

Deutschlandradio Kultur

Sendereihe: Forschung und Gesellschaft

Datum: 23. Januar 2014

Zeit: 19:30 Uhr

Titel: **Verlust der Nacht**

Über das künstliche Licht und seine Folgen

Autor: Thomas Gith

Redaktion: Jana Wuttke

COPYRIGHT

Dieses Manuskript ist urheberrechtlich geschützt. Es darf ohne Genehmigung nicht verwertet werden. Insbesondere darf es nicht ganz oder teilweise oder in Auszügen abgeschrieben oder in sonstiger Weise vervielfältigt werden. Für Rundfunkzwecke darf das Manuskript nur mit Genehmigung von Deutschlandradio Kultur benutzt werden.

Atmo 1 Busfahrt & Atmo 2 Wolkenbruch (kurz frei, dann drunter bis Autor 4) (0:03)

Autor 1 (0:33)

Wochenlang ist die Exkursion geplant worden. Wissenschaftler aus allen Teilen Deutschlands, aus Frankreich, Slowenien und auch den USA haben sich angemeldet, um im nächtlichen Westhavelland Sterne zu beobachten – einer der dunkelsten und damit sternklarsten Regionen Deutschlands. Doch dann das: Berlin und Brandenburg versinken an diesem ausklingenden Sonntag im Regen. Die Wolkendecke ist tiefschwarz, dicht und in alle Himmelsrichtungen komplett geschlossen. Blitze zucken am Himmel.

Atmo 2 Wolkenbruch (hochziehen & freistehen lassen, dann wieder drunter) (0:03)

Autor 2 (0:19)

Auf seiner Fahrt ins Westhavelland muss der Bus gleich mehrere Male das Tempo drosseln, so stark ist der Regen. Als wir Berlin schon einige Kilometer hinter uns haben und Richtung Westen fahren, lässt der Regen zumindest zeitweise etwas nach. Der Himmel aber ist weiterhin dicht bewölkt und tiefschwarz.

Atmo 1 Busfahrt (hochziehen & freistehen lassen, dann wieder drunter) (0:02)

Autor 3 (0:32)

Das faszinierende dabei: Auf der Landstraße und den umliegenden Feldern ist es stockdunkel. Ein tiefes Schwarz breit sich auf dem Land unter der tief hängenden Wolkendecke aus. Denn Straßenlampen oder beleuchtete Wohnhäuser gibt es in der näheren Umgebung nicht – künstliche Beleuchtung,

die die wolkenverhangene Unwetternacht noch in Berlin in weiß-gelbliches Licht getaucht hatte, fehlt hier komplett. Geoökologin Helga Küchly begleitet die Fahrt.

O-Ton 1 + 2, Küchly + Reporter im Bus, Sternenlicht Nachtbeleuchtung (1:09)

Reporter: *„Also woran liegt das, dass wenn die Wolkendecke sehr dicht ist, quasi schwarz, und wir kein künstliches Licht auf der Erde haben, dass es auf der Erde so dunkel ist? Also welchen Einfluss haben auch die Sterne und der Mond auf die Beleuchtung der Erde bei Nacht?“*

Küchly: *„Im Gegensatz zur künstlichen Beleuchtung sind eben die Sterne und der Mond über der Wolkendecke. Das heißt, sie werden dann eben von der Erde abgeschirmt und kommen nicht mehr auf der Erde an.“*

Reporter: *„Und das sind ja im Prinzip auch die einzigen Beleuchtungen, die, wenn wir uns mal das künstliche Licht wegdenken würden, nachts für Licht sorgen auf der Erde.“*

Küchly: *„Ja, genau, also, wenn man jetzt in einer Region wie dem Westhavelland zum Beispiel Urlaub macht, auf einem Campingplatz, wenn man dort an einer Neumondnacht zeltet oder an einer Vollmondnacht, also das macht einen riesen großen Unterschied, von den Beleuchtungsverhältnissen in der Nacht, in wie weit man sich auch noch orientieren kann. Also bei Vollmond kann man sich sicherlich noch sehr gut orientieren und bei Neumond muss man dann wahrscheinlich überall mit seiner Taschenlampe hinlaufen, weil die Lichtverhältnisse einfach für das menschliche Auge zu dunkel sind, um sich noch orientieren zu können.“*

Atmo 1 Busfahrt (noch mal unter Autor 4 legen & langsam ausblenden)

Autor 4 (0:47)

In ländlichen Regionen mit wenig künstlichem Licht ist es vor allem der Vollmond, der nachts leuchtet. Wird er von einer dichten Wolkendecke abgeschirmt, breitet sich tiefe Dunkelheit aus. Eine Dunkelheit, die es vor allem in Städten so nicht mehr gibt. Selbst in wolkenlosen Nächten hängt der Vollmond hier oft nur fahl am Himmel – überstrahlt von tausenden künstlichen Lichtquellen. Und das paradoxe: Gerade die wolkenreichen Nächte sind in Städten wie Berlin, Frankfurt oder auch München besonders hell. Denn hier wird das künstliche Licht von den Wolken reflektiert, sagt der Ökologie-Professor Franz Hölker.

