruck
1800 K



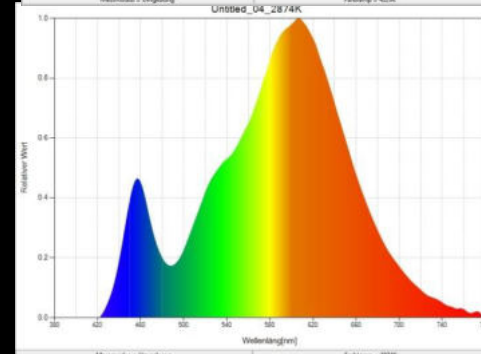
LED



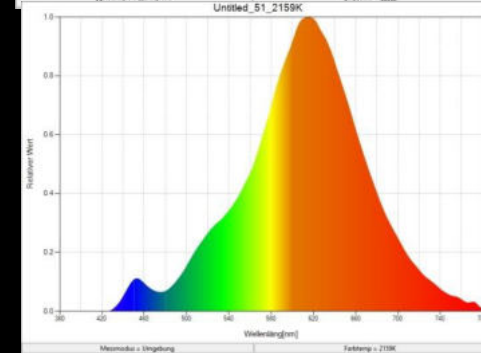
4200 K



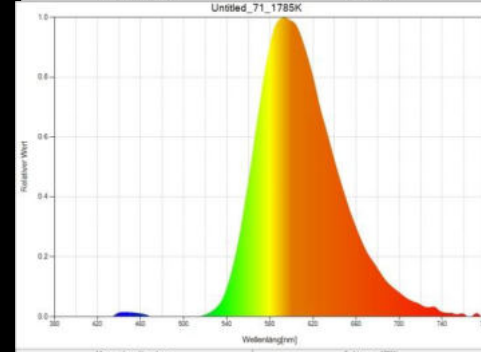
3000 K



2200 K



PCAmber



Insekten und Licht

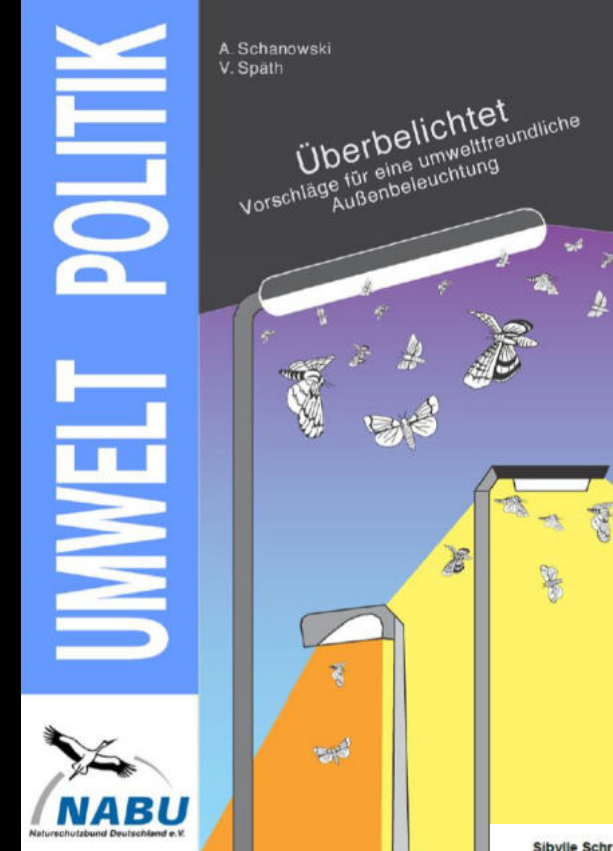
Schanowski & Späth, 1994

- **Leuchten waagrecht montieren**
aufgeneigt: 1,5 mal mehr Insekten
- **plane Abdeckung**
Wannen, Halbkugeln 1,5 – 5 mal mehr Insekten
- **niedrige Lichtpunkthöhe**
doppelte Höhe 1,5 – 2 mal mehr Insekten
- **HQL 3x CFL**
- **HQL 4x NAV: geringe Blauanteile!**
- **gilt natürlich auch für LED!**

und 30 Jahre später?

