

Forschungsverbund „Verlust der Nacht“

Stephanie Holzhauer und Franz Hölker

1. Der Forschungsverbund

Da Licht positiv mit Werten wie Sicherheit, Wohlstand und Modernität besetzt ist, neigen wir dazu, unsere Umgebung intensiv zu beleuchten. Doch ein tagheller Nachthimmel, künstlich angestrahlt durch unzählige Lichter, hat auch eine Schattenseite. Die Lichtverschmutzung – verstanden als die Verschmutzung der natürlichen nächtlichen Dunkelheit durch künstliches Licht – nimmt zu.

In dem weltweit einmaligen interdisziplinären Projekt „Verlust der Nacht“ untersuchen Sozial- und Naturwissenschaftler, Astronomen und Lichttechniker erstmals gemeinsam die ökologischen, gesundheitlichen sowie kulturellen und sozioökonomischen Auswirkungen von künstlichem Licht in der Nacht. Unter der Leitung des *Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)* werden die Teilprojekte von sechs Instituten der Leibniz-Gemeinschaft, dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) sowie der Freien Universität Berlin und der Technischen Universität Berlin durchgeführt. In 14 eng aufeinander abgestimmten und kooperierenden Teilprojekten werden zudem die Ursachen für die zunehmende Beleuchtung erforscht. Ziel ist es, auf der Grundlage der Forschungsergebnisse ganzheitliche Lösungsansätze für moderne Beleuchtungskonzepte und nachhaltige Techniken zu entwickeln.

Der Forschungsverbund „Verlust der Nacht“ bildete sich im Frühjahr 2009 auf Initiative des IGB. Der Aufbau des Forschungsverbunds wurde durch Förderung der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung ermöglicht. Der Forschungsverbund wird seit 2010 in großem Umfang durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und weiterhin durch die Senatsverwaltung unterstützt.

Der Forschungsverbund ist offizieller Partner im Wissenschaftsjahr 2012 – Zukunftsprojekt ERDE. Er ist zudem eingebunden in der seit 2012 bestehenden *COST Action Loss of the Night-Network (LoNNe)*, welches vom Forschungsverbund „Verlust der Nacht“ federführend aufgebaut wurde. COST ist ein europäisches Instrument der staatenübergreifenden Förderung auf Basis nationaler Fördermittel und ergänzt die Forschungsförderung im EU-Rahmenprogramm. Durch LoNNe werden Kooperationen und Synergien zwischen Akteuren aus Wissenschaft, Gesundheitswesen, Behörden und Industrie gefördert, um Richtlinien für Lichtkonzepte zu entwickeln, die ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltig sind.

2. Forschungsschwerpunkt Ökologie

Der Einfluss künstlichen Lichts auf die Aktivität und Orientierung von Tieren in der Nacht sowie die evolutionären Folgen des Lichts werden am Beispiel von Fledermäusen, Insekten, Fischen und Vögeln erforscht. Am IGB werden kurz- und langfristige Folgen für Fische und Insekten sowie Wechselwirkungen zwischen Land- und Wasserlebensräumen analysiert. Zum einen wird getestet, ob und wie künstliche Beleuchtung unterschiedlicher Intensität in hormongesteuerte Prozesse von Fischen eingreift. Zum anderen werden die Auswirkungen auf für Gewässerökosysteme wichtige aquatische Insekten untersucht, um deren Aufenthaltsorte unter Einfluss unterschiedlicher Lichtquellen, Veränderungen von Reproduktionserfolgen oder genetische Anpassungen an beleuchtete Lebensräume zu erfassen (vgl. Beitrag Brüning und Hölker).

Am *Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)* werden die Auswirkungen der Lichtverschmutzung auf das Verhalten von Fledermäusen evaluiert und ermittelt, ob sich

durch die intensivere Jagd auf Insekten an Straßenlaternen die Nahrungsnetze verändern. Untersuchungen durch das *Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)*, bei denen markierte Vögel im Jahresverlauf beobachtet werden, sollen Hinweise auf Veränderungen in der Populations- und Verhaltensökologie in Abhängigkeit vom Lichtangebot liefern. Beide Institute sind dafür an Experimenten beteiligt, die in beleuchteter und unbeleuchteter Landschaft auf einer ländlichen Versuchsfläche durchgeführt werden (siehe unter 8. Transdisziplinäre Integrationsprojekte). Dabei werden die Auswirkungen von künstlichem Licht auf Prozesse und Funktionen innerhalb eines ursprünglich unbeleuchteten Ökosystems untersucht.