O-Ton 3, Hölker, Helle stürmische Nächte (0:38)

„Also Wolken erfüllen dadurch jetzt eine ganz andere Funktion in unserer Umgebung. In einer urbanen Umgebung führen Wolken also zu einer Erhellung des Nachthimmels um das zehnfache. Bei starker Bewölkung haben wir also zehnfach so helle Nächte wie eben bei klarem Himmel. Gehen wir aber in eine natürliche Umgebung, in eine Wüste zum Beispiel, weit ab von künstlicher Beleuchtung, dann haben wir es eigentlich mit einer Verdunklung zu tun. Das Licht des Mondes, der Sterne wird absorbiert, es wird dunkel. Schwarze, stürmische Nächte, davon spricht man in der Literatur früher, heutzutage muss man im urbanen Bereich von hellen stürmischen Nächten sprechen. Weil eben auch eine Erhellung durch reflektiertes Licht stattfindet.“

Musik (kurz freistehend, dann unter Autor 5 legen) (0:04)

Autor 5 (0:20)

Doch die künstliche Beleuchtung hellt die Städte auch in wolkenlosen Nächten auf: Oft bilden sich über ihnen regelrechte Lichtglocken – die aus der Ferne wie eine leuchtende Käseglocke aussehen. Forscher wie Stephan Völker, Professor für Lichttechnik an der Technischen Universität Berlin, sprechen von einem künstlichen Dämmerungshimmel.

O-Ton 4, Völker, Lichtglocken entstehen so (0:45)

„Also der künstliche Dämmerungshimmel über den Städten ist vor allem geprägt durch direktes Licht. Also Licht, was abgestrahlt wird von Leuchten, von Scheinwerfern, die nach oben die Gebäudefassaden anstrahlen, aber natürlich auch durch reflektiertes Licht von der Straße. Die homogenen Lichtglocken entstehen dadurch, dass über den Städten ein gewisser Smog ist. Also wenn dieser Smog nicht wäre, dann würde das Licht einfach in den Weltraum emittiert werden und wir würden das gar nicht sehen. Aber dadurch, dass wir natürlich über den Städten immer eine gewisse Verschmutzung haben, die durch Industrie, die durch Haushalte etc. verursacht wird, bedeutet das einfach, ich habe dort Schwebeteilchen und an diesen wird das Licht reflektiert.“

Autor 6 (0:21)

Die Folge: In Großstädten geht der in wolkenlosen Nächten eigentlich funkelnde Sternenhimmel in einer milchigen Brühe unter. Statt bis zu sechstausend Sternen lassen sich etwa in Berlin maximal noch einige hundert Sterne erkennen. Der Rest wird überstrahlt durch künstliches Licht, das in den Himmel emittiert. Richtig dunkel wird es hier nie.

***Atmo 1 Busfahrt** (kurz freistehen lassen, dann drunter legen) (0:03)*

Autor 7 (0:16)

Ganz anders ist das im nur rund 80 Kilometer westlich von Berlin gelegenen Westhavelland. Dem Ziel der nächtlichen Exkursion. In wolkenlosen Nächten, erzählt Geoökologin Helga Küchly, lassen sich hier abertausende Sterne beobachten.

OT 5 + 6, Küchly + Reporter im Bus, Westhavelland (1:13)

Reporter: *„Vielleicht noch mal, was ist das Besonders am Westhavelland, der Region, in die wir jetzt fahren. Warum ist das eine Region, die als besonders dunkel gilt in Deutschland?“*

Küchly: *„Das haben Messungen gezeigt. Eben Satellitenmessungen vor allem aber auch Messungen am Boden. Wir haben hier eine sehr dünne Besiedelung, dadurch sehr geringe künstliche Beleuchtung in der Nacht. Die eben dazu führt, das wir hier die Milchstraße noch sehen können, und fast einen naturnahen Nachthimmel noch vorhanden haben, der, dadurch das es nur noch ein paar Regionen in Deutschland gibt, wo wir diesen natürlichen Nachthimmel vorfinden, doch auch sehr schützenswert ist und das versucht man eben dort gerade.“*

Reporter: *„Was ist die Idee hinter diesem Sternenpark?“*

Küchly: *„Das man den Nachthimmel dauerhaft schützt. Also genauso wie ein Naturschutzgebiet die Biodiversität schützen soll oder das Habitat dort vor Ort, möchten man eben im Sternenpark den Nachthimmel schützen und die Gemeinden, die dann Teil dieses Sternenparks sind, müssen bestimmte Verordnungen dann verabschieden, um eben neue Beleuchtungen zu regulieren oder auch die vorhandene Straßenbeleuchtung auszutauschen, genau.“*

Atmo 1 Busfahrt (noch mal kurz frei, dann unter Autor 8 ausblenden) (0:03)

Autor 8 (0:31)

Doch auf der Fahrt in den potenziellen Sternepark im Westhavelland muss man heute mit Unwägbarkeiten kämpfen: Noch immer hängt an diesem Abend eine dicke Wolkenschicht am Himmel und verdeckt Sterne und Mond. Dabei steht zumindest der sehr günstig für die Sternensicht: Es ist Neumond, also eine Nacht mit nur schmaler Mondsichel und fahlem Mondlicht. Die künstliche Lichtverschmutzung im Westhavelland wird in jedem Fall gering sein – in vielen Regionen ist das nicht mehr der Fall, erzählt Ökologieprofessor Franz Hölker.

