



Sternenpark Westhavelland

Studie zur Nachthimmelsqualität im Naturpark

Vorläufige Version

Andreas Hänel, Fachgruppe Dark Sky, Museum am Schölerberg, Osnabrück

Sternenpark Westhavelland

Studie zur Nachthimmelsqualität im Naturpark

Dr. Andreas Hänel, Diplomphysiker und Astronom
Fachgruppe DarkSky der Vereinigung der Sternfreunde e.V.
Museum am Schölerberg, Natur und Umwelt, Planetarium
Klaus-Strick-Weg 10, D-49082 Osnabrück
Tel. 0541-5600326, ahaenel@uos.de



Abb. 1: Die Milchstraße erstreckt sich über das Naturschutzgebiet Gülper See

Inhalt

Einleitung

Anforderungen an einen astronomischen Beobachtungsplatz

Benutzte Messmethoden

Messungen im Naturpark

Vorschlag für einen Sternenpark Westhavelland

Vergleich mit anderen Dark Sky Parks

Weitere Umsetzung

Literatur

Anhang (Beobachtungen im Detail)

Einleitung

Der Naturpark Westhavelland weist zumindest in seinem nördlichen Teil noch einen relativ dunklen Nachthimmel auf, wie die Karte von Deutschland im Weltatlas der Lichtverschmutzung von P. Cinzano u.a (2000) zeigt. Der Umriss des Naturparks ist rot eingezeichnet und blau gekennzeichnet sind Gebiete, wo die Nachthimmelshelligkeit 0.11-0.33 mal heller als der natürliche Hintergrund ist. Diese Werte wurden bestimmt, indem das von den DMSP-Satelliten gemessene, nach oben gerichtete Licht zur Modellierung der Himmelshelligkeit durch Streuung in der Atmosphäre genutzt wurde. Messungen der Himmelshelligkeit mit einem Sky Quality Meter hatten in der Nacht 19./20.4.2009 die außerordentlich gute Qualität des Nachthimmels im Westhavelland bestätigt (Hänel, 2010).

Damit bietet sich der Naturpark als einer der Orte in Deutschland an, wo noch ein fast natürlich dunkler Sternhimmel erlebt werden kann, der nicht zu stark durch künstliches Licht aufgehell wird. Um diesen Nachthimmel zu schützen und touristisch zu nutzen, bietet sich an, eine internationale Anerkennung als Dark Sky Park zu beantragen.

Für die Anerkennungsverfahren bei der International Dark Sky Association IDA oder als Starlight Reserve bei der Starlight Initiative (mit dem Ziel der möglicherweise Anerkennung als UNESCO Welterbe) sind vor allem Messungen der Himmelshintergrundshelligkeit notwendig, um die Qualität des Nachthimmels zu dokumentieren.

Ziel dieser Studie ist es, dieses Datenmaterial zur Verfügung zu stellen.

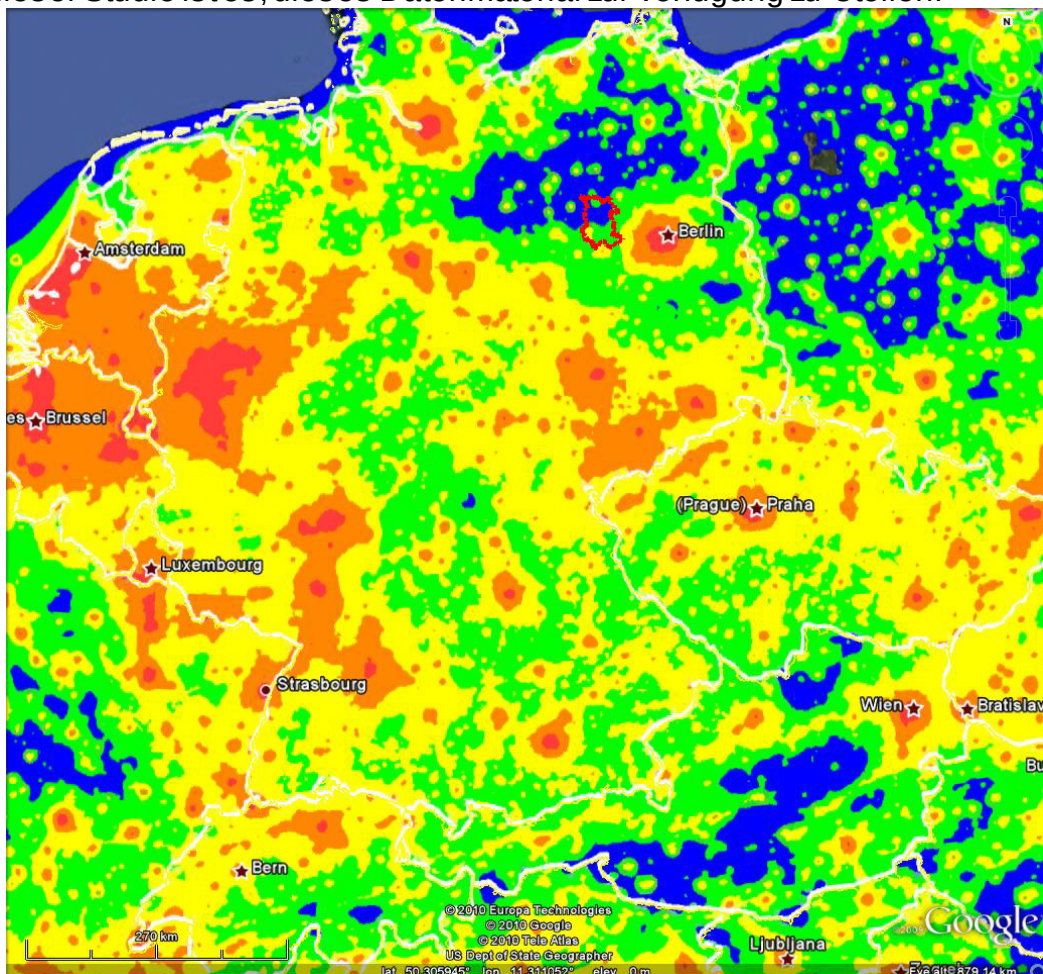


Abb. 2: Die Himmelshelligkeit in Deutschland (Cinzano u.a. 2000)

Anforderungen an einen astronomischen Beobachtungsplatz

Ein günstiger Platz für astronomische Beobachtungen sollte sich durch folgende Kriterien auszeichnen:

1. Er sollte einen möglichst dunklen Himmelshintergrund aufweisen.
2. Lichtglocken benachbarter Städte sollten möglichst wenig stören.
3. Er sollte durch direktes Blendlicht etwa von Laternen oder vorbeifahrende Autos geschützt sein.
4. Er sollte möglichst freie Horizontsicht gewähren.
5. Er sollte leicht erreichbar sein, dass beispielsweise Fernrohre mit dem Auto antransportiert und aufgebaut werden können. Oft wird auch die Bordelektrik des Autos als Stromversorgung für das Fernrohr benötigt.
6. Anwohner sollten sich nicht gestört fühlen, deswegen sollte ein Beobachtungsplatz fern von Häusern liegen.
7. Er sollten möglichst geringe Störungen auf sensible Gebiete ausgeübt werden.
8. Sinnvoll wäre eine Ausweisung und Beschilderung eines Beobachtungsplatzes.

Vor diesen Kriterien wurden mögliche astronomische Beobachtungsplätze im Naturpark Westhavelland untersucht.

Ein dunkler Himmel ist möglichst weit weg von den größeren Städten zu erwarten, deswegen sollte ein Beobachtungsplatz möglichst weit von Berlin, Brandenburg und Rathenow entfernt sein. Aus diesem Grund dürfte vor allem der nördliche Teil des Naturparks ein günstiges Beobachtungsgebiet darstellen.

Benutzte Messmethoden

Zur Erfassung der Nachthimmelsqualität wurden die folgenden Methoden eingesetzt: mit dem Zigarettenschachtel großen Sky Quality Meter mit Linse (SQM-L, Hänel, 2009) wurde die Himmelshintergrundhelligkeit integriert über einen ca. 20° großen Kegel im Zenit gemessen, der Wert ist daher für einen bestimmten Standpunkt eine charakteristische Größe. Angegeben werden diese Werte in Größenklassen/Quadratbogensekunden (mag/arcsec^2), was der lichttechnischen Leuchtdichte (gemessen in cd/m^2) entspricht.

