



Forum Stadt

Vierteljahreszeitschrift
für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie,
Denkmalpflege und Stadtentwicklung

49. Jahrgang
3|2022

Stadt und Licht

Herausgegeben von
Dietrich Henckel und Josiane Meier



Forum Stadt
Verlag



**Vierteljahresschrift für Stadtgeschichte,
Stadtsoziologie, Denkmalpflege und Stadtentwicklung**

Herausgegeben vom »Forum Stadt – Netzwerk historischer Städte e.V.« in
Verbindung mit Harald Bodenschatz, Tilman Harlander, Johann Jessen,
Matthias Klopfer, Elisabeth Merk und Jürgen Reulecke

Redaktionskollegium:

Hans Schultheiß (Chefredakteur)

Prof. Dr. Dietrich Denecke, Universität Göttingen,
Geographisches Institut

Prof. Dr. Andreas Gestrich, Trier,
Historisches Institut

Dr. Robert Kaltenbrunner, Bonn und Berlin,
Bundesinst. für Bau-, Stadt- und Raumforschung

Prof. Dr. Hans-Rudolf Meier, Bauhaus-Universität
Weimar, Denkmalpflege und Baugeschichte

Prof. Dr. Klaus Jan Philipp, Universität Stuttgart,
Institut für Architekturgeschichte

Dr. habil. Olaf Schnur, Berlin, vhw Bundesverband
für Wohnen und Stadtentwicklung

Prof. Dr.-Ing. Barbara Schönig, Bauhaus-Universität
Weimar, Fakultät Architektur und Urbanistik

Prof. Dr. Dieter Schott, TU Darmstadt,
Institut für Geschichte

Prof. Dr.-Ing. Christina Simon-Philipp, Hochschule
für Technik Stuttgart, Fakultät Architektur

Redaktionelle Zuschriften

und Besprechungsexemplare werden an die
Redaktionsadresse erbeten:

Email: hans.schultheiss@email.de

Forum Stadt

Postfach 100355

73728 Esslingen

Website: www.forum-stadt.eu

Die Zeitschrift Forum Stadt ist zugleich Mitglieder-
zeitschrift des ca. 110 Städte umfassenden
»Forum Stadt – Netzwerk historische Städte e.V.«

Erscheinungsweise:

jährlich 4 Hefte zu je mind. 88 Seiten.

Bezugsbedingungen:

Jahresabonnement EUR 98,- Einzelheft EUR 26,-
Vorzugspreis für Studierende EUR 64,-
jeweils zzgl. Versandkosten.

Ein Abonnement gilt, falls nicht befristet bestellt,
zur Fortsetzung bis auf Widerruf. Kündigungen
des Abonnements können nur zum Ablauf eines
Jahres erfolgen und müssen bis zum 15. November
des laufenden Jahres beim Vertrieb, Verlag oder
der Redaktion eingegangen sein.

Vertrieb:

Südost Service GmbH

Am Steinfeld 4, D - 94065 Waldkirchen

Fax +49(0) 8581-9605-754

E-mail: info@suedost-service.de

Verlag:

Forum Stadt Verlag (FStV)

Ecklenstraße 32, 70184 Stuttgart

E-mail: forumstadtverlag@email.de

Mit Namen gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbeding-
t die Meinung der Redaktion wieder. Redaktion und
Verlag haften nicht für unverlangt eingesandte Manu-
skripte. Die der Redaktion angebotenen Originalbeiträge
dürfen nicht gleichzeitig in anderen Publikationen veröf-
fentlicht werden. Mit der Annahme zur Veröffentlichung
überträgt der Autor dem »Forum Stadt – Netzwerk histo-
rischer Städte« e.V. und dem Verlag das ausschließliche
Verlagsrecht für die Zeit bis zum Ablauf des Urheber-
rechts. Eingeschlossen sind insbesondere auch das Recht
zur Herstellung elektronischer Versionen und zur Ein-
speicherung in Datenbanken sowie das Recht zu deren
Vervielfältigung online und offline. Alle in dieser Zeit-
schrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich ge-
schützt. Kein Teil der Zeitschrift darf außerhalb der engen
Grenzen des Urheberrechts ohne schriftliche Genehmi-
gung in irgendeiner Form reproduziert oder in eine von
Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanla-
gen verwendbare Sprache übertragen werden.

© 2022 Forum Stadt e.V., Esslingen

Printed in Germany / ISSN 2192 - 8924



Bis zum 37. Jahrgang 2010 erschien die »Viertel-
jahresschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziolo-
gie, Denkmalpflege und Stadtentwicklung« unter
dem Obertitel »Die alte Stadt« (ISSN 0170-9364).

Inhalt 3/2022

Stadt und Licht

Herausgegeben von
Dietrich Henckel und Josiane Meier

Editorial

Dietrich Henckel/Josiane Meier

Licht und Stadt, eine schillernde Beziehung – eine Einführung	211
Geschichte der künstlichen Beleuchtung	214
Die Rolle der Stadt für die künstliche Beleuchtung und der künstlichen Beleuchtung für die Stadt	218
Regulierung des Lichts in der Stadt	223
Einordnung der Beiträge	226

Abhandlungen

Roberto Corradini

Auf der Suche nach der verlorenen Zeit – oder: künstliche Beleuchtung in der nächtlichen Stadt und ihr Widerschein in den Künsten	229
--	-----

Thorsten Bauer

Medienarchitekturen: Architektur wird zur Zeitkunst	253
---	-----

Siegrun Appelt

Umgebungsdarkheit. Zur Wahrnehmung von und Gestaltung mit Licht	269
--	-----

Nona Schulte-Römer

Trägerische Sicherheit – Anregung, altbekannte Lichtbedürfnisse neu zu durchleuchten	279
---	-----

Andreas Hänel/Sabine Frank

Stadtbeleuchtung und der Schutz des Nachthimmels: Sternenstadt Fulda	295
---	-----

Autorinnen/Autoren	309
---------------------------------	-----

Umschlag:

Carlo Grubacs, Venice, a view of the Riva degli Schiavoni looking East, 18xx;

Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9b/Venice%2C_a_view_of_the_Riva_degli_Schiavoni_looking_East.jpg?20191206200130 [09.05.2022].