O-Ton 7, Hölker, Lichtverschmutzung Zunahme in Zahlen (0:39)

„Seit wenigen Jahrzehnten nutzt der Mensch eben elektrisches Licht vor allem um seine Umgebung auszuleuchten. Und es zeigt sich eben auch zunehmend, dass es auch negative Aspekte gibt, jenseits der ganzen positiven Aspekte, die künstliches Licht in der Nacht eben auch mit sich bringen kann. Wir haben dazu auch mal Daten gesammelt, von verschiedenen Observatorien auf der ganzen Welt, es gibt auch einige indirekte Messungen, und kommen so ungefähr, also das ist ein sehr grober Wert, auf eine jährliche Zunahme von sechs Prozent pro Jahr. Das ist eben eine exponentielle Zunahme. Es gibt immer noch Gebiete, die sehr dunkel sind, weitab von Städten, aber es gibt auch Gebiete, die eine enorme Zunahme an Licht erfahren haben.“

Musik (kurz freistehend, dann unter Autor 9 legen) (0:05)

Autor 9 (0:28)

Künstliches Licht wird dabei gerade in Großstädten häufig als ästhetisches Mittel eingesetzt: Skybeamer an Discotheken projizieren etwa dicke Lichtkegel

in den Himmel, historisch bedeutende Gebäude und Sehenswürdigkeiten werden mit farbigen Lichtern von unten angeleuchtet, Mediascreens an belebten Plätzen sorgen für ein Gefühl der glitzernden Metropole. Katharina Krause, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Leibnitz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung.

O-Ton 8, Krause, Citymarketing durch Licht (0:41)

„In den vergangenen 10 Jahren wird Licht von den Städten wiederentdeckt als Mittel der Stadtbildaufwertung und als Mittel aber auch, Citymarketing zu betreiben. Das tun Städte auf der einen Seite durch Lichtfestivals, das ist in der ganzen westlichen Welt zu beobachten, dass Städte das tun. Auf der anderen Seite gibt es aber auch zunehmend vermehrt so genannte Lichtkonzepte, mit denen Städte langfristig versuchen, ihr Stadtbild bei Nacht aufzuwerten. Und das unter anderem dadurch, dass Landmarken bestimmt angestrahlt werden, das die Straßenbeleuchtung vereinheitlich wird, in einer Lichtfarbe, und so dem nächtlichen Stadtbild eine neue Ordnung und Struktur verpasst wird.“

Atmo 1 Bus (kurz frei, dann drunter legen) (0:02)

Autor 10 (0:34)

In der Gemeinde Milow im Westhavelland versucht man das gleiche – nur umgekehrt: Künstliches Licht wird hier nur sehr sparsam eingesetzt und Lichtinszenierungen fehlen in der ländlichen 5000 Seelen Gemeinde völlig.

Atmo 3 Bustür + Atmo 4 Milow bei Nacht (kurz frei, dann drunter bis Autor 12) (0:02)

Nach knapp zwei Stunden Fahrzeit von Berlin aus erreichen wir die Gemeinde, die Sternepark werden will – und dann passiert es: Der tiefschwarze Himmel reißt auf, die Wolken verziehen sich langsam und geben den Blick auf die Sterne frei. Kordula Isermann vom Naturpark Westhavelland richtet den Blick in den Himmel.

O-Ton 9, Isermann + Reporter, Wolkenbruch + Sternenhimmel (0:32)

Reporter: *„Als wir hier hingefahren sind, war hier totaler Wolkenbruch, kaum sind wir aus dem Bus ausgestiegen, war der Himmel aufgeklart. Wie hoch haben sie die Wahrscheinlichkeit eingeschätzt, dass wir heute noch Sterne zu sehen bekommen?“*

Isermann: *„Relativ hoch, weil es ja gute Wettervorhersagen und Satellitenbilder gibt, wo man wirklich sehr genau schon verfolgen kann, wo die Wolkenbänder langgehen. Und meine Kollegen, mit denen ich hier zusammenarbeite, die uns auch unterstützen bei dem Antrag, die sind natürlich auch mit allen Wasser gewaschen was das betrifft und waren sehr zuversichtlich schon auch gestern schon, dass es heute gute Chancen gibt, den Sternenhimmel sehen zu können.“*

Autor 11 (0:31)

Die Hoffnung auf eine sternenklaare Sicht trotz anfänglichem Wolkenbruch hat auch Harald Bardenhagen nicht aufgegeben. Er ist Gründer der Astronomiewerkstatt Sterne ohne Grenzen, die unter anderem Himmelsbeobachtungen anbietet. An diesem Abend steht er in Milow vor dem Naturparkzentrum und blickt ins Universum: Die Milchstraße zieht sich als hellweißes, milchiges Band über den Nachthimmel, Sternensbilder wie der

große Wagen und die Kassiopeia sind mit bloßem Auge zu erkennen, genauso wie die Andromeda-Galaxis.