Für die astronomische Flächenhelligkeiten (in mag/arcsec^2) gilt:

21.7	natürlicher Himmelshintergrund, Milchstraße bis Horizont sichtbar, Wolken schwarz
21.4	Zodiakallicht (im Frühjahr abends, im Herbst morgens) gut sichtbar, Milchstraße, Wolken über Städten am Horizont hell
20.5	Milchstraße sichtbar mit geringem Kontrast, Wolken im Zenit hell
19.5	Milchstraße im Zenit schwach erkennbar
18.5	wenige Sterne, Himmel stark aufgehellt

Die Nächte vom 7. - 11.10.2010 dürften nicht zu den besten gezählt haben. Da es tags über leicht diesig war, muss auch in der Nacht von einer etwas verminderten Transparenz und höherer Streuung ausgegangen werden. Zudem gab es teilweise starke hohe Bewölkung, nur die Nacht vom 9. auf den 10.10. war wolkenlos. In diesen Nächten war zudem die Himmelshelligkeit stark durch die hellen Teile der

herbstlichen Milchstraße bestimmt, die Ablesungen des Sky Quality Meters SQM-L sind um ca. 0.2 – 0.3 mag/arcsec² heller als ohne Milchstraße. Daher konnten nicht so dunkle Helligkeiten wie im April 2009 gemessen werden, weshalb auch Änderungen der Himmelselligkeit in den dunklen Gebieten kaum erfassbar waren. War der Unterschied vom Beobachtungsort Görne (s. Anhang) nach Semlin im April 2009 von 21.75 -> 21.40 mag/arcsec², so konnte im Oktober 2010 nur ein Gradient von 21.40 -> 21.30 mag/arcsec² gemessen werden, weil die Milchstraße die Messung aufhellte.

Ferner wurden Aufnahmen mit einer digitalen Spiegelreflexkamera im RAW-Format gewonnen und sind damit in der Leuchtdichte kalibrierbar, allerdings nur mit einem höheren Zeitaufwand. Die Fisheye-Allsky-Aufnahmen werden mit einem 4,5mm/1:2.8 Sigma Fisheye-Objektiv mit einer Canon EOS 1000D gemacht und geben einen guten Eindruck von der Himmelsqualität. Die üblichen Aufnahmedaten sind ISO 800 und die Belichtungszeiten 3 Minuten. Das Bildfeld entspricht 180° und umfasst damit die gesamte Himmelshemisphäre. Norden ist in den Aufnahmen oben, Westen rechts, Süden unten und Osten links.

Die anderen Aufnahmen wurden mit einem lichtstarken 30mm/1:1.4 Sigma-Objektiv und ebenfalls einer Canon EOS 1000D aufgenommen, die Aufnahmedaten waren ISO 800, die Belichtungszeiten bei den Straßenszenen meist 1/10 Sekunde, bei den Himmelsaufnahmen 30 Sekunden. Das Bildfeld dieser Aufnahmen beträgt in der Diagonalen 45°.

Messungen im Naturpark

Für die Beobachtungen wurden kleine Straßen ausgewählt, für die es keine Befahrbeschränkungen gibt, auf denen wenig Verkehr zu erwarten ist und die Flächen für das Parken und Aufbau von Fernrohren bieten.

Besonders untersucht wurden in den Nächten 7. - 11.10.2010 Beobachtungsplätze an:

1. Verbindungsstraße Witzke – Görne
2. Verbindungsstraße Parey- Gülpe längs des Haveldamms
3. Verbindungsstraße Gülpe – Prietzen am Südrand des Gülper Sees



Abb. 3: Beobachtungsplatz westl. Görne

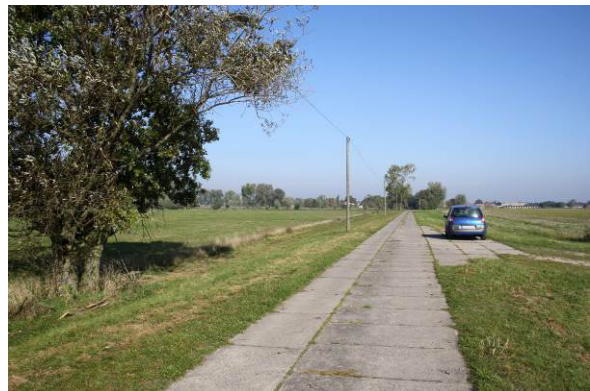


Abb.4: Beobachtungsplatz südl. Gülpe

Einige Orte wurden in den verschiedenen Nächten mehrfach gemessen, um sie als Referenzen nutzen zu können.

Die Beobachtungen sind im Anhang im Detail beschrieben, dort sind auch die einzelnen Messwerte zusammengestellt.

Die Messungen wurden mit Hilfe von Google Earth einer Karte des DMSP-Satelliten für das Jahr 2009 überlagert, der das nach oben gerichtete Licht misst (also nicht die Himmelselligkeit). Diese Karten sind aktueller als die Karten des Cinzano-Atlas und lassen kleinräumigere Variationen erkennen (www.lichtverschmutzung.de).

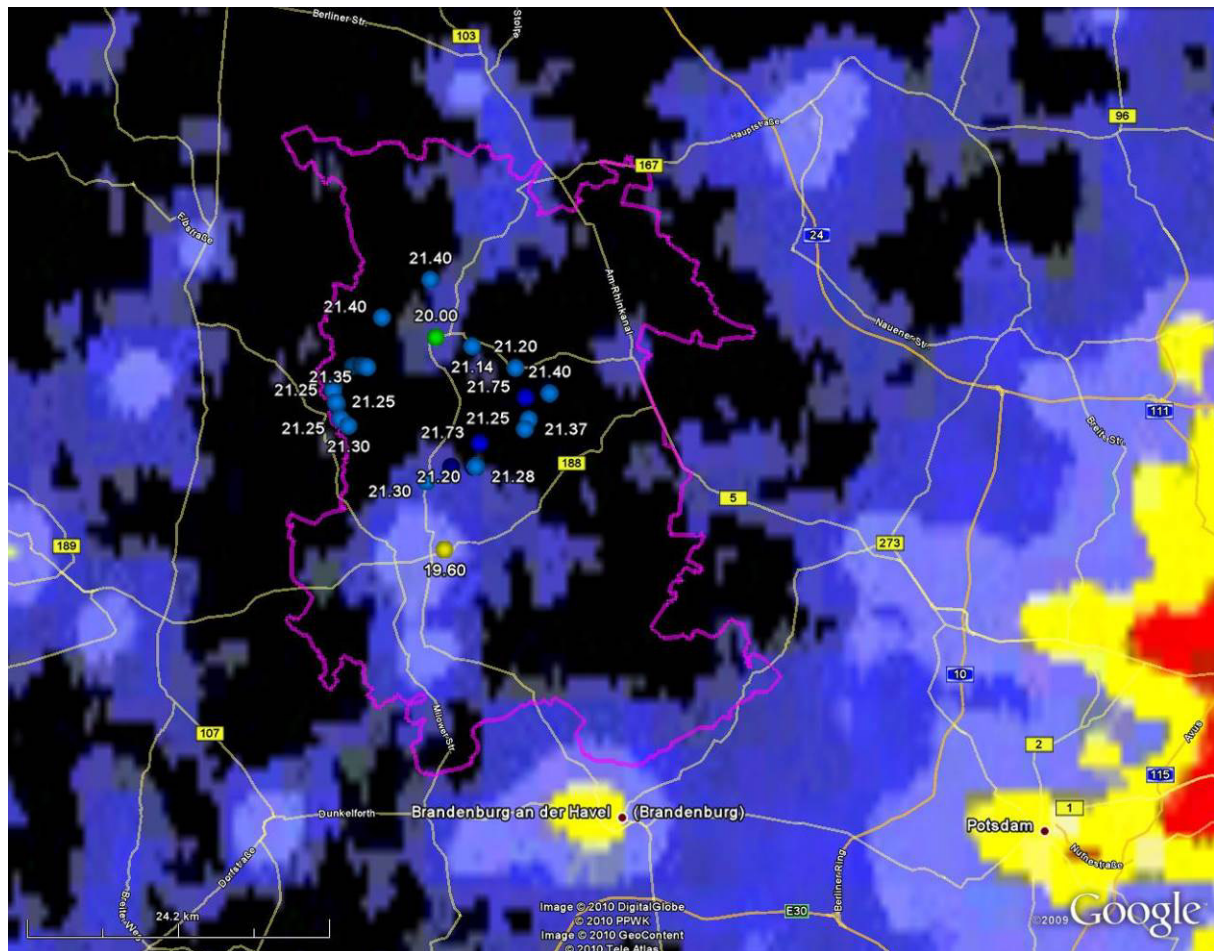


Abb. 5: Die Messungen im Naturpark der DMSP-Karte aus 2009 in der Übersicht überlagert

In der Übersichtskarte lassen die Umrisse des Naturparks seine Lage westlich von Berlin erkennen. Im Naturpark gibt es noch dunkle Gebiete, andererseits sind auch die Lichtquellen gut erkennbar, die den Nachthimmel im Naturpark beeinflussen: Im Osten ist es natürlich Berlin, das selbst in ca. 70 km Entfernung noch einen dominanten Einfluss hat. Im Süden hat Brandenburg einen erheblichen Einfluss und innerhalb des Naturparks sind die Lichtquellen der Stadt Rathenow (zusammen mit dem Industriepark Premnitz) nicht zu vernachlässigen. Deutlich erkennbar ist zudem der helle Fleck des Zellstoffwerks nördlich von Stendal im Westen des Naturparks.

In einer vergrößerten Version sind die Messwerte im Naturpark besser zu erkennen, zum Vergleich sind die Messungen einem Ausschnitt aus der topografischen Karte 1:200 000 überlagert.