3. Forschungsschwerpunkt Chronobiologie

Am *Leibniz-Institut für Arbeitsforschung in Dortmund (IfADo)* werden die chronobiologischen Wirkungen künstlicher Beleuchtung in der Nacht auf den Menschen untersucht. Hier soll unter anderem erforscht werden, wie stark die Melatoninsekretion durch Lichtverschmutzung unterdrückt wird, wie stabil die zirkadiane Rhythmik ist, und inwieweit der Schlaf beeinflusst wird (vgl. Beiträge Bromundt, Knab). Die möglichen gesundheitlich relevanten Konsequenzen, die sich aus der Störung der vielfältigen Funktionen des Melatonins ergeben, sollen abgeschätzt werden.

4. Forschungsschwerpunkt Gesellschaft

Das *Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS)* sowie das *Institut für Stadt- und Regionalplanung ISR (TU Berlin)* untersuchen die gegenwärtigen gesellschaftlichen und politischen Voraussetzungen und Handlungsmöglichkeiten für eine Reduzierung der Lichtverschmutzung in der Region Berlin-Brandenburg. Dafür sind genaue Kenntnisse über die gesellschaftlichen Funktionen des künstlichen Lichts und die damit verbundenen Interessenslagen verschiedener beteiligter Gruppen erforderlich. Eine genaue Untersuchung der bestehenden institutionellen Regelungen kann ebenfalls Auskunft über Handlungsmöglichkeiten geben.

Das ISR analysiert zudem gemeinsam mit dem IGB die ökonomischen Kosten der Lichtverschmutzung, die systematisch und kumulativ erfasst werden. Dabei werden die finanziellen Verluste, die durch die negativen Folgen des künstlichen nächtlichen Lichts verursacht werden, dem Mehrgewinn durch positive Effekte von Licht gegenübergestellt.

5. Forschungsschwerpunkt Kulturgeschichte

In Abstimmung mit den Projekten aus dem Forschungsschwerpunkt „Gesellschaft“, die aus gegenwartsorientierter Perspektive den Wandel der gesellschaftlichen Funktionen, institutionellen Regelungen, Wahrnehmungen und Kosten des künstlichen Lichts betrachten, wird am *Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS)* die Entwicklung künstlicher Beleuchtungssysteme in Berlin-Brandenburg seit dem 19. Jahrhundert aus kultur-, sozial- und umwelthistorischer Perspektive untersucht. Durch die Analyse und Dokumentation positiver wie negativer Beurteilungen von Nachtlandschaften soll für historisch entstandene technische und weltanschauliche Grundorientierungen und Handlungsspielräume sensibilisiert werden. Darüber hinaus wird untersucht, ob möglicherweise althergebrachte Vorstellungen und Prinzipien selbstverstärkend weiterverfolgt und aus diesem Grund keine Alternativen entwickelt wurden.

6. Forschungsschwerpunkt Astronomie

Das *Institut für Weltraumwissenschaften der FU Berlin (FUB ISS)* untersucht in Kooperation mit dem IGB den Lichtdom über Berlin und dessen zeitliche und räumliche Veränderungen.

Die Erkenntnisse werden mit Hilfe von Luft- und Bodenmessungen in verschiedenen Spektralkanälen erlangt. Die auch wetterabhängige räumliche und spektrale Verteilung des vom Himmel zurückgeworfenen Lichts und die Intensität der Bodenlichtquellen werden kartographisch verarbeitet (vgl. Beitrag Kuechly, Kyba & Hölker).



Abbildung 1: Berliner Nachtlandschaft mit dunklem Tiergarten links unten und hell illuminiertem Potsdamer Platz rechts daneben.

Foto: Christopher Kyba

Weiterführend charakterisiert das *Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP)* in Kooperation mit dem IGB die natürliche und künstliche Nachthimmelshelligkeit an einem Standort mit ländlich-urbaner Übergangszone (Stadttrand und Zentrum von Berlin) und einem entlegenen Standort (Stella-Observatorium, Teneriffa). Auf diese Weise soll quantifiziert werden, inwiefern das gewählte Farbspektrum, das Auflösungsvermögen eines das Lichtspektrum erfassenden Sensors und die Helligkeit in der Umgebung die Möglichkeiten astronomischer Beobachtungen beeinflussen.