Hinweis zu geschlechtergerechter Sprache aus Gründen der Lesbarkeit:

Sämtliche personenbezogenen Bezeichnungen sind geschlechtsneutral zu verstehen.

Licht und Stadt

Editorial

Licht und Stadt, eine schillernde Beziehung – eine Einführung

Licht und die nächtliche Stadt sind auf das Engste miteinander verbunden. Künstliche Außenbeleuchtung – um die es in diesem Schwerpunktheft geht – ist in den Städten entstanden, hat sich dort durchgesetzt und war eine der entscheidenden Voraussetzungen für die Eroberung der Stadtnacht.¹ Dass die Nächte im globalen Norden von Licht statt von Dunkelheit geprägt sind, erscheint uns heute selbstverständlich – dabei ist es keine 200 Jahre her, dass ausgeleuchtete Straßen und Plätze noch erhebliches Aufsehen erregten (um 1815 erste Gasbeleuchtung, um 1850 erste elektrische Beleuchtung im Außenraum). Entscheidend für die schnelle Diffusion war nebst zunehmend sicheren, einfach anzuwendenden Beleuchtungslösungen insbesondere die dramatische Verbilligung der künstlichen Beleuchtung (vgl. Abb. 1), vorangetrieben von weitreichenden technologischen Fortschritten. Mit der LED-Technologie ist eine weitere Stufe der Effizienzsteigerung und Verbilligung künstlicher Beleuchtung erreicht. Licht ist allerdings nicht nur Voraussetzung menschlicher Aktivitäten in der Nacht, sondern gleichzeitig auch Ausdruck menschlicher Nachtaktivitäten.

Zwar ist die Geschichte der künstlichen Beleuchtung recht kurz, aber kaum etwas versinnbildlicht die Stadtnacht mehr als die Vielzahl und Vielfalt ihrer Beleuchtungen: hell erleuchtete Straßen und Plätze, Schaufenster und Gaststätten, aus denen Licht auf den Gehweg tritt, illuminierte Schilder aller Art und zunehmend auch Bildschirme und angestrahlte Fassaden, Lichtfestivals und Skybeamer. Die enge Be-

1 *M. Melbin*, *Night as frontier: colonizing the world after dark*, New York, London 1987; *W. Schivelbusch*, *Lichtblicke. Zur Geschichte der künstlichen Helligkeit im 19. Jahrhundert*, München 1983.

ziehung zwischen Licht und Stadt lässt sich auch sehr eindrücklich an der bekannten Montage nächtlicher Satellitenbilder der NASA „die Welt bei Nacht“ erkennen². Allein aus der nächtlichen Beleuchtung lassen sich die Umrisse der Kontinente sowie Ausmaß und Struktur der Verstädterung der Welt ablesen. Sieht man sich diese Bilder genauer an, lässt sich erkennen, dass es große Unterschiede in der Lichtintensität und in den Lichttypen zwischen Ländern, Regionen und Städten gibt. Dies spiegelt sich auch in nächtlichen Satellitenaufnahmen oder Fotos aus der internationalen Raumstation ISS wider, auf denen die Städte und ihre Struktur weit deutlicher zu erkennen sind als in entsprechenden Tagaufnahmen. Ein zentraler Befund ist, dass das Ausmaß der Beleuchtung fortlaufend zunimmt³ und derzeit im globalen Mittel um etwa 2,2 Prozent pro Jahr steigt.⁴

Auch wenn es selbstverständlich erscheint, dass Städte im globalen Norden intensiv beleuchtet sind, bestehen große Unterschiede darin, wie sie beleuchtet sind – selbst innerhalb Europas und Deutschlands. Anhand von kalibrierten Aufnahmen aus der ISS hat Alejandro Sanchez die europäischen Metropolen Amsterdam, Berlin, London, Madrid, Paris und Warschau miteinander verglichen. Interessanterweise erweist sich Madrid als die hellste und Berlin als die mit Abstand dunkelste Stadt.⁵ Über die Gründe lassen sich nur Vermutungen anstellen, denn Beleuchtung ist wenig reguliert und Forschung in diese Richtung noch weitgehend ausstehend. Wichtige Einflussfaktoren dürften technische Pfadabhängigkeiten, Unterschiede in regionalen Märkten bezüglich Produktverfügbarkeiten und Wirtschaftsmachtsituationen sowie kulturelle Faktoren sein.

Schillernd und ambivalent ist die Beziehung zwischen Licht und Stadt in mehrerlei Hinsicht:

- ▷ Künstliches Licht ist ein Zweck in sich. Es ermöglicht das Sehen in der Nacht und wird daher als ein wichtiger Beitrag für Sicherheit gesehen, erlaubt die Inszenierung von Gebäuden und Plätzen, bietet Möglichkeiten, mit Werbung Aufmerksamkeit zu erregen. Gleichzeitig ist künstliche Beleuchtung ein Störfaktor für Fauna und Flora wie auch für die menschliche Gesundheit. Natürliche Rhythmen, die seit Jahrmillionen auf den Hell-Dunkel-Zyklus geeicht sind, werden durcheinander gebracht mit gravierenden Folgen für Habitate, Reproduktions-

2 S. Pritchard, *The Trouble with Darkness: NASA's Suomi Satellite Images of the Earth at Night*, in: *Environmental History* 22 (2017), S. 312-330.

3 F. Falchi/P. Cinzano/D. Duriscoe u. a., *The new world atlas of artificial night sky brightness*, in: *Science Advances* 2 (6) (2016).

4 C. Kyba/T. Kuester/A. Sánchez de Miguel u. a., *Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent*, in: *Science Advances* 3 (11) (2017).

5 C. Kyba/S. Garz/H. Kuechly u. a., *High-Resolution Imagery of Earth at Night: New Sources, Opportunities and Challenges*, in: *Remote Sensing*, 7 (1) (2014), S. 1-23.

zyklen, Nahrungsnetze, Immunsysteme etc. Zudem erzeugen die hellen Nächte in der Tier- und Pflanzenwelt „Gewinner“ und „Verlierer“, die Verschiebungen in Ökosystemen zur Folge haben und teils ohnehin gefährdete Arten noch mehr unter Druck bringen. Licht ist also auch ein Umweltproblem, für das sich der Ausdruck Lichtverschmutzung durchgesetzt hat, obwohl nicht das Licht selbst verschmutzt wird, sondern die nächtliche Dunkelheit durch das menschengemachte Licht. Das Licht als verschmutzendes Element ist im Gegensatz zu anderen Umweltverschmutzungen kein *Nebenprodukt* der intendierten Aktivität, sondern die Aktivität selbst.