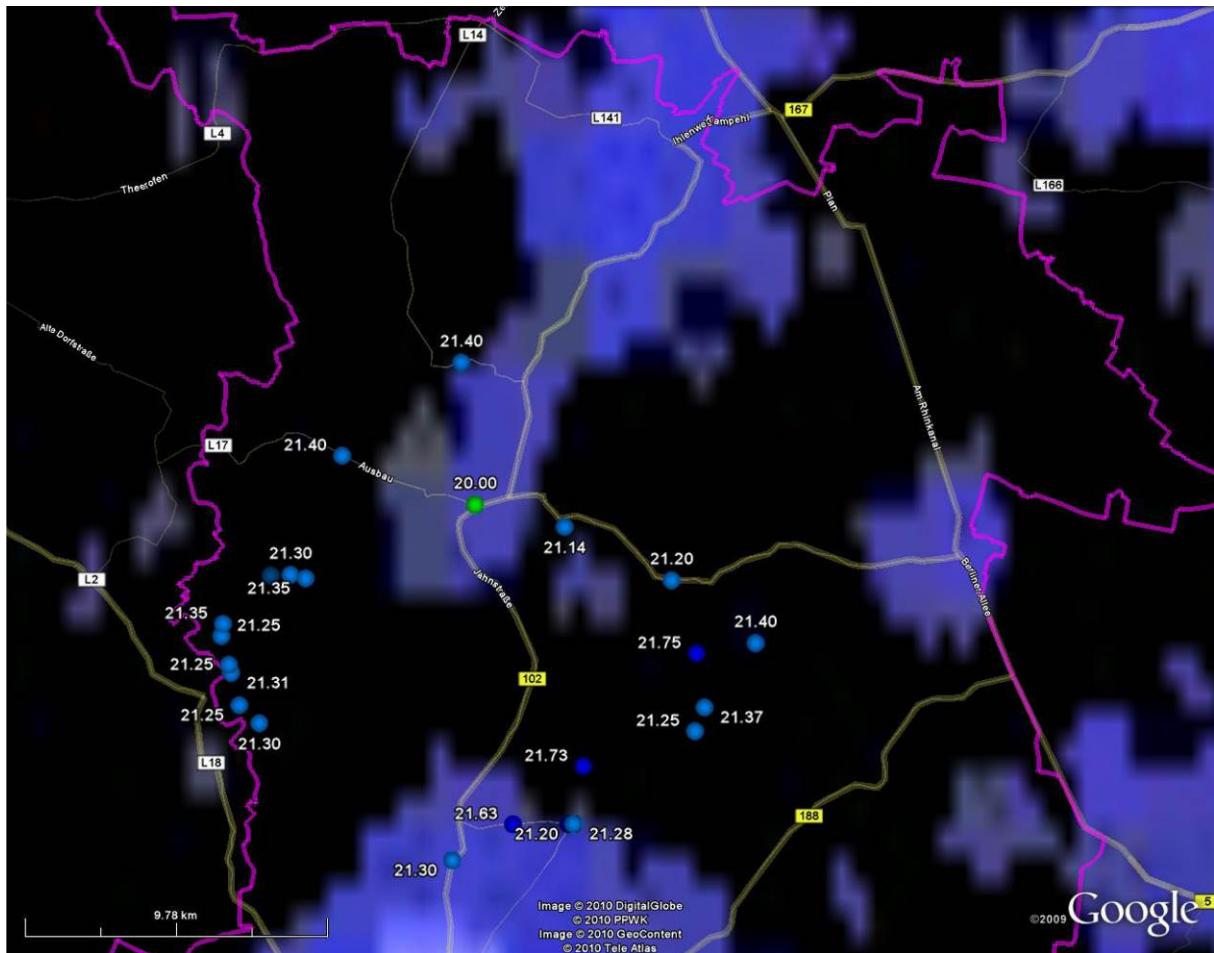


Abb. 6: Die Messungen im Naturpark der DMSP-Karte aus 2009 überlagert

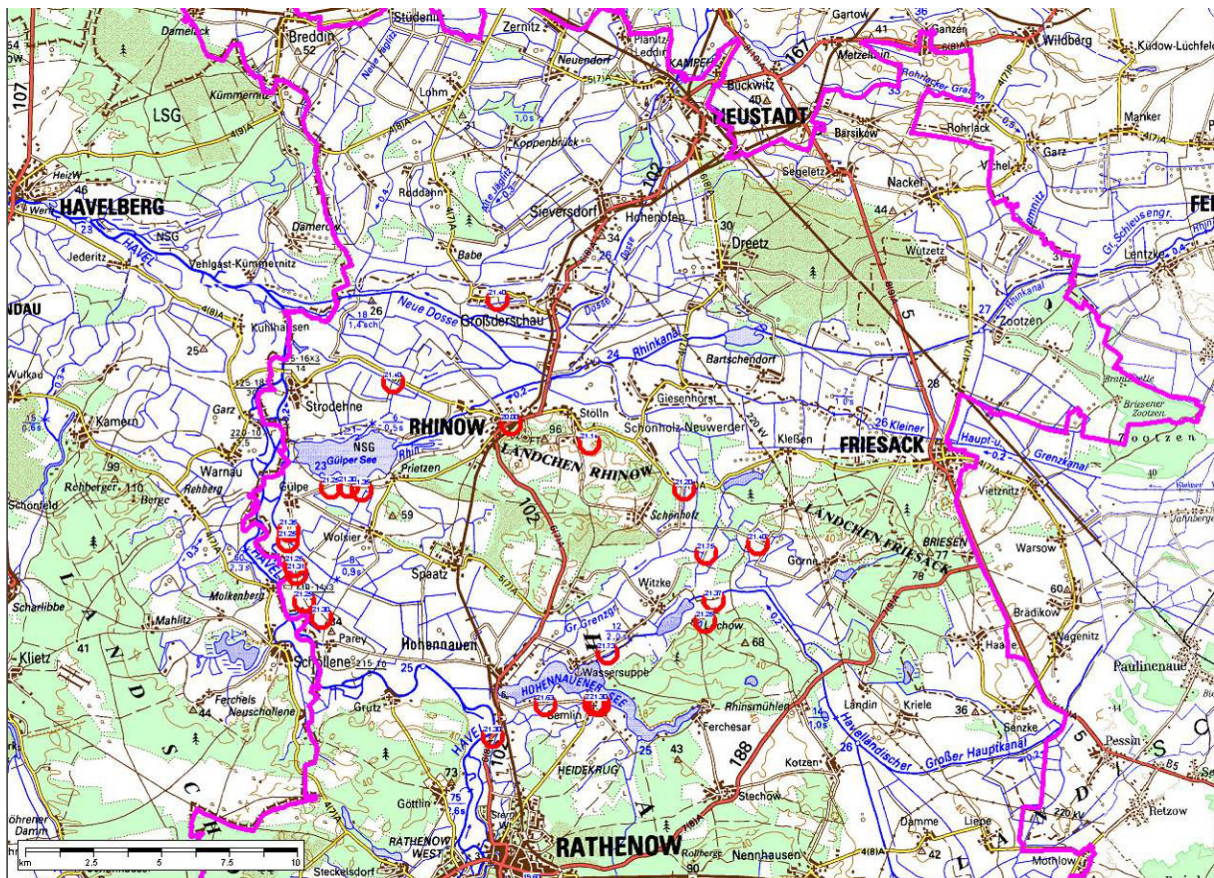


Abb. 7: Die Messungen überlagert der topografischen Karte 1.200 000

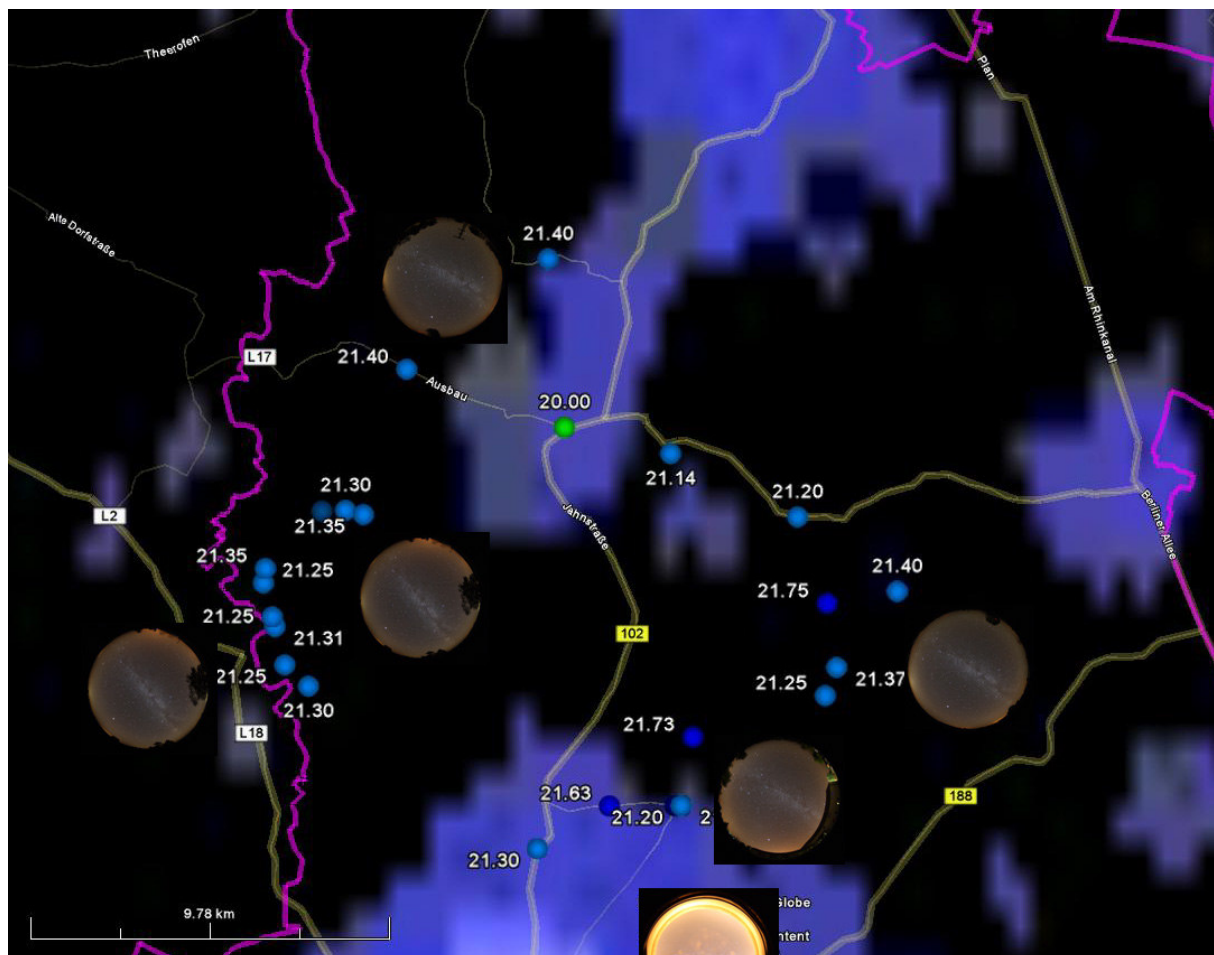


Abb. 8: In dieser noch weiter vergrößerten Karte wurden neben den Messungen einige der Fisheye-Aufnahmen einkopiert, um einen Eindruck von der Himmelsqualität an den verschiedenen Messpunkten zu bekommen.

Danach lag im Oktober 2010 die Himmelshelligkeit im untersuchten Gebiet bei etwa 21.3 – 21.4 mag/arcsec², was nach Korrektur des Milchstraßeneinflusses etwa einer Helligkeit von 21.5 – 21.7 mag/arcsec², und damit den Messungen im April 2009 entsprechen würde. Zu den größeren Siedlungen nimmt die Helligkeit merklich zu, in Rhinow wurde 20.0 mag/arcsec² (grüner Messpunkt) gemessen und am Bahnhofsvorplatz in Rathenow 19.6 mag/arcsec² (gelb, gerade unten außerhalb des Bildfeldes). In den Randbereichen von Rathenow (z.B. Semlin, s.o.) nimmt die Helligkeit nur geringfügig um 0.2 - 0.3 mag/arcsec² zu, was nur bei besonders dunklen Nächten bemerkbar ist. Nach diesen Messungen würde die Himmelsqualität teilweise durchaus den IDA Dark Sky Program (DSP) Rang Gold, auf jeden Fall aber den Rang Silber erfüllen.

Die folgenden Aufnahmen zeigen die Unterschiede der Himmelsqualität an einem Beobachtungsplatz im Westen (Verbindungsstraße Parey-Gölpe) und einem weiter im Osten des Naturparks (Beobachtungsplatz Görne). Beide Reihen wurden in der Nacht vom 9. zum 10.10.2010 gemacht. Nach Westen hin nimmt die Lichtglocke von Berlin etwas ab, während die Entfernung vom Stadtzentrum von 65 auf 80 km zunimmt, dafür wird die Lichtglocke des Zellstoffwerks Stendal (Entfernung 30 bzw. 15 km) stärker.

Parey-Gölpe (im Westen)



Görne (im Osten)



Abb. 9: Fisheye-Aufnahme des gesamten Himmels



Abb. 10: Lichtglocke von Berlin im Osten



Abb. 11: Die Lichtglocke über dem Zellstoffwerk Stendal im Westen