<https://www.ilnbuehl.de/app/download/5817695240/%C3%9Cberbelichtet.pdf>

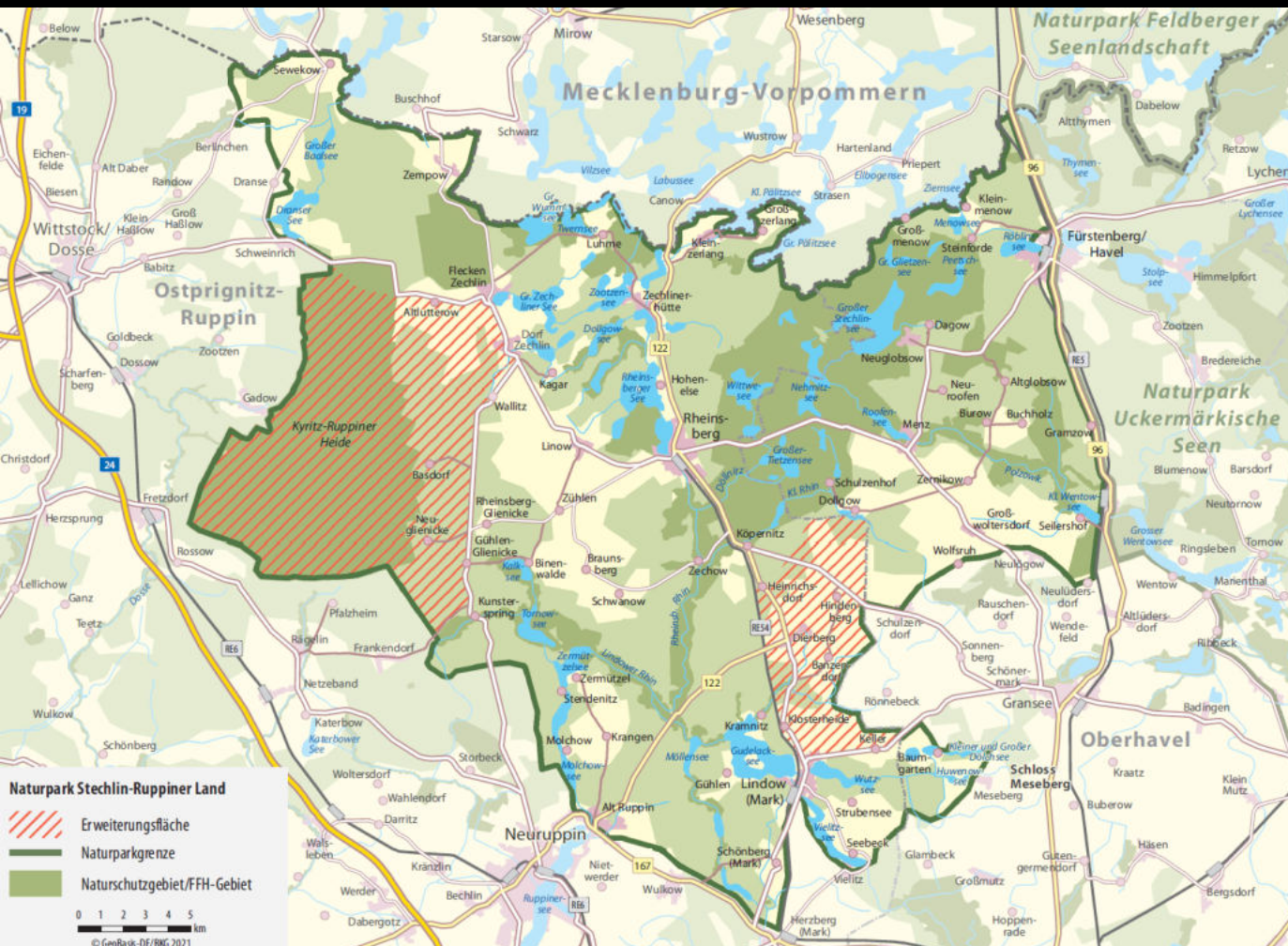
<https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-543-leitfaden-zur-neugestaltung-und-umruestung-von>