O-Ton 10 + 11, Bardenhagen + Reporter, Milchstraße (1:00)

Bardenhagen: „Dort über dem Hausdach sehen wir einen hellen Stern, das ist die Capella, der blinkt auch jetzt so ein bisschen. Dieses Blinkern der Sterne kommt durch die Luftbewegungen in der Atmosphäre. Unterschiedlich warme Luftschichten sorgen für eine unterschiedliche Brechung, deshalb blinkern die Sterne. Das heißt, die Sterne selber leuchten eigentlich relativ gleichmäßig.“

Reporter: „Wenn wir noch mal in die Milchstraße gucken, ich komme mal an ihre Seite, dann fällt mir auf, dass sich dieses milchige Band ja über den gesamten Himmel zieht. Ist das Streulicht der Sterne, dass dazu führt, dass wir quasi so eine milchige Straße sehen?“

Bardenhagen: „Das liegt daran, die Sterne, die dieses Licht erzeugen, die sind so weit weg, dass wir die nicht einzeln auflösen können. Das heißt, wir sehen praktisch eine Gesamtheit von Sternenlicht. Und wenn man jetzt einen kleinen Feldstecher nehmen würde, dann würde man sofort sehen, das, was dort als milchiger Weg ausschaut, das sind eigentlich viele, viele, viele Sterne. Unser Auge kann die jetzt nicht auflösen, dazu sind die zu lichtschwach, aber wir sehen das gesamte Licht dieser Sterne.“

Musik 2 (bereits unter OT 11 einblenden, kurz frei, dann unter Autor 12) (0:02)

Autor 12 (0:23)

Zahlreiche teils sehr lichtintensive Sterne stechen dabei in diesem milchig-weißen Himmelsband leuchtend hervor. Dass sich unsere Milchstraße insgesamt aus dem Licht unzähliger einzelner und mit dem bloßen Auge nicht sichtbarer Sterne zusammensetzt, entdeckte Galileo Galilei 1609 mit einem Fernrohr. Damals ließ sich die Milchstraße noch überall am Himmel beobachten – heute ist das die Ausnahme. Franz Hölker.

O-Ton 12, Hölker, 40 Prozent Milchstraße noch nie gesehen (0:25)

„Das gibt eine Emnid-Umfrage, die besagt, dass über 40 Prozent der unter 30-jährigen zum Beispiel noch nicht in der Lage waren, die Milchstraße zu sehen. Denen fehlt dann auch eine kulturelle Erfahrung. Weil letztlich sich vorzustellen, das sind alles Milliarden von Sonnen, mit entsprechenden Planeten. Man kann sich weniger gut als kleines Licht sozusagen im Weltall verorten. Und da fällt eben auf, dass eben gerade diese urbane Bevölkerung überhaupt noch nie zum Beispiel die Milchstraße gesehen hat.“

Autor 13 (0:33)

Wer diese Erfahrung bisher nicht gemacht hat, wird sie möglicherweise nicht einmal vermissen. Ein Erlebnis, das den Betrachter erahnen lässt, welche Dimensionen der Kosmos hat, ist es allemal – und ein Erlebnis, das deutlich macht, wie klein die Erde im Universum ist. Auch Astrophysiker und Astronomen haben dabei mit dem Verschwinden des Sternenhimmels zu kämpfen. Professionelle Observatorien gibt es nur noch in besonders dunklen Erdregionen, erzählt Axel Schwobe vom Leibnitz-Institut für Astrophysik Potsdam.

O-Ton 13 Schwobe, Astronomische Beobachtungen (0:38)

„Wir sind ja ausgezogen. Wir beobachten vom 4200 Meter hohen Mauna Kea auf Hawaii, wir beobachten von 2600 Meter hohen Bergen in Chile oder wir beobachten von Satellitenobservatorien aus dem Weltraum. Das ist allerdings extrem teuer und kann nur für ganz ausgewählte Fragestellungen verwendet werden. Auch der Betrieb der Sternwarten in Chile oder auf Hawaii, in Spanien, Teneriffa, ist natürlich sehr teuer. Und wir müssen uns dort bemühen, die Qualität des Himmels sicher zu stellen. Das wir nicht dort auch vom Lichtmüll eingeholt werden. Da besteht glücklicherweise Bereitschaft zu.“

Musik 2 (kurz freistehend, dann unter Autor 14 legen) (0:03)

Autor 14 (0:31)

Die Messdaten der Observatorien werden elektronisch in die urbanen Forschungsinstitute geschickt und dort verarbeitet. Das ist natürlich ein Teilproblem der Astrophysik – aber eben auch ein Indiz dafür, wie sehr die Erde bereits durch künstliches Licht bei Nacht aufgehellert wird - und wie sehr das auch die Forschungsmöglichkeiten einschränkt. Aus wissenschaftlicher Sicht ist das eine verhältnismäßig neue Situation: Denn jahrhundertlang prägte der forschende Blick in die Sterne die Wissenschafts- und Geistesgeschichte. Er regte zu metaphysischen Spekulationen an und verhalf zu sensationellen Entdeckungen.