- ▷ Licht ist ein Faktor der Überwachung, der Macht und sozialen Distinktion. Nicht zufällig treten Überwachungskameras im öffentlichen Raum häufig in Verbindung mit Straßenlaternen auf. Licht wird als Mittel der Machtdemonstration und Inszenierung genutzt – von den höfischen Festen des Mittelalters bis zum Reichsparteitag der NSDAP in Nürnberg. Licht dient der Markierung sozialer Unterschiede – in widersprüchlicher Weise, indem durch helle Beleuchtung Reichtum und Macht signalisiert oder durch zurückhaltende Beleuchtung Umweltbewusstsein und neue Formen der sozialen Distinktion zum Ausdruck gebracht werden. Schließlich hat Licht erst die Möglichkeit eröffnet, den öffentlichen Raum in der Nacht einem breiteren Publikum zugänglich zu machen und damit die Nacht zu demokratisieren.
- ▷ Die künstliche Beleuchtung der Stadt hatte schon früh verschiedene dynamische Aspekte – sie schillert also im wörtlichen Sinne. Einerseits variiert das Bild der Stadt im Laufe der Nacht, weil nicht alle Beleuchtungen gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden bzw. die ganze Nacht über an bleiben.⁶ Schon früh wurde auch mit blinkenden Leuchtreklamen Aufmerksamkeit erregt – wofür etwa die Neonreklamen der 1920er Jahre stehen und der Broadway ein eindruckliches Beispiel ist. Neon hat sich technisch überlebt, aber das blinkende Licht ist geblieben – mit LED-Schildern, Screens und Mediafassaden (vgl. den Beitrag von Thorsten Bauer in diesem Heft). Ein anderer dynamischer Aspekt ergibt sich durch neue technische Entwicklungen, die einerseits Beleuchtungsanpassungen über die Zeit erlauben (z. B. Dimmung in der tiefen Nacht) oder sogar eine bewegungsabhängige Bedarfssteuerung des Lichts mittels Sensoren.
- ▷ Weil die Städte in der Nacht hell erleuchtet sind, könnte das Licht den Eindruck erwecken, dass sie „24/7“ aktiv sind, was sich auch in vielen Marketingkonzepten großer Städte findet. Dabei täuscht aber die Beleuchtung leicht darüber hinweg,

6 J. Meier, *By Night. An investigation into practices, policies and perspectives on artificial outdoor lighting*. Berlin 2019; J. Meier/D. Henckel, *Urban Lightprints: All but Static*, in: *Scapegoat 10* (2017), S. 225-227.

dass 24/7 selbst in Städten, in denen die Eroberung der Stadtnacht weit gediehen ist, funktional, räumlich, sozial und sogar zeitlich hochgradig selektiv ist.⁷

- ▷ Die künstliche Beleuchtung in der Stadt ist nur eingeschränkt steuerbar, weil ihre Quellen und Funktionen so unterschiedlich sind. Sie reichen vom institutionellen Licht der Straßenbeleuchtung über mobiles Funktionslicht (Verkehr), merkantiles Licht (Schaufenster, Reklame, Screens), Licht aus Fenstern von Wohnungen und Büros, Beleuchtungen von Gewerbe- und Infrastrukturanlagen bis zu Inszenierungslicht (Architekturbeleuchtung, Schmuckbeleuchtung) und rituellem Licht (zeitlich begrenztes Licht mit Bezug zu Riten, Festivals).⁸ Während hinter dem institutionellen Licht der Straßenbeleuchtung und teilweise der Beleuchtung von Infrastrukturen (z. B. öffentlicher Nahverkehr) nur ein Akteur (oder ganz wenige) steht, gewissermaßen nur ein Schalter bedient werden muss, stehen hinter allen anderen Beleuchtungen sehr viele unterschiedliche Akteure mit jeweils eigenen Schaltern und Intentionen.

Diese Ambivalenzen, die mit der nächtlichen Beleuchtung der Stadt einhergehen, lassen auch schon erahnen, dass mit der Planung und Steuerung von städtischer Beleuchtung eine Vielzahl von Konflikten verbunden sind – Konflikte über die Ziele von Beleuchtung und Steuerung, die Beurteilung der Notwendigkeit oder Sinnhaftigkeit von Zwecken, der Bewertung von Folgen und nicht zuletzt die Konflikte über unterschiedliche (ökonomische) Interessen und entsprechende Machtverhältnisse.⁹

Die vielfältigen Verknüpfungen zwischen Licht und Stadtnacht machen auch die Beschäftigung mit dem Thema nahezu unerschöpflich. Im Folgenden gehen wir jeweils kurz auf die Geschichte der künstlichen Außenbeleuchtung, die Rolle der künstlichen Beleuchtung für die Stadt und umgekehrt der Stadt für die künstliche Beleuchtung sowie die Steuerung der künstlichen Beleuchtung in der Stadt ein. Abschließend erläutern wir die Auswahl der Beiträge in diesem Heft und ordnen sie kurz ein.

Geschichte der künstlichen Beleuchtung

Die Entwicklung der Techniken künstlicher (Außen-)Beleuchtung macht deutlich, wie kurz menscheitsgeschichtlich die Spanne ist, in der Städte in größerem Umfang beleuchtet werden können (vgl. Abb. 1).

7 D. Henckel, Augmented Cities – Where did the night go? Berlin 365/24? Vortrag auf der Konferenz Augmented Cities 22.03.2021, <https://www.youtube.com/watch?v=8m9cfeCDIXs> [09.05.2022].

8 G. Auer, Das vierte Licht der Stadt. Über Stadtlicht im Allgemeinen, in: I. Flagge (Hrsg.), Jahrbuch für Licht und Architektur 1993, Berlin 1994, S. 9-19.

9 J. Meier, Contentious Light: An Analytical Framework for Lighting Conflicts, in: International Journal of Sustainable Lighting, 20 (2) (2019), S. 62-77.