Dr. Diethelm Ronneberger, stellv. Bürgermeister Neuglobsow

Diskussion möglicher Kulissen



KYRITZ-
RUPPINDER
HEIDE

Erweiterung Kyritz-Ruppiner Heide

Lichtmenge

Neuglobsow

privat

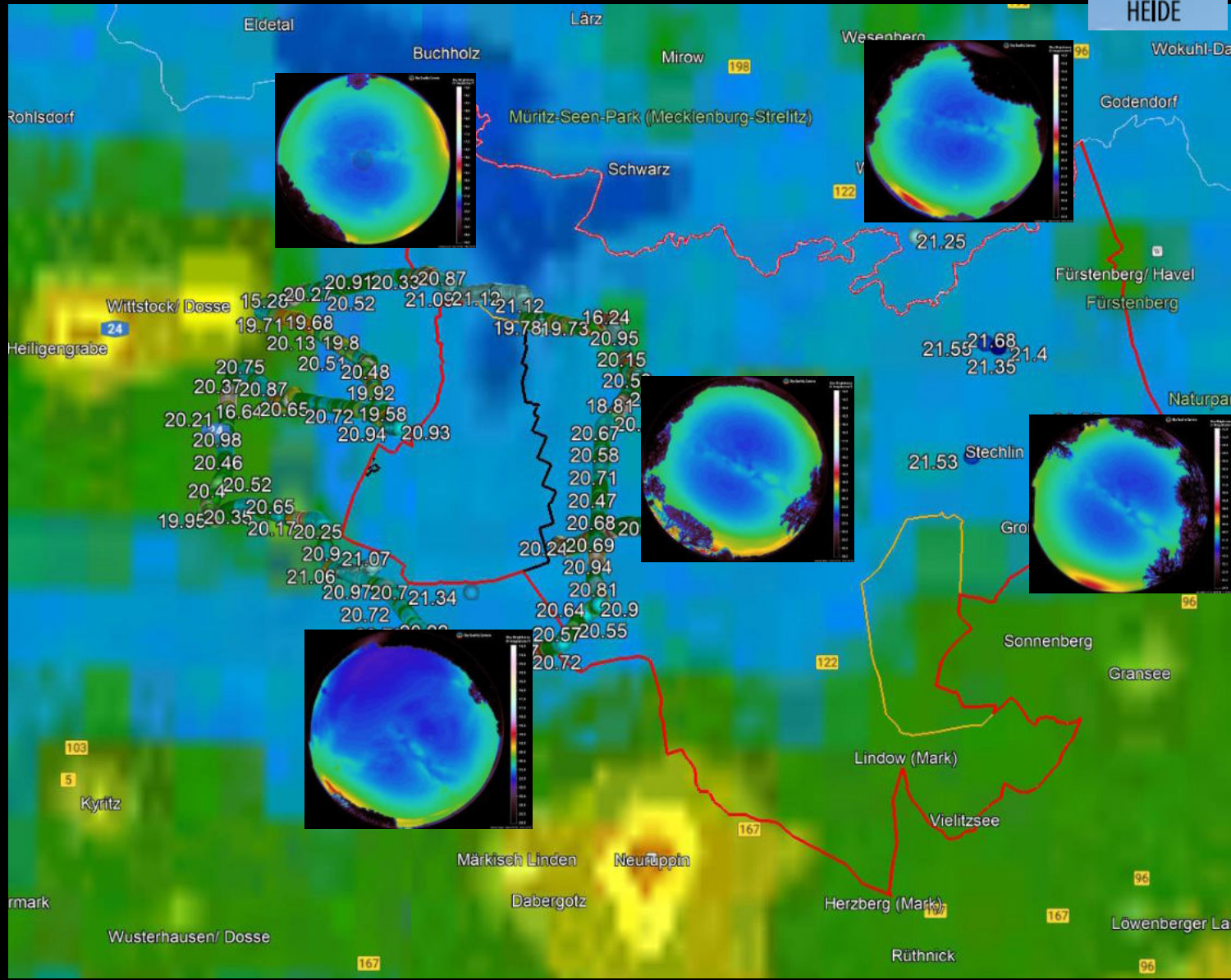
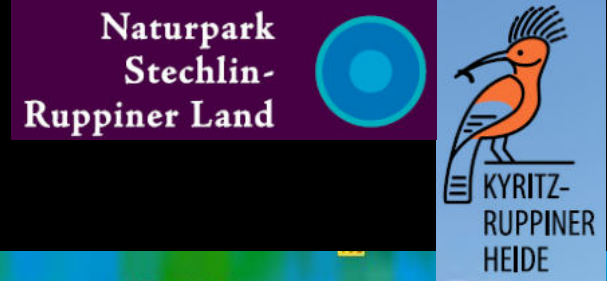
HQL-Lampen