7. Forschungsschwerpunkt Lichttechnik

Beim *Fachgebiet Lichttechnik des Instituts für Energie- und Automatisierungstechnik der TU Berlin* stehen die öffentliche Straßenbeleuchtung und der Einsatz innovativer Leuchtmittel im Vordergrund. Unterschiedliche Beleuchtungssituationen werden realisiert, gezielt variiert und quantitativ charakterisiert. Die Grundlagen für die Beleuchtungssituationen wurden mit den ökologischen und chronobiologischen Teilprojekten abgestimmt. Ziel ist es, Konzepte für eine ökologisch-innovative Straßen- und Gehwegbeleuchtung zu entwickeln, die der Sicherheit dient, energieeffizient ist und gleichzeitig einen geringen Einfluss auf in unmittelbarer Nähe befindliche Ökosysteme haben soll.

Lichtquellen für nachhaltige Beleuchtungssysteme werden am *Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie in Greifswald (INP)* erforscht. Seine zentrale Aufgabe im Projekt ist die Konzeption und Vermessung von Beleuchtungssystemen für die ökologischen Projekte, für die Modellierung von Beleuchtungsszenarien sowie für die Integrationsprojekte im Labor und in Feldversuchen. Aus den gemeinsamen Ergebnissen sollen Vorschläge zur verbesserten Lichtverteilung und Lichtqualität sowie zur zeitgesteuerten und dimmbaren Beleuchtung erarbeitet werden.

8. Transdisziplinäre Integrationsprojekte

Die Mitglieder des Forschungsverbunds arbeiten darüber hinaus in zwei übergreifenden Experimenten zusammen: Im sozial-ökologischen *Integrationsprojekt IP Kom* werden mit Hilfe von Fragebögen für Anwohner und gleichzeitig erfassten ausgewählten physiologischen, sozialwissenschaftlichen und ökologischen Parametern die Auswirkungen einer veränderten Beleuchtungstechnik auf Mensch und Umwelt untersucht. Die Untersuchungen finden dort statt, wo zumindest teilweise Veränderungen an der kommunalen Beleuchtung vorgenommen werden. Die Auswirkungen der veränderten Beleuchtungstechnik in der Großstadt werden denen in der Kleinstadt gegenübergestellt und verglichen.

Im *Integrationsprojekt IP Feld* sollen strukturelle und funktionelle Auswirkungen von künstlichem Licht auf ein ursprünglich unbeleuchtetes Ökosystem untersucht werden. Hierzu wurde eine experimentelle Straßenbeleuchtung, deren Lichtstärke und Spektralzusammensetzung manipuliert werden kann, am Ufer eines Gewässers installiert. In Freilandexperimenten und begleitenden Laborversuchen sollen langfristige Effekte untersucht und auch neue, innovative Leuchtmittel und Farbspektren auf ihre ökologische Wirkung getestet werden.

9. Ausblick

Der Forschungsverbund „Verlust der Nacht“ stellt das weltweit einzige Konsortium dar, das in dieser Breite auf nachhaltige Beleuchtung eingeht und das auf aktuelle und zukünftige Probleme zeitnah Antworten zu geben versucht.

Die interdisziplinäre Herangehensweise des Forschungsverbunds „Verlust der Nacht“ ermöglicht den Abbau von Sprachbarrieren zwischen den Disziplinen, die Vernetzung von Ergebnissen unterschiedlicher Forschungsrichtungen und auf diese Weise die Entwicklung von effizienten Lösungsansätzen und Konzepten für weniger Lichtverschmutzung auf einem breiten Fundament. Darüber hinaus werden Grenzen und Chancen verschiedener Ansätze offengelegt, und die Aufgabenverteilung unter Einbeziehung von Politik und Industrie beispielsweise zur Entwicklung von Richtlinien, Definitionen, Entwicklung von Managementplänen oder zur Beantwortung klassischer Grundlagenfragen zum Thema Lichtverschmutzung benannt.

Der Forschungsverbund „Verlust der Nacht“ wird bereits jetzt europaweit als Ansprechpartner für Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik betrachtet und sein Informationsangebot genutzt. Diese Expertise an Kommunen, Industrie und Bevölkerung zu kommunizieren wird auch weiterhin Bestandteil der Aktivitäten sein. In diesem Zusammenhang hat die im Wissenschaftsjahr 2012 – Zukunftsprojekt ERDE gestartete BMBF-Öffentlichkeitskampagne „Verlust der Nacht“ zum Ziel, ein Bewusstsein für die Thematik in der breiten Öffentlichkeit zu schaffen, die aktuelle Forschung bekannt zu machen und dazu Kontakte mit Schülern, Bürgern, Kommunen und Industrie herzustellen.

Links

www.verlustdernacht.de

www.zukunftsprojekt-erde.de/mitmachen/weitere-wettbewerbe-und-aktionen/verlust-der-nacht.html