Abb. 12: Rathenow im Süden

Vorschlag für einen Sternepark Westhavelland

Da insgesamt über das untersuchte Gebiet kaum Variationen der Himmelselligkeit zu bemerken sind, bietet sich das ganze Gebiet für eine Bewerbung als Sternepark an. Es sollten an verschiedenen Plätzen Beobachtungsmöglichkeiten geschaffen werden. Etwa das Rechteck mit den Eckpunkten Strodehne – Friesack (außerhalb) – Kriele – Parey würde sich als ein Kerngebiet für den Sternepark anbieten, das wären ca. 225 km². Bei diesem vorgeschlagenen Kerngebiet besteht allerdings das Problem, dass eine Beobachtung des Zodiakallichtes, dem am Staub im Planetensystem gestreuten Sonnenlicht, durch Lichtglocken gestört wird. Es ist nur im Frühjahr am Abendhimmel nach Sonnenuntergang gut zu sehen, da stört die Lichtglocke des Zellstoffwerkes Stendal (Abb. 13) oder im Herbst am Morgenhimmel, da stört die Lichtglocke von Berlin. Ausweichen könnte man weiter nach Norden, wo die Lichtglocken von Berlin und Zellstoffwerk Stendal weiter nach Süden liegen und vom Zodiakallichtkegel getrennt wären.

Insofern wäre zu überlegen, ob eine nördliche Ausdehnung auf das Gebiet zwischen der westlichen Naturparkgrenze (vielleicht aber auch grenzüberschreitend nach Sachsen-Anhalt) und Neustadt (Dosse, außerhalb) möglich ist (ca. 190 km²). Allerdings muss dann geprüft werden, welchen Einfluss die Lichtglocke von Havelberg im Westen hat, wozu weitere Messungen notwendig wären.



Abb. 13: Das Zodiakallicht verschmilzt im Westen mit der Milchstraße, aber auch den Lichtglocken des Zellstoffwerkes Stendal und von Rhinow. (20.4.2009)

Die beiden vorgeschlagenen möglichen Schutzgebiete sind der topografischen Karte 1:200 000 überlagert.

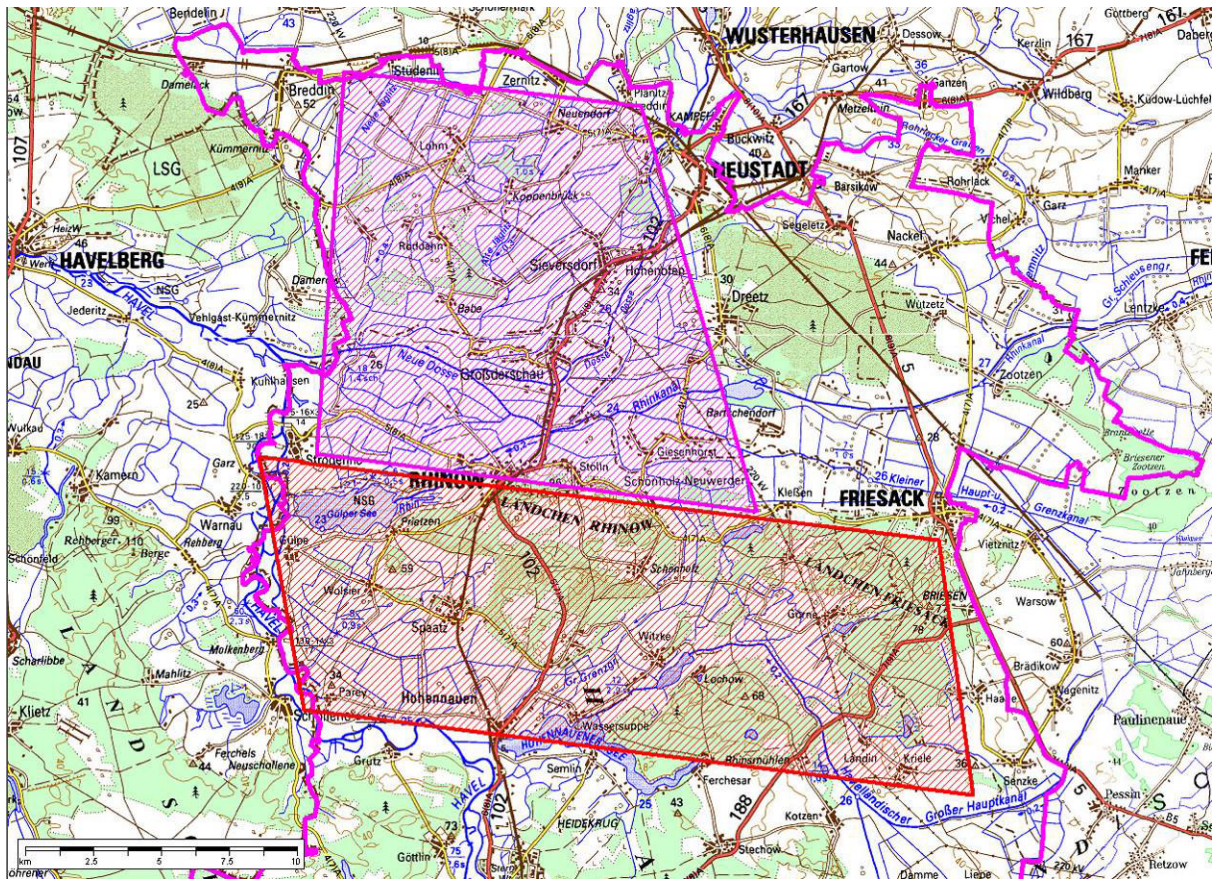


Abb. 14: Die für den Sternepark vorgeschlagene Kernzone zwischen Strodehne – Friesack – Kriele – Parey (rot) und die mögliche nördliche Ausweitung (rosa) überlagert der topografischen Karte 1:200 000.