Messungen s.o.

10/2017, 8/2022, 11/2022, 3/2023

Messungen, Arbeiten am Seelabor des IGB!



Lichtmasterplan

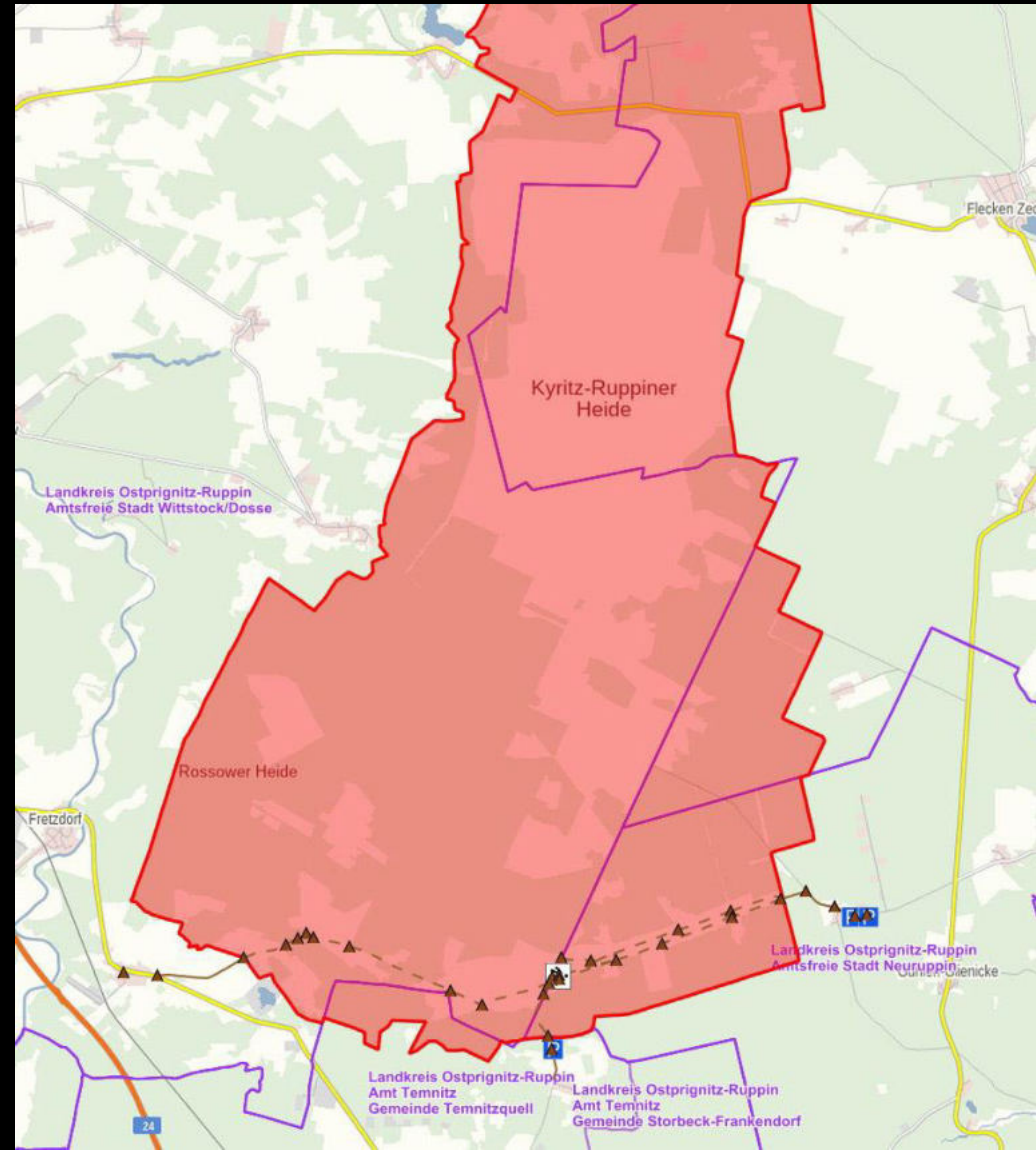
LMP lighting management plan



- keine Beleuchtung in der Heide!
- Zuständigkeiten:
 - BImA
 - Sielmann-Stiftung
 - angrenzende Kommunen