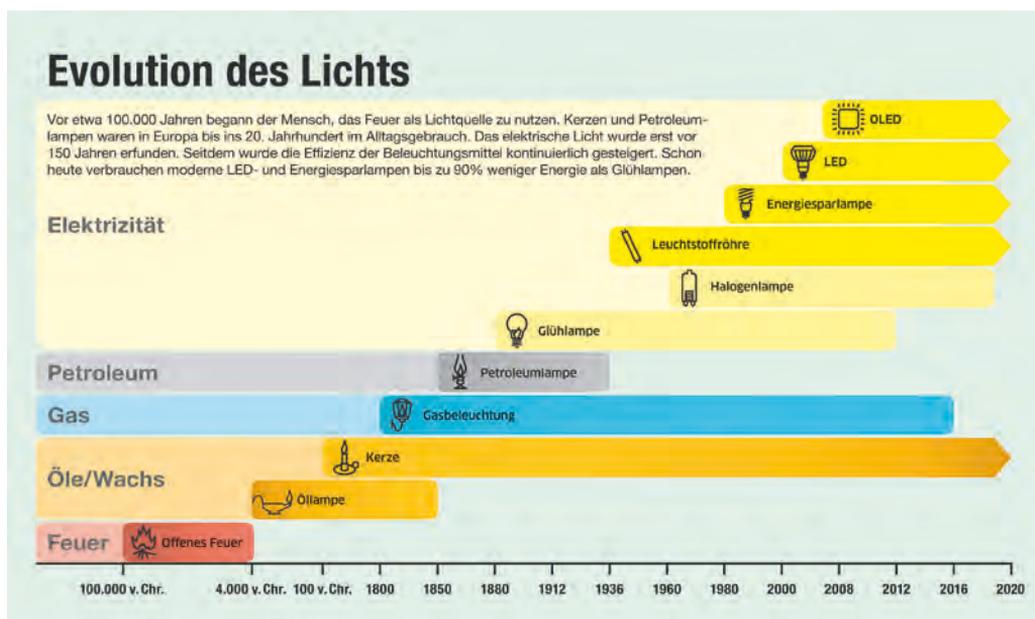


Abb. 1: Künstliche Lichtquellen in der historischen Entwicklung;

Hinweis: Der Zeitstrahl ist sehr gestaucht. Die Anwendungszeiten der frühen Lichtquellen erscheinen in dieser Grafik daher sehr kurz, obwohl sie lange Zeiträume abdecken; Quelle: www.lightcycle.de/fileadmin/content/pdf/presse/infografiken/lc_infografik_evolution_des_lichts_lay_01.pdf [09.05.2022].

Die ersten öffentlichen Gaslaternen wurden erst 1807 in London in Betrieb genommen.¹⁰ Über knapp 100 Jahre konnte die Gasbeleuchtung als markante Verbesserung gegenüber den zuvor üblichen Öllampen einen gewissen Siegeszug antreten. Letztere dienten im Wesentlichen als Positions- bzw. Orientierungslichter und führten kaum zu einer Raumaufhellung – die Gasbeleuchtung erzeugte demgegenüber immerhin Lichtinseln, erhellte also Flecken des öffentlichen Raumes in einem bis dahin unbekanntem Ausmaß. Erst seit dem späten 19. Jahrhundert – damals begann die industrielle Produktion insbesondere elektrischer Beleuchtung – können städtische Straßen und Plätze im heutigen Sinne umfangreich und systematisch ausgeleuchtet werden: eine Möglichkeit, von der rege Gebrauch gemacht wurde und weiterhin wird.

Die Geschichte der Beleuchtung ist ganz wesentlich auch die Geschichte einer enormen Effizienzsteigerung (vgl. Abb. 2) und damit einer Verbilligung des Lichts:

¹⁰ W. Schievelbusch (s. A 1), S. 4.

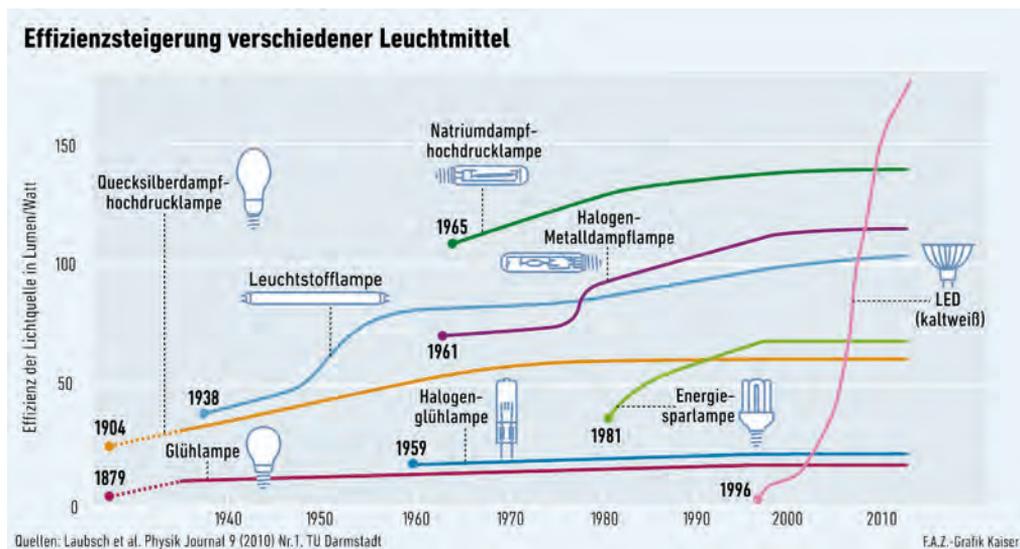


Abb. 2: Effizienzsteigerung verschiedener Leuchtmittel;

Quelle: F.A.Z.-Grafik, Eckhard Kaiser.

Zwischen 1883 und 1992 haben sich die Lichtkosten um das 10.000-fache reduziert (vgl. Abb. 3). Dieser Weg ist noch lange nicht am Ende. Mit Einführung der LED wurden und werden weiterhin abermals große Effizienzgewinne und Kostenreduktionen erzielt. Gekoppelt mit der deutlich sichereren und einfacheren Anwendung elektrischer Beleuchtungslösungen gegenüber ihren Vorgängern (Stichworte: Gasexplosionen, Feuergefahr), sind diese Effizienzsteigerungen zentrale Voraussetzungen für die rasante Verbreitung der nächtlichen Außenbeleuchtung.