Vergleich mit anderen Parks

Im Vergleich mit den anderen europäischen Dark Sky Parks ergibt sich folgendes Bild:

Galloway Forest District (Schottland):

Der Park hat eine Größe von 750 km² und der dunkelste Himmel liegt bei 21.45 mag/arcsec² (ein angegebener isolierter Wert von 22.72 erscheint unwahrscheinlich). Seit die erste Idee publik wurde, hatte der Park bereits 150 teils internationale Pressekontakte, weitere Dark Sky Parks in GB sind Anwärter: Kanalinsel Sark (s.u.); Exmoor und Peak District National Parks

Zselic Landscape Protection Area (Ungarn):

Dieser Park hat eine Fläche von 90 km², der dunkelste Himmel liegt bei 21.4 mag/arcsec² und im Park wurden bereits zahlreiche Nachtführungen durchgeführt. Weiterer Anwärter aus Ungarn ist der Hortobagy Nationalpark (2010 beantragt).

Kanalinsel Sark (2010 als Dark Sky Community beantragt):

Die Insel will erste „Dark Sky Island“ werden, der dunkelste Himmel liegt bei 21.53 mag/arcsec².

Ein unmittelbarer Vergleich ist auch mit einigen der dunkelsten Plätze Europas möglich, die in letzter Zeit besucht wurden:

Adriainsel Lastovo (Kroatien):

Wegen ihrer abgelegenen Lage rund 90 km südlich von Split bietet diese Insel einen relativ dunklen Horizont. Eine Neumondperiode vor den Beobachtungen im Westhavelland wurde dort mit gleichen Instrumenten eine Himmelshelligkeit von 21.55 mag/arcsec² gemessen.

Kanareninsel La Palma (Spanien):

Die Insel wird wegen ihrer ausgezeichneten Lage und einer Höhe von 2000 m von vielen professionellen Teleskopen genutzt. Durch die relativ dichte Besiedlung im zentralen Inselteil ist der Horizont trotz der Höhe relativ stark aufgehellt. Mit gleichem Instrument wurde hier im November 2009 eine Himmelshelligkeit von 21.6 mag/arcsec² gemessen.

Aufnahmen mit gleichen Belichtungszeiten sind in Abb. 15 zusammengestellt.



Abb. 15: Fisheye-Aufnahmen von La Palma (21.6 mag/arcsec²), Lastovo (21.55 mag/arcsec²) und Westhavelland (21.4 mag/arcsec²)

Dies zeigt, dass die Himmelsbedingungen im Westhavelland mit denen der anderen Dark Sky Parks vergleichbar sind und sie durchaus einen Vergleich mit einigen der dunkelsten Plätze nicht zu scheuen brauchen.

Weitere Umsetzung

Um die Kriterien für die Anerkennung als IDA Dark Sky Parks zu erfüllen, müssten noch folgende Punkte erfüllt werden:

1. Für das Gebiet des geplanten Sterneparks muss eine Beleuchtungsempfehlung (Lichtplan) erstellt werden, die abgeschirmte Leuchten, die Prüfung der Notwendigkeit von Beleuchtung und die Art der eingesetzten Lampen empfiehlt. Zu prüfen ist auch – musterhaft in Absprache mit den Bürgern –, ob komplette oder teilweise Abschaltungen möglich sind. Sie stellen die effektivste Möglichkeit dar, Energie und damit Kosten einzusparen. So wäre zu prüfen, ob die Abschaltung beispielsweise in Großderschau statt um 1 Uhr bereits um 23 Uhr erfolgen kann. Als Beispiel sei die Stadt Preussisch-Oldendorf (13.000 Einwohner bei Minden) genannt, wo durch fast vollständiges Abschalten zwischen 0 und 5 Uhr schon seit Jahren 40% Energie gespart und eine merkliche Reduzierung der Aufhellung des Himmels bewirkt wird. Beschwerden aus der Bevölkerung hat es keine gegeben, ebenso keine höhere Unfall- oder Kriminalitätsrate.

Wünschenswert wäre auch, wenn sich insbesondere die Stadt Rathenow im peripheren Bereich des Sterneparks um eine Einschränkung des nach oben abgegebenen Lichts bemühen würde.

2. Für das Gebiet des geplanten Sterneparks muss ein Leuchtenkataster erstellt werden, wofür es reicht, wenn für die einzelnen Gemeinden die Anzahl der Leuchten der verschiedenen eingesetzten Typen, die benutzten Lampen (Watt und Typ), sowie eventuelle Abschaltzeiten ermittelt werden.

Insbesondere sind dies:

Amt Rhinow:

Havelaue: alle Ortsteile (Gülpe, Parey, Spaatz, Strodehne, Wolsier und Prietzen)

Gollenberg: Stölln, Schönholz, Klessen – Görne

Seeblick: Hohennauen, Wassersuppe, Witzke

evtl. Großderschau

Amt Nennhausen: Ferschesar

wünschenswert: Semlin (als Standort mit dem größten touristischen Angebot)

3. Eine Ausschilderung möglicher Beobachtungsplätze sollte erfolgen.

4. Die Gastbetriebe sollten auf das potenzielle spezielle Publikum ("Langschläfer") hingewiesen werden.

5. Zur Langzeitüberwachung sollten Dauermessungen der Himmelshelligkeit im Naturpark gemacht werden.

Da die Erfassung der Leuchten bereits weitestgehend erfolgt ist, kann eine Antragstellung bis Oktober 2011 (European Symposium for the Protection of the Night Sky in Osnabrück) ins Auge gefasst werden.

Im Winter/Frühjahr sollten möglichst weitere Messungen ohne Milchstraße gemacht werden, die sollten sich auf die Verbindungsstraßen Parey-Wolsier, Spaatz-Hohennauen, Stölln-Schönholz und nördlich des Gülper Sees (Schwarze Pumpe?) beziehen.

Allgemeine Informationen:

Schweizerisches Bundesamt für Umwelt (BAFU): Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen. Ausmaß, Ursachen und Auswirkungen auf die Umwelt. 2005.
www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/oekologischestadtbeleuchtung/bafu-leitfaden.pdf

Die Helle Not, Tiroler Umweltschutz, Innsbruck³2009, www.hellenot.org

Posch, Thomas u.a.: Das Ende der Nacht, Verlag Wiley-VCH, Weinheim 2010

NABU- Material: www.nabu.de/aktionenundprojekte/stadtbeleuchtung/fachinformationen/
www.lichtverschmutzung.de

Dark Sky Parks:

Starlight initiative: <http://www.starlight2007.net> (Anerkennungskriterien)

International Dark Sky Reserve Program der IDA: www.darksky.org (Anerkennungskriterien, erfolgreiche Parkanträge)

sonstige:

P. Cinzano, Falchi F., Elvidge C.D. 2001, The first world atlas of the artificial night sky brightness, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 328, 689-707

A, Hänel, 2009: Messung der Himmelshelligkeit mit dem Sky Quality Meter, Sterne und Weltraum, 3/2009, 74-77

A, Hänel, 2010: Sternenreservat Naturpark Westhavelland, Vortragszusammenfassung 5/2010

A, Hänel, 2010: Lichtsmog von oben betrachtet, Sterne und Weltraum 1/2010, 78-83

Studie der Nachthimmelsqualität 2010 bis 2012

Verbindungsstraße Witzke – Görne

Diese Straße ist sehr schmal mit einigen Ausweichstellen, die als Beobachtungsplätze genutzt werden können. Beobachtungen wurden an einem dieser Plätze südwestlich des Haselberges gemacht, hier wurde bereits am 20.4.2009 beobachtet ("Beobachtungsplatz Görne").

In den Nächten 7./8.10. und 10./11.10. wurde beobachtet, in der ersten Nacht lockerten die Wolken auf, zum Zenit waren die Bedingungen recht gut, in der zweiten Nacht begann Bodennebel aufzusteigen, man stand regelrecht im Nebel.