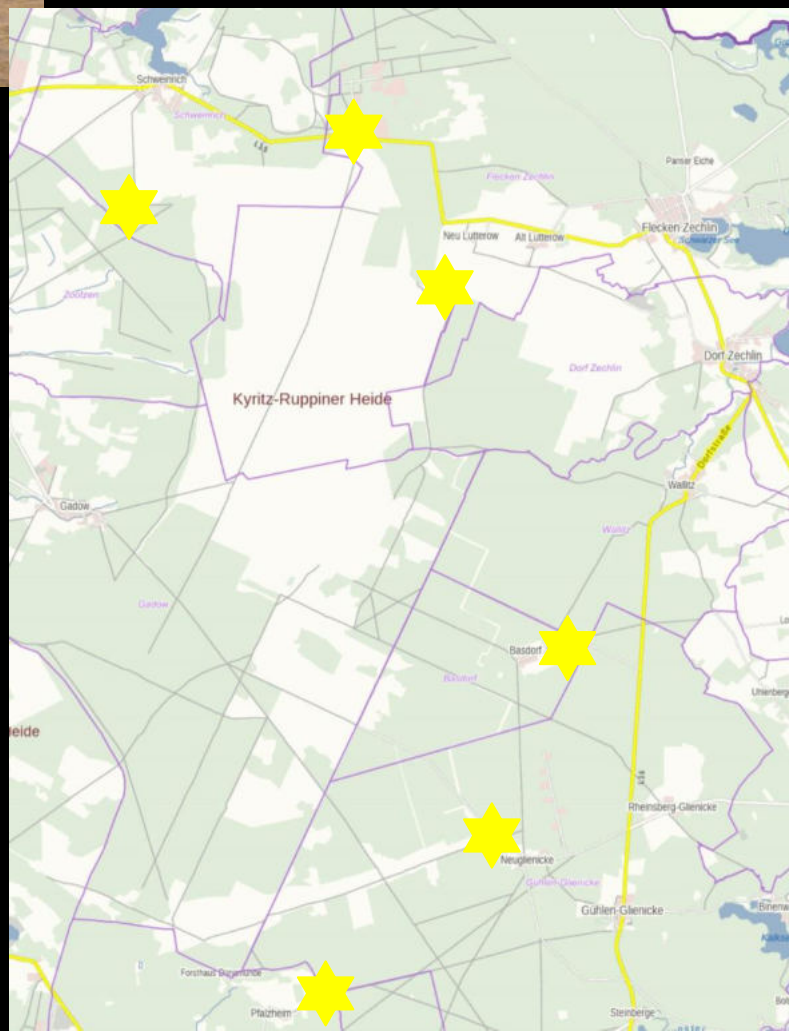
Musterumrüstungen

Messungen



Informations-, Beobachtungspunkte

- P Pfalzheim
- P Neuglienecke
- Basdorf ?
- P Neu-Lutterow?
- Schweinrich
- Sielmann-Turm



Insektensterben

75 % Abnahme der Insekten-Biomasse
in 27 Jahren
in Naturschutzgebieten



Krefelder Studie Hallmann et al , 2017

Aktionsprogramm Bundesregierung 2018:

AKTIONSPROGRAMM INSEKTENSCHUTZ!

Diese Maßnahmen* helfen Insekten:

✓ Ausweitung von **Hecken** und **Feldrainen**

✓ Einsatz von **Pestiziden reduzieren**

✓ Bessere Förderung für **insektenfreundliche Kommunen**

✓ Mehr **extensiv genutztes Grünland**

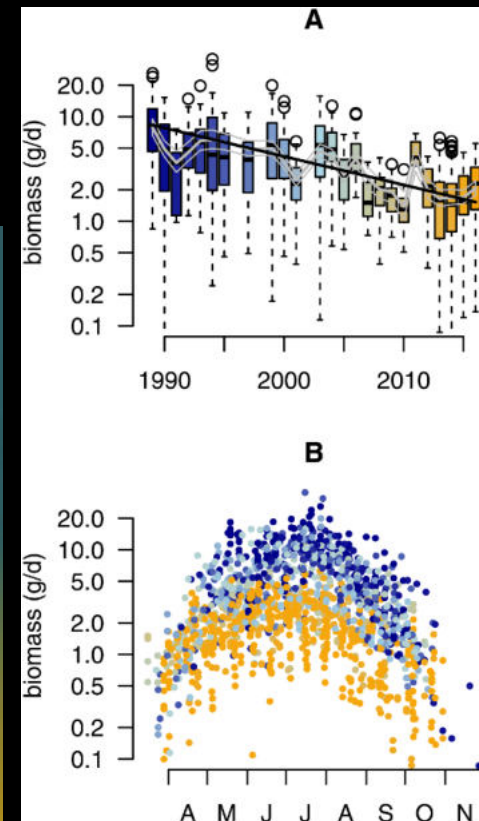
✓ **Lichtverschmutzung** eindämmen

✓ **Naturschutzgebiete** stärken

✓ Mehr Geld für **Naturschutz in der Landwirtschaft**

Foto - mauritius images/imageBROKER/Thomas Götzfried
© BMU

*Auswahl aus den am 20.06.2018 vom Kabinett beschlossenen Eckpunkten.



Bund, Bundesnaturschutzgesetz, 24.06.2021, in Kraft seit 1.3.2022:

§23

- (4) In Naturschutzgebieten (Nationalparks, Kern- und Pflegegebieten von Biosphärenreservaten) ist im Außenbereich ...
die **Neuerrichtung von Beleuchtungen ... sowie beleuchteten oder lichtemittierenden Werbeanlagen verboten.**

§41a

- (1) Neu zu errichtende **Beleuchtungen an Straßen und Wegen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke** sowie **beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlagen** sind technisch und konstruktiv so anzubringen, ... , dass **Tiere und Pflanzen wild lebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind,**
wesentliche Änderungen ...
Bestehende Beleuchtung ... um- oder nachzurüsten

Rechtsverordnung! 2 Jahre?