Effizienzgewinne und Kostensenkungen sind in vielen Bereichen mit der Hoffnung auf die Einsparung von Ressourcen verbunden, die dann anderweitig investiert werden können. Ein in der Ökonomie bekanntes Phänomen sind jedoch die sog. Reboundeffekte: Die Einsparungen und Verbilligungen, die durch Effizienzgewinne erzielt werden, führen häufig zu einem so starken Wachstum der Nachfrage nach dem Produkt, dass die ursprünglichen Einsparungen mehr als kompensiert werden. Der Verbrauch, der durch Einsparungen reduziert werden sollte, nimmt also im Endeffekt zu. Dies ist gerade auch bei der künstlichen Beleuchtung in hohem Maße zu beobachten!¹¹ Licht kostet fast nichts mehr, so wird auch kaum mehr daran gespart.

¹¹ C. Kyba/A. Hänel/F. Hölker, Redefining efficiency for outdoor lighting, in: Energy & Environmental Science (2014).

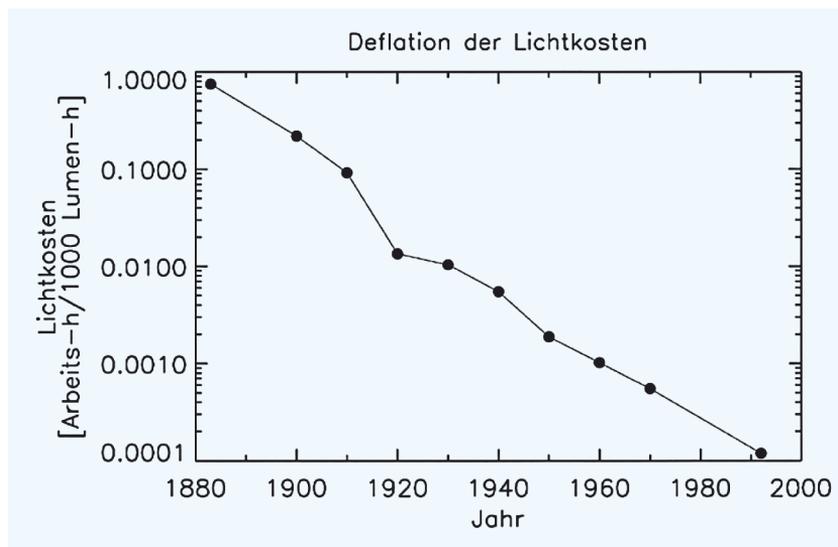


Abb. 3: Deflation der Lichtkosten;

Quelle: T. Posch, Eine kurze Geschichte des Lichts, in: T. Posch / F. Hölker / A. Freyhoff / T. Uhlmann (Hrsg.), Das Ende der Nacht. Lichtsmog: Gefahren – Perspektiven – Lösungen, Weinheim 2013, S. 13-41, hier S. 30.

Mit den geringen Betriebskosten und den immer weiter sinkenden Anwendungskosten der LED-Beleuchtung geht auch eine rapide Verbreitung der Anwender und Anwendungen einher: Nächtliche Außenbeleuchtung ist nicht mehr vorrangig Straßenbeleuchtung, die ergänzt wird durch Werbeschilder und einzelne illuminierte Gebäude. Die Art und Zahl der privaten Außenlichter nimmt stetig zu, sei es für die Inszenierung kleinerer Gebäude und Wohnhäuser, die Ausleuchtung privater Gärten oder Lichtwerbepaneele in Geschäftsfenstern.

Dabei haben LEDs andere Eigenschaften als herkömmliche Beleuchtung – Erfahrungen mussten und müssen erst gesammelt werden, denn die neue Technologie bedarf einer anderen Handhabung als herkömmliche Beleuchtung – nicht nur um Lichtverschmutzung zu verringern, zu vermeiden und vor allem nicht zu erhöhen, sondern auch, um Blendung und Störungen zu vermeiden und den öffentlichen Raum „gut“ zu beleuchten, also um Sichtbarkeit, Sicherheit und Ästhetik zu gewährleisten (vgl. den Beitrag von Siegrun Appelt in diesem Heft).

Nicht zuletzt die steile Lernkurve bei der Anwendung von LEDs im Außenraum trägt dazu bei, dass die neue Technologie mit ihrer verbesserten Steuerbarkeit nicht – wie erhofft und teilweise prophezeit – das Problem der Himmelsaufhellung „von selbst“ löst. Vielmehr nimmt beim Ersatz der alten Natriumdampfampfen durch

LED die Abstrahlung von Licht in den Himmel zu. Obwohl Satellitenbilder eine Reduzierung des nach oben abgestrahlten Lichts zeigen, halten diese Befunde einer Überprüfung durch Messungen am Boden nicht stand. Der Hintergrund ist, dass der Satellit im niedrigwelligen Bereich, der bei LED eine besondere Rolle spielt, teilweise „blind“ ist, so dass die Abstrahlungen systematisch unterschätzt werden.¹² Zudem besteht ein Zusammenhang mit Luftverschmutzung (die in der Regel in Städten größer ist) und Himmelsaufhellung: Je verschmutzter die Atmosphäre ist, desto größer ist die Aufhellung des städtischen Nachthimmels.¹³

Die Rolle der Stadt für die künstliche Beleuchtung und der künstlichen Beleuchtung für die Stadt

Die Entwicklung der Stadt, die Nutzung der Nacht, das nächtliche Bild der Stadt und die nächtlichen Atmosphären der Stadt, wie wir sie heute kennen und erwarten, sind ohne die Entwicklung der künstlichen Außenbeleuchtungen nicht denkbar. Mittlerweile hat sich für die städtischen Lichtlandschaften der Begriff „Urban Lightscapes“¹⁴ eingebürgert. Lightscapes können als die Summe aller sichtbaren Beleuchtungen und ihrer räumlichen Anordnungen in einem bestimmten Gebiet definiert werden. Sie unterscheiden sich von einem Ort zum nächsten, weil sie sich aus unterschiedlichen alltäglichen Praktiken ergeben. Dabei besteht bislang wenig systematisches Wissen dazu, welches Licht (technische Aspekte) wann (zeitliche Aspekte) wo (räumliche Aspekte) weshalb (Zwecke) und von wem (Akteure der Beleuchtung) genutzt wird. Das mag zunächst erstaunlich erscheinen, aber wenn man sich vor Augen führt, dass sich hoheitliches Handeln lange fast ausschließlich auf die öffentliche Beleuchtung konzentrierte und diese meist als rein technisches Problem behandelt wurde, dass sich die Beleuchtungstechniken über die Zeit massiv verändert haben und sich auch überlagern, dass immer neue Zwecke und neue Akteure dazugekommen sind, dass durch Gemeindegebietsreformen, durch unterschiedlich geregelte Zuständigkeiten in verschiedenen Gebietskörperschaften sich keine Einheitlichkeit, sondern eine immer größere Differenzierung herausgebildet hat, wird diese geringe Kenntnis schon weniger erstaunlich. Berücksichtigt man zusätzlich,