Die Fischaugenobjektiv-Aufnahmen (Abb. A2, A3 und A4) geben den Anblick des gesamten Himmels wieder.

In beiden Nächten war die Lichtglocke von Berlin (links) markant zu sehen, die flache Lichtglocke von Rathenow im Süden ist in der zweiten Nacht durch den Nebel abgeschwächt. Die gemessene Himmelshelligkeit von 21.40 mag/arcsec² in der zweiten Nacht entspricht unter Berücksichtigung des Milchstraßeneinflusses etwa den Bedingungen vom 20.4.2009, wo 21.78 mag/arcsec² gemessen wurden. Ein Wert von 21.75 mag/arcsec² konnte auch am 4.4.2011 in Wolkenlücken gemessen werden, 21.7 wurden in der Nacht westlich von Schönholz gemessen.

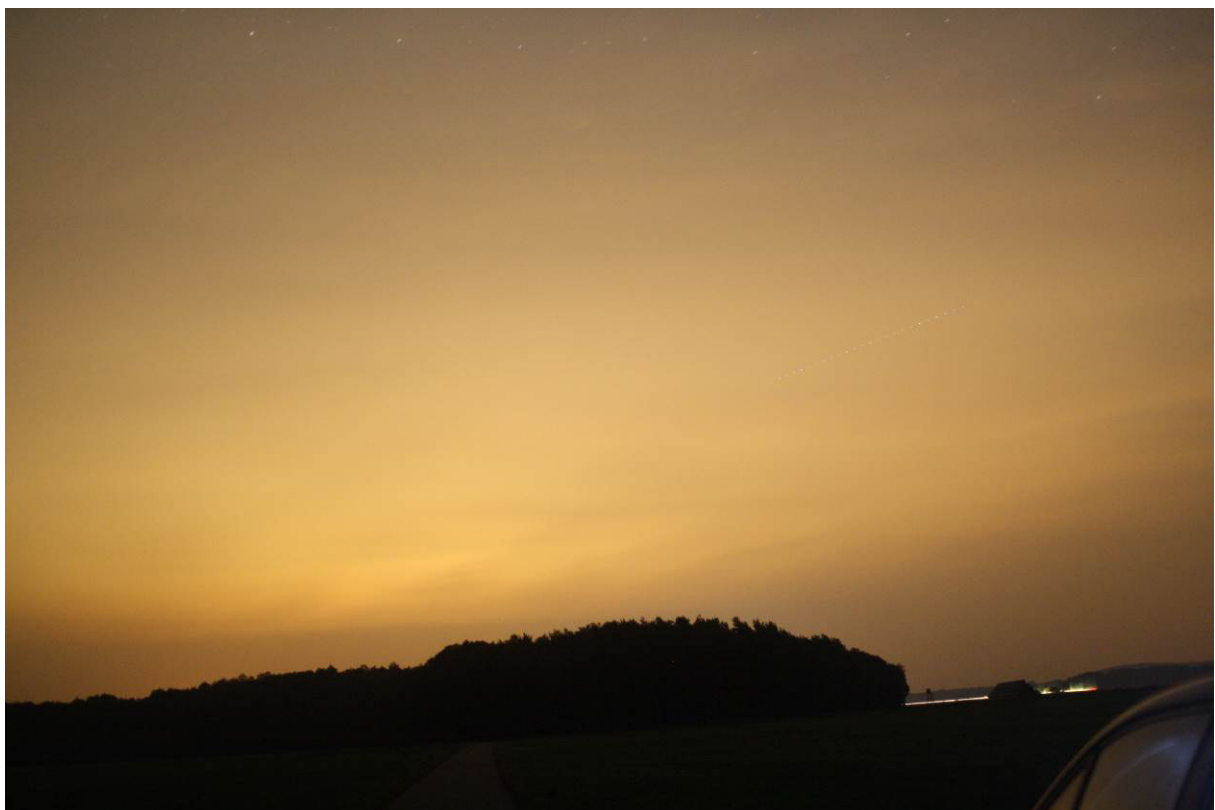


Abb. A1: Die Lichtglocke von Berlin im Osten ist bei hoher Bewölkung besonders markant



Abb. A2: 7./8.10.2010, 21:50 MEZ,
Himmel 21.20 mag/arcsec²



Abb. A3: 10./11.10.2010, 0:10 MEZ,
Himmel 21.40 mag/arcsec²



Abb. A4: 4.4.2011, 21:40 MEZ,
Himmel 21.75 mag/arcsec²

Ferchesar-Lochow

Ein Platz in der Nähe des Ortes ist als potentieller Standpunkt für das Freilandexperiment des Projektes "Verlust der Nacht" vorgesehen. Da er nur ca. 2.5 km vom Beobachtungsplatz Görne entfernt liegt, soll er in dem Zusammenhang betrachtet werden.

Auf der Fisheye-Aufnahme vom 9./10.10. (Abb. A5) fällt im Osten (links) wiederum die Lichtglocke von Berlin/Potsdam auf, die schwache Lichtglocke im S dürfte von Brandenburg verursacht werden, im Südwesten (unten rechts) ist der flache helle Schein und die darüber liegende diffuse schwache Lichtglocke auf Rathenow/Premnitz zurückzuführen.



Abb. A5: 9./10.10.2010, 21:30 MEZ, Kanalbrücke, 21.37 mag/arcsec²
Markant ist die Lichtglocke von Berlin im Osten (links), sowie die Lichtglocke von Rathenow im Südwesten (rechts unten).



Abb. A6: Die Lichtglocke von Berlin/Potsdam im Osten erscheint bei klarem Wetter weniger ausgedehnt



Abb. A7: Die Lichtglocke von Rathenow in SW, im Vordergrund der Schein von Leuchten in Lochow.



Abb. A8: Der Blick nach W zeigt im Vordergrund die Lichter von Witzke, die diffuse Glocke darüber dürfte von Semlin und Hohennauen stammen. Die weiße Lichtglocke in der Mitte stammt vom Zellstoffwerk Stendal bei Arneburg in 30 km Entfernung.



Abb. A9: Nach Norden ist der Himmel noch relativ dunkel.



Abb. A10: 8./9.10.2010, 23:05 MEZ östl. Lochow, $21.25 \text{ mag/arcsec}^2$, die Wolken werden durch die nahen Gemeinden aufgeleht.



Abb. A11: Die in Lochow eingesetzten Leuchten sind voll abgeschirmt und mit Natriumdampf-Hochdrucklampen ausgerüstet.



Abb. A12: In Semlin (Verbindung nach Semlin-Ausbau) werden teilweise noch Quecksilberdampflampen eingesetzt, die zudem besser abgeschirmt sein könnten.



Abb. A13 und A14: Die in Witzke eingesetzten Leuchten strahlen relativviel Licht seitlich ab.

Nächster Beobachtungspunkt in der ersten Nacht war ein Abzweig von der Straße Kleßen - Stölln östlich von Ohnewitz. Die Beobachtungsbedingungen waren dort nicht viel anders als am Beobachtungsort Görne.



Abb. A15: Fisheye-Aufnahme bei Kleßen-Ohnewitz, $21.2 \text{ mag/arcsec}^2$

Eine Beobachtung auf dem Parkplatz beim Flugzeug in Stölln gab einen etwas helleren Wert von $21.15 \text{ mag/arcsec}^2$, der auf die Beleuchtung des nahen Ortes zurückzuführen ist.

Und im Zentrum von Rhinow (Kirchplatz) wurde eine Helligkeit von $20.00 \text{ mag/arcsec}^2$ gemessen, bedingt durch die Beleuchtung des Ortes.



Abb. A16: Rhinow, Marktplatz: rundum leuchtende Laterne wirkt blendend und strahlt stark nach oben.



Abb. A17: Rhinow, Marktplatz: Glockenleuchten, die relativwenig Licht nach oben strahlen



Abb. A18: Glockenleuchten mit flachem Glas (wie die rechte rote Leuchte) lenken weniger Licht zur Seite, wirken dadurch weniger blendend und sind vorzuziehen.



Abb. A19: Auch in Hohennauen werden überwiegend Glockenleuchten mit relativ guter Abschirmung eingesetzt.

Straße Prietzen-Gölpe südlich des Gülper Sees

Diese Straße verläuft am südlichen Rande des Naturschutzgebietes Gülper See. Die Straße ist durch Bäume gesäumt, Beobachtungsmöglichkeiten ergeben sich auf den südlich angrenzenden Feldern oder den Beobachtungsplätzen am Deich. Sie werden tags von Vogelkundlern zur Beobachtung der Vogelwelt des Sees genutzt und sind nur wenige Schritte von der Straße entfernt. Die Beobachtungen während der Vogelflugzeit sind besonders eindrucksvoll, wenn nachts tausende Wildgänse vom See schreien.

Die HimmelsHELLigkeit scheint hier etwas dunkler zu sein, sie gehören mit zu den dunkelsten gemessenen, variieren aber stark mit der Himmelsqualität während der folgenden Nächte. Dies ist auf den Fisheye-Aufnahmen (Abb. A22-A24) gut zu erkennen.