O-Ton 14, Schwope, Historisch astronomische Beobachtungen (0:33)

„Als Astrophysiker kann ich auch sagen, wir hätten unter solch lichtverschmutzten Himmel, wie wir ihn haben, niemals die bahnbrechenden Entdeckungen machen können, die uns unser Weltbild revolutioniert haben. Hätte Tycho Brahe schon ein solch lichtverschmutzten Himmel gehabt, er hätte nicht die Marsbewegungen so präzise vermessen können wie er es tat, so dass

die Keplerschen Gesetze der Planetenbewegung nicht gefunden worden wären. So dass das heliozentrische Weltbild eindeutig hätte etabliert werden können, um ein Beispiel zu nennen.“

Atmo 4 Außenatmo Milow (kurz frei, dann unter Autor 15 legen) (0:02)

Autor 15 (0:29)

Der Blick in den prallen Sternenhimmel als besonderes und vielerorts mittlerweile seltenes Erlebnis: Im Westhavelland soll es nicht so weit kommen – hier will man den Nachthimmel schützen. Der Antrag, als Sternenpark anerkannt zu werden, ist bei der IDA eingereicht, der International Dark Sky Association, einer Nichtregierungsorganisation aus den USA. Die von ihr festgelegten Sternenpark-Kriterien sind streng, sagt Kordula Isermann von der Naturparkverwaltung.

O-Ton 15, Isermann, Sternenpark Kriterien (0:39)

„Es ist so, dass die Kommunen zukünftig nur noch vollabgeschirmte Leuchten benutzen dürfen. Das heißt, das Licht, das muss nach unten strahlen und nicht zur Seite oder gar nach oben. Und es müssen Farbtemperaturen eingesetzt werden, die unter 3000 Kelvin sind. Das heißt, dass es nicht kaltes, grellweißes Licht sein darf, sondern so ein warmes weiß beziehungsweise ins gelbliche hinein. Das sind die Kriterien für die Leuchten. Und es muss so sein, dass sich die Kommunen, bevor sie eine Beleuchtung vornehmen, wirklich Gedanken machen, ist diese Beleuchtung wirklich erforderlich und wie mache ich es am besten.“

Atmo 5 Autofahrt (einblenden, kurz freistehend, dann drunter legen) (0:03)

Autor 16 (0:33)

Auf der nächtlichen Sternenexkursion steuern wir mittlerweile Gülpe an – den mit Abstand dunkelsten Ort im Westhavelland. Harald Bardenhagen verlässt mit seinem Kleinbus Milow, fährt auf eine Landstraße, die von dunklen Feldern umgeben ist. Über uns erstreckt sich der klare Sternenhimmel bei Neumond. Doch dann kommt Rathenow, ein Ort im Havelland mit rund 25.000 Einwohnern – und natürlich mit reichlich Straßenbeleuchtung. Was die bewirken kann, wird hier – besonders nachdem wir aus der Dunkelheit kommen – überdeutlich.

OT 16, Bardenhagen + Reporter bei Autofahrt, Rathenow Lichtglocken (0:49)

Reporter: „Also hier fällt mir jetzt auf, die Straßenlampen sind nach oben gar nicht abgeschirmt. Wir hatten das gerade eben in dem kleinen Dorf, durch das wir gefahren sind, da hatten die Straßenlampen so einen Deckel oben drauf und haben das Licht wirklich nur nach unten emittiert. Und hier strahlt es eigentlich in alle Richtungen. Und ich habe hier auch das Gefühl, wenn ich in den Himmel gucke, eigentlich sehe ich gar keine Sterne. Ist das ein trügerischer Eindruck, den ich hier habe, oder trifft das tatsächlich zu?“

Bardenhagen: „Ihr Eindruck trifft zu. Man sieht hier weniger Sterne. Die Straßenleuchten, die hier montiert sind, haben so da drunter liegende Leuchtwannen. Diese Wannen strahlen in der Tat das Licht nicht nur nach unten sondern auch zur Seite und auch nach oben etwas ab. Wir werden durch die Lichter geblendet. Dadurch regelt unser Auge Empfindlichkeit sowieso runter. Dann ist hier auch einfach vielmehr Licht schlicht und einfach, durch die vielen Lampen.“

Atmo 5 Autofahrt (unter Autor 17 legen und langsam ausblenden)

Autor 17 (0:43)

Die Art, wie Straßenlampen gestaltet sind, kann dabei maßgeblich beeinflussen, wie hell die Lichtglocken über den Städten werden – auch das wird am milchigen Himmel über Rathenow an diesem Abend sehr deutlich.