12 L.-W. Hung/S. J. Anderson/A. Pipkin/K. Fristrup, Changes in night sky brightness after a countywide LED retrofit, in: *Journal of Environmental Management* 292 (2021), S. 112776.

13 M. Bustamante-Calabria/A. Sánchez de Miguel/S. Martín-Ruiz u.a., Effects of the COVID-19 Lockdown on Urban Light Emissions: Ground and Satellite Comparison. In: *Remote Sensing. Remote Sens* 13 (2021), S. 258.

14 J. Meier, Temporal Profiles of Urban Lighting: Proposal for a research design and first results from three sites in Berlin, in: *International Journal of Sustainable Lighting* 20 (1) (2018), S. 11-28; D. Casciani, The Human and Social Dimension of Urban Lightscapes, Cham 2020; J. D. Hale/G. Davies/A. Ja. Fairbrass u.a., Mapping Lightscapes: Spatial Patterning of Artificial Lighting in an Urban Landscape, in: *PLoS ONE* 8 (5), (2013).

dass sich die Kenntnisse, welche Folgen künstliche Außenbeleuchtung ökologisch und gesundheitlich hat, erst langsam wachsen, wird der bescheidene Kenntnisstand auf vielen Ebenen noch weniger überraschend.

Keine Stadt hat also einen vollständigen Überblick über alle Quellen ihrer Außenbeleuchtung – viele auch nicht einmal bezogen auf die Straßenbeleuchtung und andere öffentliche Lichtquellen. Umso bedeutender sind daher Untersuchungen, die zum Ziel haben, die Anteile unterschiedlicher Beleuchtungsarten am nächtlichen Stadtlicht sowie ihre räumlichen Verteilungen zu identifizieren. Es geht also darum, die nächtliche Lichtlandschaft zu entschlüsseln – sowohl um daraus Monitoring-informationen zu gewinnen als auch um Grundlagen zu schaffen für Regelungsansätze. Auch dieser Forschungsstrang steht jedoch noch ziemlich am Anfang.¹⁵

Da städtische Beleuchtung lange als vorrangig technisches Problem behandelt wurde, spielten in der Bereitstellung der öffentlichen Beleuchtung etliche Faktoren, die für die Lightscapes Bedeutung haben, eine geringe oder sogar keine Rolle. Zu solchen Faktoren gehören u. a.

- ▷ natürliche und geographische Gegebenheiten (z. B. geographische Lage, Saisonalität, Topografie, Lage an Gewässern);
- ▷ Morphologie der Stadt, Stadtgestalt, Architektur (Breite der Straßen, Gebäudehöhen, Baustoffe, Verglasung, Straßenbeläge u. a.);
- ▷ soziale Faktoren (z. B. Dichte der Besiedlung, private Beleuchtung aus den Gebäuden);
- ▷ zusätzliche Beleuchtungen durch private Akteure.

Vergleicht man unterschiedliche Orte, zeigen sich erhebliche räumliche Unterschiede in der Beleuchtung. Diese wurden durch neue Möglichkeiten der Erfassung wie Satellitenbilder und Fotos der ISS-Astronauten stärker ins Bewusstsein gerückt, weil sie durch diese im Überblick sichtbar werden. Die Unterschiede treten dabei auf verschiedenen räumlichen Ebenen zutage. Kleinräumlich kann sich die Beleuchtung innerhalb einer Stadt (z. B. zwischen verschiedenen Plätzen in Berlin)¹⁶ deutlich unterscheiden. Gleiches gilt für ganze Stadtgebiete: So lässt sich auf einem Foto aus der ISS von 2013¹⁷ der Verlauf der ehemaligen Grenze zwischen West- und Ostberlin anhand der unterschiedlichen Lichtfarben erkennen. Auch zwischen Gebietskörperschaften und Regionen bestehen oft erhebliche Unterschiede: Auf Fotos nächtlicher

15 H. Kuechly/C. Kyba/T. Ruhtz u.a., Aerial survey and spatial analysis of sources of light pollution in Berlin, Germany, in: Remote Sensing of Environment 126 (2012), S. 39-50; C. Kyba/A. Ruby/H. Kuechly u.a., Direct measurement of the contribution of street lighting to satellite observations of nighttime light emissions from urban areas, in: Lighting Res. Technol. (2020), S. 1-23

16 J. Meier (s. A 14).

17 Vgl. <https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=ISS035&roll=E&frame=17210> [09.05.2022].

Agglomerationen lassen sich die Abgrenzung von Gebietskörperschaften zum Teil deutlich besser erkennen als auf Tagaufnahmen.¹⁸ In den vergleichenden Untersuchungen zum World Atlas of Night Sky Brightness¹⁹ werden darüber hinaus nationale Unterschiede deutlich.

Lightscares sind auch in zeitlicher Hinsicht sehr variabel. Über die genaueren Ausprägungen dieser Variabilität liegen wie auch über die räumlichen Differenzen nur eingeschränkt Informationen vor.²⁰ Klar ist, dass die Veränderungen in unterschiedlichen zeitlichen Dimensionen – von kurz- bis langfristig – stattfinden, sich auch räumlich auswirken und nicht zuletzt die stadtnächtlichen Atmosphären stark beeinflussen:

Stadtbeleuchtung verändert sich im Laufe der Nacht erheblich, weil nicht alle Lichter zur gleichen Zeit an- und ausgeschaltet werden. Beispielsweise werden Anstrahlungen, Werbeschilder oder Lichter in Fenstern teils im Laufe der Nacht abgeschaltet – und manche davon zum Morgen hin auch wieder angeschaltet. Die Vermutung liegt nahe, dass die zeitliche Variabilität der Stadtbeleuchtung dort am höchsten ist, wo sich die meisten unterschiedlichen bzw. von unterschiedlichen Akteuren gesteuerten Lichtquellen befinden. Bislang ist jedoch wenig bekannt darüber, ob sich diese Veränderungen im Wochen- oder Monatszyklus systematisch ändern und welche Rolle jahreszeitliche Veränderungen oder die Wiederkehr von Sonderbeleuchtungen (Weihnachten, Lichtfestivals u. ä.) spielen.