Abb. A20: Die Lichtglocke von Berlin im Osten ist hier deutlich geringer, dafür ist das Licht über Rhinow bemerkbar. Im Vordergrund sind die Scheinwerfer eines vorbeifahrenden PKW auf der Verbindungsstraße Prietzen-Wolsier abgebildet.



Abb. A21: Im Süden ist die flache Lichtglocke von Rathenow deutlich erkennbar. Die Lichter, die im Vordergrund an Bäumen und Häusern reflektiert werden, stammen vom Ort Wolsier.



Abb. A22: Im Westen dominiert die weiße Lichtglocke über dem rund 17 km entfernten Zellstoffwerk Stendal.



Abb. A23: 7./8.10., 22:05 MEZ,
21.25 mag/arcsec²



Abb. A24: 9./10.10., 20:00 MEZ,
21.35 mag/arcsec²



Abb. A25: 10./11.10., 22:05 MEZ,
21.30 mag/arcsec²



Abb. A26: Blick über den Gülper See: Im Nordwesten sind links die Lichtglocke von Havelberg und rechts die von Strodehne zu sehen.



Abb. A27: Blick über den Gülper See: Auch hier sind die Lichtglocken vor allem auf Strodehne zurückzuführen



Abb. A28: Blick über den Gülper See nach Norden: Neben zahlreichen Windrädern dürfte sich hier die Lichtglocke von Großderschau und Neustadt bemerkbar machen



Abb. A29: Blick über den Gülper See nach Ostnordost: Hier dominiert die Lichtglocke von Rhinow mit dem Leuchfeuer auf dem Rhinower Berg, rechts daneben die Lichte von Prietzen.

Straße Gülpe – Parey

Diese Straße verläuft durch den westlichen Teil des NSG Untere Havel Nord längs des Damms. Hier bieten zahlreiche Betonplätze gute Möglichkeiten zur Beobachtung, der Horizont ist fast überall frei.



Abb. A30: Einer der Beobachtungsplätze



Abb. A31: Die Lichtglocke von Rathenow im Süden ist gut sichtbar.



Abb. A32: Am Abend des 9.10. war auf dem Sportplatz von Gülpe eine Feier mit lauter Musik und Feuer, was stark blendend wirkte



Abb. A33: Aber auch sonst wirken einige Lichter blendend weit über den Ort hinaus.



Abb. A35: Die Berliner Lichtglocke im Osten ist bereits geringer...



Abb. A34: ... dafür wird nun die Störung durch das Zellstoffwerk Stendal im Westen größer



Abb. A36: Der Blick nach Nordwesten über die Havel zeigt die Lichtglocke von Havelberg



Abb. A37: Der nordöstliche Horizont ist relativ dunkel, links die Lichtglocke von Rhinow, rechts die von Spaatz.



Abb. A38: Die Beobachtungsplätze an dieser Straße bieten den dunkelsten Himmel und eine nahezu freie Horizontsicht.



Abb. A39: Die in Parey eingesetzten Glockenleuchten sind relativ gut abgeschirmt.



Abb. A40: Trotzdem erleuchten sie die Hausfassaden noch ziemlich hell.

Straße Hohenauen-Spaatz

Wie auf der vorherigen Straße verläuft diese durch das NSG Untere Havel Nord. Auch hier gibt es mehrere Ausweichstellen, die als Beobachtungsplätze genutzt werden könnten. Beobachtungen wurden am 22.2. und 2.4. 2011 gemacht, es wurden Helligkeiten bis $21.5 \text{ mag/arcsec}^2$ gemessen, wobei keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Punkten festgestellt werden konnten. Korrigiert man den Einfluss der Milchstraße am 22.2. mit 0.2 mag/arcsec^2 und der Cirren am 2.4. mit 0.25, dann erhält man für den Bereich eine Himmelshelligkeit von $21.6\text{-}21.7 \text{ mag/arcsec}^2$, und damit fast natürlichen Himmelshintergrund. Am 22.2. konnte von dem Ort das Zodiakallicht sehr gut beobachtet werden.



Abb. A41: Milchstraße mit Zodiakallicht, oben links ein Iridium-Blitz. Am West-Horizont fällt vor allem die Lichterglocke des Zellstoffwerkes auf.



Abb. A42: Auf der Fisheye-Aufnahme ist das Zodiakallicht bis über die Plejaden zu verfolgen. Auffällig im Osten (links) die Lichtglocke von Berlin und im Süden (unten) die von Rathenow.



Abb. A43: Wegen der Cirren ist am 2.4. das Zodiakallicht nicht zu sehen gewesen.

Der Norden

Das Gebiet nördlich des Gülper Sees erscheint auf den DMSP-Karten besonders dunkel, was auch durch die Messungen bestätigt wird. Die größere Entfernung von Berlin und Rathenow macht sich bemerkbar.

Das Gebiet wird von der Straße Rhinow- Strodehne durchzogen. Davon führt eine Stichstraße längs des Bärengrabens zur Pumpstation am Gülper See, wo es Beobachtungsmöglichkeiten gibt. Allerdings ist hier der Einfluss von Rhinow noch beträchtlich.



Abb. A44: Die Lichterglocke von Rhinow

Weitere Beobachtungsmöglichkeiten gibt es an der Straße von Rhinow nach Rübehorst, besonders nördlich von Buchhorst, eventuell auch an der Verlängerung weiter nach Westen.

An der Stichstraße von Joachimshof zur Schwarzen Pumpe dürfte der am weitesten abgelegene Beobachtungsplatz liegen, wo der Himmel auch besonders dunkel ist. Dort konnte am 2.4. allerdings nur unter eingeschränkten Bedingungen (Cirren) beobachtet werden, während östlich von Neuhof auch am 22.2. unter optimalen Bedingungen beobachtet werden konnte.



Abb. A45 : An der Schwarzen Pumpe dürfte der dunkelste Platz des Naturparks Westhavelland sein. Hier störten am 2.4. allerdings Cirren.



Abb. A46: Die Lichterglocke von Joachimshof, von Osten gesehen.



Abb. A47: Östlich von Neuhof gab es am 22.2. sehr gute Beobachtungsbedingungen, dass das Zodiakalband andeutungsweise auf der Aufnahme zu erkennen ist.



Abb. A48: Die Lichterglocke von Neuhof, vom Beobachtungsplatz im Osten gesehen.

Rathenow



Abb. A49: Auf dem Bahnhofsvorplatz in Rathenow werden beim Taxistand voll abgeschirmte Leuchten eingesetzt.



Abb. A50: Der Friedrich-Ebert-Ring ist wesentlich heller erleuchtet und die Leuchten sind nicht so gut abgeschirmt.

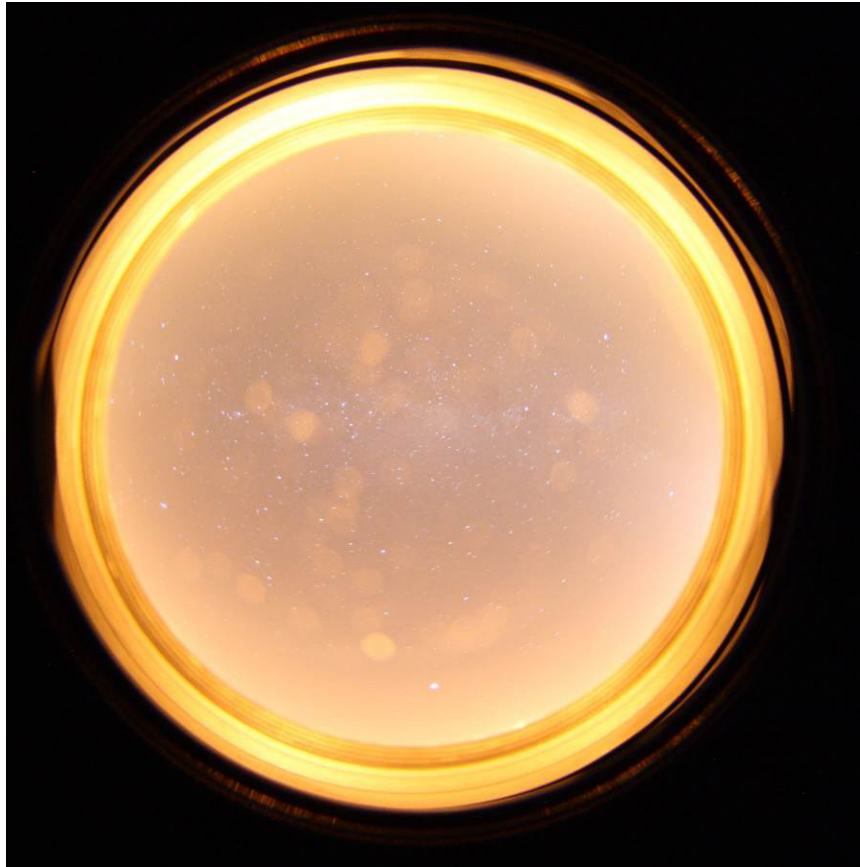


Abb. A51: Durch die Leuchten des Bahnhofsvorplatzes ist der Himmel jedoch so hell, dass kaum Sterne zu sehen sind (19 mag/arcsec^2)



Abb. A52: Ein Blick von Norden auf Rathenow zeigt, wie hell die Lichtglocke ist. Zudem wirken die Leuchten im Mittelfeldweg stark blendend, vermutlich da sie geneigte eingesetzt sind.