Musik (kurz freistehend, dann unter Autor 17 legen) (0:02)

Kugelige Lampen, wie sie etwa an manchen kleinen Fußwegen montiert sind, strahlen Licht in alle Richtungen: also zum Boden, zu den Seiten, aber auch in den Himmel. Abgeschirmte Strahler können das Licht hingegen gezielt verteilen - etwa kegelförmig in Richtung Straße und Gehweg. Besonders wichtig ist daher die Optik der Lampen: Denn die Lichtverteilung der an Straßen häufig installierten Gasentladungslampen lässt sich gezielt manipulieren, sagt Stefan Völker, Professor für Lichttechnik.

O-Ton 17, Völker, Optik Straßenlampen (0:35)

„Also klassischerweise werden in Gasentladungslampen Hybridreflektoren verwendet, weil sie wollen ja einen mehr oder weniger großen Mastabstand erzielen. Das heißt längs der Straße das Licht sehr weit werfen, dagegen aber quer zur Straße das Licht nicht sehr weit werfen. Also normalerweise Fußwege noch und eventuell ein bisschen Garten dann noch, aber dann sollte eigentlich auch Schluss sein von der Lichtverteilung. Und da verwendet man Parabelformen kombiniert mit Ellipsentechnik, Hyperbeln, also je nach dem, was man als Lichtverteilung haben möchte.“

Autor 18 (0:26)

Durch gezielt auf Straßen und Gehwege reflektiertes Licht, lässt sich dessen unnötige Emission in den Himmel vermeiden. Profitieren sollen von der gezielten Lichtverteilung aber auch die Anwohner an Straßen, die stark beleuchtet sind - damit es in ihren Wohnungen nachts möglichst dunkel ist. Doch hier stoßen die weit verbreiteten Gasentladungsstraßenlampen an ihre Grenzen – LED-Leuchten sind daher zunehmend das Mittel der Wahl.

O-Ton 18, Völker, Optik Straßenlampen (0:33)

„Wenn ich aber daran denke, ein Schlafzimmerfenster beispielsweise auszuschneiden, dann ist das quasi mit konventioneller Technik überhaupt nicht, also zumindest nur mit extremen Aufwand denkbar. Das geht heute mit LED-Technik sehr viel einfacher. Weil ich eben eine kleine Punktlichtquelle habe, die ein nicht so starkes Lumenpaket, also nicht so starke Lichtleistungen im Grunde genommen erzeugt. Diesen kleinen Punkt, den kann ich gezielt durch eine Optik, kann ich das Licht dort hinbringen, wo ich es benötige. Und dann setze ich viele kleine Punkte, quasi wie zu einem Strickmuster zusammen zu meiner Wunschlichtverteilung.“

***Musik** (unter OT 18 einblenden, kurz freistehend, dann ausblenden) (0:03)*

Autor 19 (0:32)

Der Trend, Licht dorthin zu schicken, wo es benötigt wird, setzt ein Umdenken voraus: Bei den Kommunen, die für gezielte Lichtplanung mehr Geld benötigen und bei den Herstellern, die entsprechende Beleuchtungssysteme anbieten müssen. Es ist ein langwieriger Prozess: Denn viele konventionelle Straßenlampen sind installiert und nach wie vor in Betrieb – sie alle auf einmal umzugestalten, ist schlicht nicht möglich. Doch die aktuelle Lichtplanung im öffentlichen Raum stellt sich den neuen Aufgaben, sagt Stephan Völker.

O-Ton 19, Völker, Lichttechnik Ansprüche heute (0:53)

„Ich denke, der Anspruch an Beleuchtung ist heute deutlich größer geworden als in der Vergangenheit. In der Vergangenheit war im Wesentlichen die Aufgabe, der Verkehrssicherungspflicht nachzukommen. An einigen Stellen vielleicht auch noch ein Stück Stadtgestaltung zu realisieren. Heute denkt man sehr viel komplexer darüber nach. Das man klar sagt, die primäre Aufgabe der Verkehrsbeleuchtung bleibt nach wie vor, die Verkehrssicherungspflicht. Es kommen aber weitere Aspekte hinzu, dass man natürlich eine gewisse Identität über die Beleuchtung erzielen möchte beim Bürger. Man möchte energieeffizient diese Lichtgestaltung realisieren. Und man achtet eben heute auf Aspekt, die sicher früher eher keine Rolle spielten, dass nämlich diese Beleuchtung möglichst einem guten Schlaf dient und solche Fragen, denke ich, die hat es früher gar nicht gegeben.“

Atmo 5 Autofahrt (kurz freistehend, dann drunter legen) (0:02)

O-Ton 20, Reporter + Bardenhagen bei Autofahrt, Sternenhimmel (0:51)