Im Laufe der Zeit werden neue Lichtquellen eingesetzt, bisherige verschwinden oder werden nicht weiter betrieben. Damit verändert sich nicht nur die Anzahl der Lichtpunkte und ihre räumliche Verteilung, sondern auch die Qualität bzw. Art der Stadtbeleuchtung. Hier spielt aktuell insbesondere der lichttechnische Wandel hin zur LED eine herausragende Rolle. Dieser macht sich in größerem Maßstab bei öffentlichen Beleuchtungseinrichtungen – und ganz besonders bei der Straßenbeleuchtung – bemerkbar. Die Geschwindigkeiten dieser Veränderungen können sehr unterschiedlich sein. So gibt es zahlreiche Städte, in denen unterschiedliche Techniken parallel betrieben werden, sich diese also überlagern (z. B. Gaslaternen, Natrium- und Quecksilberdampflampen, Halogenlichter, LED). Für lange Zeiten mit gemischten Techniken ist Berlin ein herausgehobenes Beispiel. Es ist gegenwärtig die Stadt mit dem weltweit größten Bestand an Gaslaternen, allerdings wird auch diese sukzessive auf LED umgerüstet. Andere Städte sind durch sehr schnelle Umrüstungen gekennzeichnet. Mailand

18 D. Henckel (Hrsg.), *LichtGestalten. Analyse-, Gestaltungs- und Konfliktpotentiale*, TU Berlin 2013 (Studienprojekt Institut für Stadt- und Regionalplanung).

19 F. Falchi et. al. (s. A 3).

20 J. Meier (s. A 6), S. 15 ff; J. Meier (s. A 14); G. Dobler/M. Ghandehari/S. E. Koonin u.a., Dynamics of the urban lightscape, in: *Information Systems* 54 (2015), 115-126.

ist dafür ein Beispiel: Für die EXPO 2015 wurden innerhalb kurzer Zeit 85 Prozent der Straßenbeleuchtung von Natriumdampflampen auf LED umgestellt.

Durch die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED verändern sich die Light-scapes mittelfristig erheblich. Die Lichtintensitäten werden in der Regel größer, u. a. weil vor allem in kleineren Städten Leuchten, die bislang unter den Empfehlungen der DIN- bzw. EU-Normen blieben, oft durch solche, die den Normen entsprechen, ersetzt werden. Außerdem führt die Umrüstung häufig zu einer Veränderung der Lichtfarbe, denn die gelblichen Natriumdampflampen werden durch (kalt-)weißes, deutlich gerichteteres Licht ersetzt. Diese Veränderungen beeinflussen nicht zuletzt die nächtliche Atmosphäre und führen auch immer wieder zu Auseinandersetzungen, in denen u. a. Lichtfarben, Helligkeiten oder Lampenformen kritisiert werden.

Als Gesamttrend zeigt sich eine Zunahme der nächtlichen Beleuchtung: Weltweit wird mit einem Wachstum von rund 2,2 Prozent pro Jahr gerechnet.²¹ Es werden immer mehr Räume (stärker) beleuchtet, die bislang wenig(er) oder gar nicht beleuchtet waren – etwa periphere Stadtteile, die nur eine rudimentäre Beleuchtung hatten. Mit der Zunahme der Beleuchtung nimmt auch die räumliche Ausbreitung des Lichts zu: Die Lichtdome über den Städten werden größer und aus immer größeren Entfernungen sichtbar. Welche Arten der Beleuchtung konkret dafür verantwortlich sind, ist Gegenstand neuerer Untersuchungen.²² Erkennbar wird allerdings, dass das relative Gewicht der öffentlichen Beleuchtung abnimmt.

Diese zeitlichen und räumlichen Unterschiede können auf sehr unterschiedliche Faktoren zurückgeführt werden:

- ▷ Die eingesetzten Techniken unterscheiden sich erheblich. Die Dauer der Überlagerung unterschiedlicher Techniken, die Geschwindigkeit der Umrüstung auf neue Techniken hängen u. a. ab von der Organisation, der Finanzkraft, der Amortisation der bisher eingesetzten Techniken sowie den Möglichkeiten der Umrüstung (Pfadabhängigkeiten).
- ▷ Selbst beim Einsatz gleicher Techniken ergeben sich deutliche räumliche und zeitliche Differenzierungen – beispielsweise durch unterschiedliche Bebauungsdichten, unterschiedliche Materialien mit ihren Reflektionseigenschaften oder unterschiedliche Wetter- und Klimabedingungen.

21 C. Kyba/T. Kuester/A. Sánchez de Miguel u. a., Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent, in: *Science Advances* 3(11) (2017); P. Cinzano/F. Falchi/C. D. Elvidge, The first World Atlas of the artificial night sky brightness. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 328(3) (2001), S. 689-707; F. Falchi et. al. (s. A 3); A. Sánchez de Miguel/J. Bennie/E. Rosenfeld u. a., First Estimation of Global Trends in Nocturnal Power Emissions Reveals Acceleration of Light Pollution, in: *Remote Sensing* 13 (2021), S. 3311.

22 C. Kyba/A. Ruby/H. Kuechly, Direct measurement of the contribution of street lighting to satellite observations of nighttime light emissions from urban areas, in: *Lighting Research & Technology* (2020).