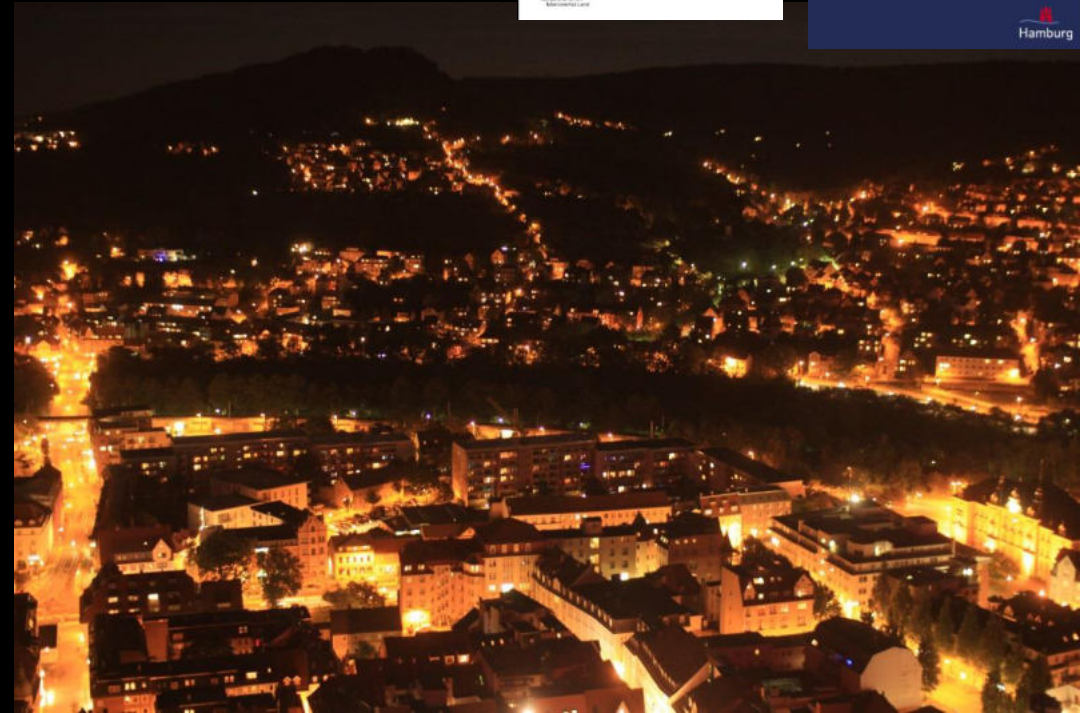
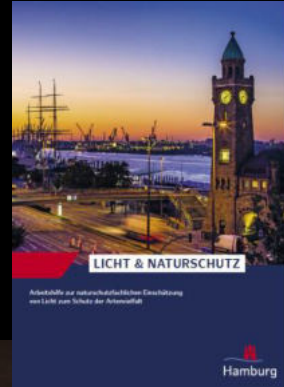
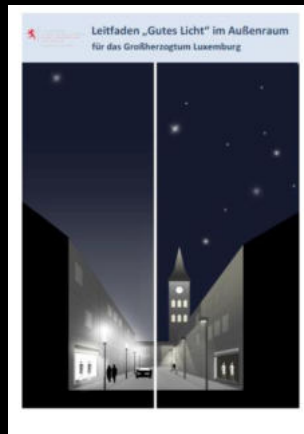
ferner:

Bayern, Baden-Württemberg, Hessen



Nachhaltige Beleuchtung:

- Notwendigkeit
- Lichtlenkung (Abschirmung)
- Lichtmenge (Intensität)
- adaptive Steuerung (Dauer)
- Lichtfarbe (wenig blau: 2200K)



Verantwortungsvoller
Umgang mit
künstlichem Licht!



Danke!

ahaenel@uos.de