Reporter: „So, jetzt sind wir schon wieder auf dem Weg nach draußen, Rathenow liegt fast hinter uns, die Lampen sind auch schon wieder recht gedimmt. Vor uns eine große, lange, dunkle Allee. Und über uns wieder der sehr dunkle Nachthimmel. Und wenn ich nach oben gucke, ah, ein paar Sterne sehe ich schon aber meine Augen müssen sich wahrscheinlich erst wieder dran gewöhnen, oder?“

Bardenhagen: „Ja, wir haben jetzt eine kleine Wolkenwand, die sich da oben vorschiebt. Ich denke mal so eine viertel Stunde, zwanzig Minuten, dann wird die auch wieder vorbei sein. Das konnte ich vorhin auf dem Satellitenbild ganz

schön sehen. Und dann werden sich die Sterne auch wieder zeigen. Aber es ist schon wirklich erstaunlich. Kaum ist man raus aus der Stadt, kaum ist man raus aus dem Lichtermeer sozusagen der Lampen, schon ist der Himmel wieder sehr schön dunkel und nach rechts sieht man aber schon wieder Sterne, da ist eine Wolkenlücke. Rechts sieht man schon wieder Sterne, ganz deutlich.“

Atmo 5 Autofahrt (noch mal kurz freistehend, dann unter Autor 20 ausblenden) (0:03)

Autor 20 (0:36)

In der Brandenburger Nacht klart der Himmel heute schon ein zweites Mal auf. „Weißt du, wie viel Sternlein stehen“ – heißt es in einem alten Kinderlied, das zur Nacht gesungen wird. Und die Assoziation zwischen Schlaf und Sternen scheint hier plötzlich ganz klar – nicht nur wegen der Nachtzeit, sondern auch wegen des beruhigenden Sternenhimmels und vor allem wegen der tiefen Dunkelheit. Tatsächlich wird unser Schlaf-Wach-Rhythmus maßgeblich durch Licht gesteuert. Und Lichtverschmutzung – also auch zu viel künstliches Licht bei Nacht – kann den so genannten zirkadianen Rhythmus aus dem Takt bringen.

Musik (unter OT 21 einblenden)

O-Ton 21, Griefahn, Melatoninausschüttung (0:18)

„Unsere ganze zirkadiane Rhythmik wird gesteuert durch das Licht. Es gibt einen vermittelnden Stoff, das Hormon Melatonin, das wird durch Licht supprimiert. Das heißt, wir produzieren dieses Melatonin nur in der Nacht, nicht am Tag.“

Autor 21 (0:09)

Umweltmedizinerin Barbara Griefahn – sie ist Professorin am Leibnitz-Institut für Arbeitsforschung der Technischen Universität Dortmund.

Musik (kurz freistehend, dann wieder drunter legen) (0:02)

O-Ton 22, Griefahn, Melatoninausschüttung (0:47)

„Wenn wir jetzt Licht zur falschen Zeit haben, dann wird dieses Melatonin supprimiert. Das heißt aber auch, weil es nämlich alle anderen Rhythmen synchronisiert, dass unser ganzes zirkadianes System letzten Endes zusammenbrechen kann. Daraus folgt natürlich, das, wenn der ganze rhythmische Ablauf nicht mehr koordiniert ist, dass wir dann anfälliger werden für Erkrankungen. Allerdings nicht sofort. Aber wenn das über Jahre und Jahrzehnte geht, so wie das bei Schichtarbeitern der Fall ist, dann haben wir schon damit zu rechnen, dass hier Erkrankungen entstehen.“

Autor 22 (0:13)

Ganz maßgeblich ist dabei, welcher Art von Licht wir ausgesetzt sind. Richard Stevens, Professor für Krebs-Epidemiologie an der Connecticut University in den USA, verdeutlicht das am historischen Beispiel der Lichtnutzung.

O-Ton 23, Stevens, Lichttypen & physiologische Wirkung – voice over (0:44)

„As humans we’re figured out how to use fire for perhaps a 250.000 years ago at least... Wir Menschen haben vor rund 250.000 Jahren herausgefunden, wie man das Feuer nutzt. Kerzen wurden vor etwa 5000 Jahren erfunden. Licht in der Nacht gibt es also schon lange. Aber das war gedimmtes Licht im langwelligen roten und gelben Spektralbereich. Ganz anders ist das beim gerade einmal rund 120 Jahre alten elektrischen Licht. Die kurzen Wellenlängen sind hier viel stärker, das Licht liegt im blauen Spektrum. Und aus Laboruntersuchungen mit

Versuchspersonen wissen wir, dass vor allem blaues Licht die Melatoninbildung hemmt. Auch wenn wir noch nicht ganz sicher sind, ob dass das Krebsrisiko erhöht.“

...we're not sure yet about, wheater that necessarily means increase cancer-risk. But we do know that.“

O-Ton 24, Griefahn, Melatonin & Krebsentstehung (0:38)