Abb. A53: In Semlin ist die Lichtglocke von Rathenow im Süden sehr markant und verschmilzt mit der von Berlin im Osten (links).

Messungen mit dem „Roadrunner“

Roadrunner ist ein Programm, das es erlaubt, Himmelshelligkeits-Messungen mit einem SQM-LU mit den Daten eines GPS direkt aufzuzeichnen. Diese Möglichkeit wurde in der Nacht vor dem Westhavelländer Astrotreff getestet. Damit konnten die dunklen Werte von 21.3 – 21.4 mag/arcsec² im freien Gelände zwischen Gülpe, Wolsier und Parey bestätigt werden.

Lediglich unter Bäumen, die das Kfz-Licht reflektieren und unter Straßenleuchten wurden wesentlich höhere Messwerte erfasst.



Abb. A54: Die Messstrecke zwischen Gülpe, Wolsier und Parey als kml-Overlay. Unter Bäumen und Straßenleuchten werden höhere Helligkeiten erfasst.

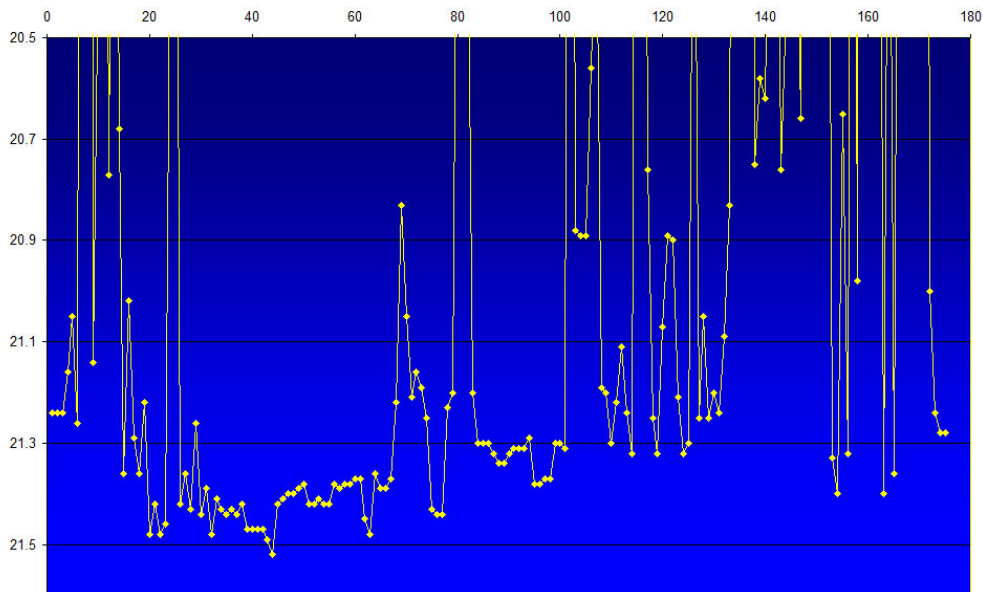


Abb. A55: Die Messungen (15s Intervalle) zeigen einen dunklen Himmel von 21.3 – 21.4 mag/arcsec². Bäume und Leuchten zeigen starke Ausschläge nach oben, da sie viel heller sind.

Abschaltung in Gülpe

Während des Astrotreffs auf dem Sportplatz Gülpe im August 2011 konnte die Straßenbeleuchtung abgeschaltet werden. Es konnten allerdings nicht alle, besonders die nahen, Leuchten nicht abgeschaltet werden. 25 Leuchten mit 70 W Natrium-Hochdruckdampflampen von 33 wurden abgeschaltet, der nach oben gerichtete Lichtstrom wird mit 28000 lm abgeschätzt.

Mit einem SQM-LU wurde die Zenit-Himmelshelligkeit gemessen, sie nahm nur um etwa 0.1 mag/arcsec² ab.

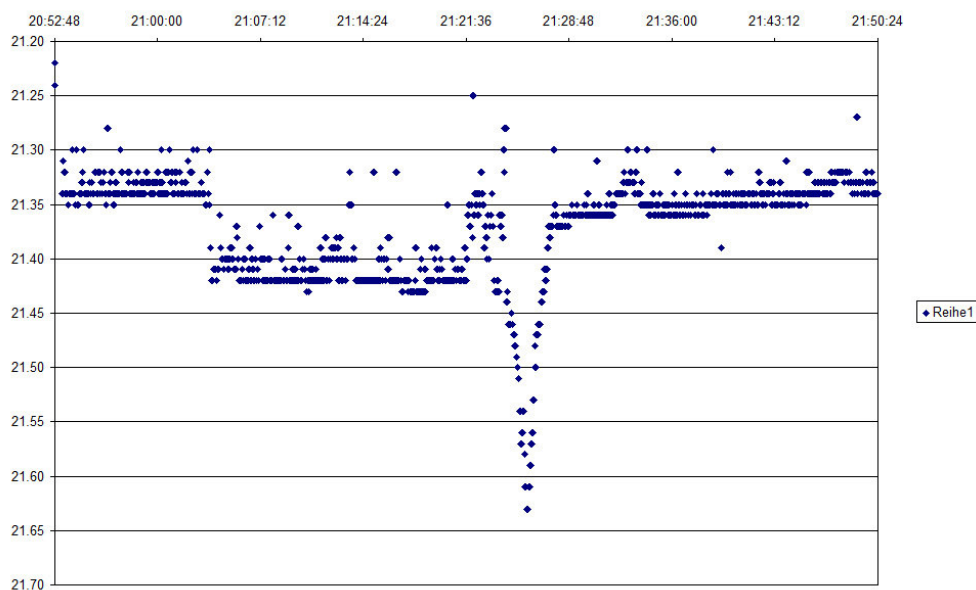


Fig. A56: Sky brightness measurements during the switch-off in Gülpe, 2 hours must be added to have Central European time. The dip is due to somebody looking at the instrument.

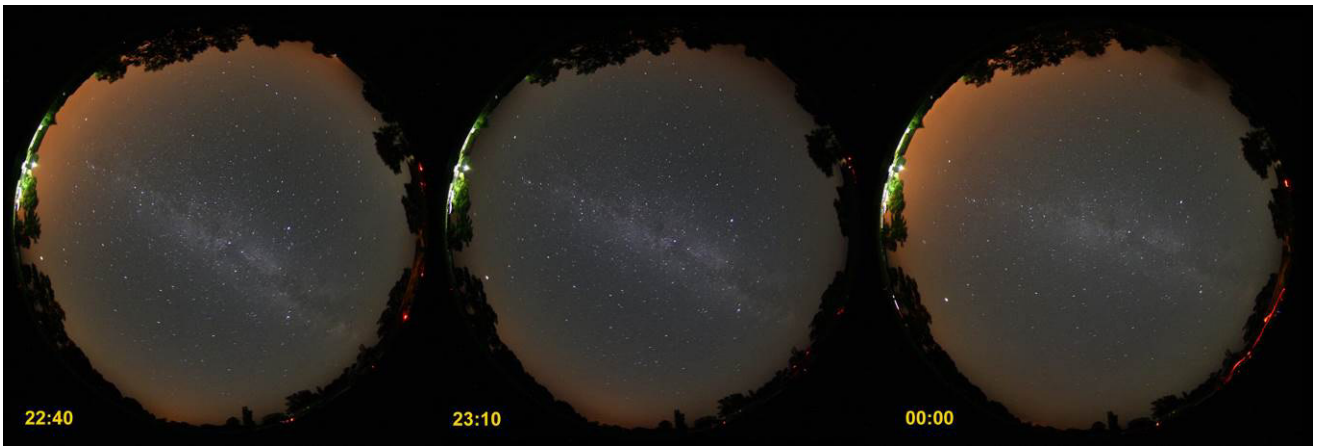


Fig. A57: However the influence of the lighting towards the village is more obvious. Picture before, during and after the switch-off.

Weitere Messungen 2012

Entsprechend den Anforderungen des International Dark Sky Places Committee der IDA (Steve Owen) wurden 2012 Messungen in Regionen gemacht, die bislang nicht gemessen wurden.



Dreetz, Rhinkanal, 21.28 mag/arcsec² (20.9.)



Nackel, Weinberg, 21.2 mag/arcsec² 20.9.)



Groß-Kreutz, Götz, 21.33 mag/arcsec² (13.11.)

Die Messungen zeigen wiederum die starken Variationen durch atmosphärische Einflüsse, aber auch, dass die Lichterglocke von Berlin nach Osten hin dominanter wird.

Messprofile mit dem Roadrunner nach Berlin zeigen deutlich, dass die Lichtglocke von Berlin und Potsdam bis in etwa 40 km Entfernung nachweisbar ist, dann aber nicht mehr.