„Also dieses Melatonin, das jetzt die Synchronisation der biologischen Rhythmen bewirkt, hat onkostatistische Funktionen. Onkostatistisch heißt, dass es das Tumorwachstum hemmen kann. Das heißt, wir nehmen also eigentlich nicht an, das Licht in der Nacht Krebs verursacht, aber das Tumorwachstum jetzt befördert. Dadurch, dass wir weniger Melatonin haben. Und das ist insbesondere bei den hormonabhängigen Tumoren, also Brustkrebs und Prostatakrebs der Fall.“

Autor 23 (0:16)

Lichtverschmutzung – also übermäßige Beleuchtung von Straßen, Wohnungen und Gebäuden bei Nacht – kann damit langfristig und indirekt auch gesundheitliche Risiken bergen. Langwelliges rotes und gelbes Licht ist daher in den späten Stunden allemal eher zu empfehlen, als das kurzwellige blaue Licht.

***Musik** (kurz freistehend, dann unter Autor 24 legen) (0:04)*

Autor 24 (0:28)

Lichtverschmutzung zeigt sich so als ein Phänomen mit vielen Aspekten und oft indirekten Folgen. So fangen beispielsweise in intensiv beleuchteten Regionen zahlreiche Amseln und Meisen morgens noch vor Sonnenaufgang an zu singen – desorientiert durch künstliches Licht. Die Summe dieser Einzelphänomene ist

möglicherweise auch der Grund dafür, weshalb das Thema in der Öffentlichkeit bisher eher am Rande diskutiert wird.

Atmo 6 Gülpe außen nachts (kurz freistehend, dann drunter legen bis Ende) (0:02)

Autor 25 (0:19)

Am deutlichsten lässt sich der Verlust der Nacht beim Blick in die Sterne spüren. Harald Bardenhagen ist mittlerweile in Gülpe angekommen. Rund 160 Menschen leben in dem Ort, der an ein Naturschutzgebiet grenzt und als dunkelster Ort Deutschlands gilt.

O-Ton 25 - 27, Bardenhagen + Reporter, Andromeda Galaxis (1:23)

Reporter: *„Wenn wir uns jetzt die Milchstraße angucken, dieses Band, das sich über uns zieht. Kann man da so eine mittlere Entfernung angeben, wie weit die von uns entfernt ist?“*

Bardenhagen: *„Ja, also Sterne sehen wir so mit bloßem Auge normalerweise bis zu einer Entfernung von 10.000 Lichtjahren. Das heißt, die Entfernung ist so groß, das Licht braucht bei einer Geschwindigkeit von 300.000 Kilometern pro Sekunde, 10.000 Jahre, um bis zu uns zu kommen. Innerhalb der Milchstraße verhindern Staubwolken, dass wir weiter schauen können mit bloßem Auge. Wenn wir aber aus der Milchstraße herauschauen, also nicht in die Scheibe hinein, zum Beispiel da oben in die Richtung von der Andromeda Galaxis, das ist ebenfalls eine Sterneninsel von 200 – 250 Milliarden Sternen. Und diese ist etwa 2,2 Millionen Lichtjahre entfernt. Das ist das weiteste Objekt, das wir mit bloßem Auge sehen können.“*

Reporter: *„Das heißt, das Licht, was wir jetzt sehen, das von der Andromeda-Galaxis zu uns kommt, ist 2,2 Millionen Jahre alt.“*

Bardenhagen: *„Genau, das, was wir sehen, ist nicht der jetzige Zustand, sondern wie das vor 2,2 Millionen Jahren aussah.“*

Reporter: *„Das heißt, wir gucken tatsächlich in die Vergangenheit.“*

Bardenhagen: *„Richtig, ja, man kann ironischerweise sagen, das die Astronomen, sie sehen eigentlich Licht, das aus der Vergangenheit kommt, also beschäftigen sich mit der Vergangenheit, ziehen aber natürlich auch Schlüsse auf die Zukunft, also wie entwickeln sich Sterne.“*

Atmo 6 Gülpe außen nachts (noch mal freistehend, dann drunter bis Ende) (0:02)

Autor 26 (0:48)

Beim Blick Richtung Horizont holt einen dann die Gegenwart wieder ein. Berlin ist rund 80 Kilometer entfernt, gelegen Richtung Osten. Doch die milchige Lichtglocke, die sich über der Stadt gebildet hat, ist selbst hier noch als schmale Sichel am Horizont zu erkennen. Diese Lichtglocken über den Städten möglichst langfristig zu dimmen, ist eines der Ziele, dem sich die Wissenschaftler vom Projekt Verlust der Nacht gewidmet haben. Denn ein sternenklarer Nachthimmel wie in Gülpe ist eine sehr sinnliche, fast schon existenzielle Erfahrung. Und er regt zu ganz eignen Reflexionen an: Über unseren Platz im Universum, aber auch über physikalische Größen wie Raum und Zeit. Auch in urbanen Regionen ist das eine Erfahrung, für die es sich einzusetzen lohnt.