- ▷ Die funktionale Spezialisierung der Wirtschaft einer Stadt hat maßgeblichen Einfluss auf die Stadtgestalt, die Art der gewerblichen Standorte und ihre Verteilung – und damit auf die Arten der Beleuchtung.
- ▷ Die Art der Steuerung der räumlichen Entwicklung in der Stadt sowie der Planungspraktiken und Regulierungsbedingungen jenseits staatlicher Vorgaben haben ebenfalls erheblichen Einfluss.
- ▷ Soziale Bedingungen wie das Gefüge beleuchtungsinteressierter Akteure sowie die Rolle von Bürgerbeteiligung in Angelegenheiten der Außenbeleuchtung sind ebenfalls von erheblicher Bedeutung. Öffentliche Beleuchtung dient zudem nicht selten als politisches Mittel – oft wird Helligkeit als Ausdruck der kommunalen Fürsorge bzw. die Reduzierung der Beleuchtung als Ausdruck der Vernachlässigung interpretiert.
- ▷ Nicht zuletzt spielen kulturelle Faktoren und Erwartungshaltungen eine wesentliche Rolle: Eine Reihe von Berichten deutet auf große kulturelle Unterschiede in der Akzeptanz von unterschiedlichen Lichttemperaturen und -farben hin.²³ Die Gewöhnung an bestimmte Helligkeiten, Farbtemperaturen und Atmosphären scheint dabei besonders relevant zu sein. So ist etwa gelbes Licht (wie bei Natriumdampf lampen üblich) in Europa weit verbreitet und Umrüstungen auf kaltweißes LED-Licht führen immer wieder zu Widerstand – so kam es beispielsweise in der Innenstadt von Rom zu heftigen Konflikten.²⁴ Im Gegensatz dazu ist in vielen asiatischen Städten kaltweißes Licht schon länger dominant.

Die gesellschaftlichen Akteure, die unsere nächtlichen Lichtlandschaften direkt oder indirekt beeinflussen, sind sehr vielfältig. Zahlreiche Themen sind hinzugekommen, und im Gegensatz zu den Anfangszeiten städtischer Beleuchtung geht das Spektrum der Akteure auch weit über diejenigen hinaus, die hinter dem „großen Schalter“ der öffentlichen Beleuchtung stehen: Auch wenn die Straßenbeleuchtung immer noch einen großen Teil der Stadtbeleuchtung ausmacht, wird ihr Anteil tendenziell kleiner,²⁵ denn viele kleine Schalter für sonstige, oft private, Lichtquellen kommen hinzu.

Eine Veröffentlichung von Meier und Pottharst²⁶ systematisiert die Akteure der künstlichen Beleuchtung in:

23 Mündliche Berichte auf der Konferenz ALAN 2021.

24 E. Povoledo, Streetlight Fight in Rome: Golden Glow, vs. Harsh LED. New York Times. online: <https://www.nytimes.com/2017/03/27/world/europe/rome-streetlights-led-lights.html> [25.03.2019].

25 H. Kuechly et al. (s. A. 15); C. Kyba et al. (s. A. 22); Nasa Earth Observatory 24.04.2021, <https://earthobservatory.nasa.gov/images/148259/experimenting-with-tucson-night-lights?src=ve> [09.05.2022].

26 J. Meier / M. Pottharst, Gesellschaftliche Akteure der künstlichen Beleuchtung, Berlin 2013 (Schriftenreihe Verlust der Nacht, Bd. 2).

- ▷ Akteure aus Politik und Verwaltung auf internationaler, nationaler, regionaler und lokaler Ebene,
- ▷ Privatwirtschaftliche Akteure und Verbände wie die Lichtindustrie, Energieagenturen, Leuchtwerbungsindustrie, Lichtdesigner, Lichtplaner, Lichtkünstler, Energieversorger und Netzbetreiber,
- ▷ Netzwerke, Vereine, Initiativen mit Schwerpunkten wie Technik und Normierung, Astronomie, Umweltschutz, Stadtbeleuchtung, Bürgerinitiativen und Betroffene,
- ▷ Wissenschaft aus vielen Bereichen der Natur- und Sozialwissenschaften.

Allein die Aufzählung lässt erahnen, wie vielfältig und daher nahezu zwangsläufig konfliktträchtig die Interessen der unterschiedlichen Akteure sind.²⁷ So geraten der Schutz der Dunkelheit und der Umwelt leicht in Konflikt mit ökonomischen Interessen der Lichtindustrie und, je nach Ausrichtung, auch von Lichtplanern und -designern; Regulierungsbemühungen stehen u. a. im Spannungsfeld von Umweltschutz und wirtschaftlicher bzw. gestalterischer Freiheit.

Regulierung des Lichts in der Stadt

Städtische (und nicht-städtische) Außenbeleuchtung ist bislang nur in sehr geringem Maße reguliert.²⁸ Dies mag angesichts der Bedeutung, die künstliches Licht für die Gestaltung der Stadtnacht hat, sowie des Wissens um die negativen Begleiterscheinungen der Beleuchtung auf den ersten Blick überraschen. Auf den zweiten Blick erscheint es jedoch nur folgerichtig, denn Licht und Beleuchtung wurden lange als fast uneingeschränkt positives und weitestgehend harmloses Gut betrachtet – mehr schien besser (so wird „bessere Beleuchtung“ immer noch häufig synonym für „mehr Licht“ verwendet); viel Anlass zu Regelungen jenseits von punktuellen Minimalwerten (etwa im Sinne der Arbeitsstättensicherheit) gab es nicht.

Dies scheint sich gegenwärtig zu verändern: In einer wachsenden Zahl europäischer Länder wurden in den letzten Jahren verbindliche Regelungen auf nationaler und/oder regionaler Ebene erlassen – etwa in Slowenien, Frankreich und Italien.²⁹ Diese Entwicklung ist vornehmlich im Kontext des wachsenden Bewusstseins über Lichtverschmutzung sowie Bestrebungen zur Reduzierung des Energie-

27 J. Meier (s. A 9).

28 S. Schroer/B.J. Huggins/C. Azam/F. Hölker, Working with Inadequate Tools: Legislative Shortcomings in Protection against Ecological Effects of Artificial Light at Night, in: Sustainability 12(6):2551 (2020).

29 C. Schröter-Schlaack/N. Schulte-Römer/C. Revermann, Lichtverschmutzung: Ausmaß, gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen sowie Handlungsansätze. Endbericht zum TA-Projekt. TAB – Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim deutschen Bundestag, Arbeitsbericht Nr. 186 (2020).

verbrauchs zu sehen. Dementsprechend fokussieren die Gesetze auf eine Begrenzung der Beleuchtung. Dies geschieht auf unterschiedlichen Wegen. In Frankreich gelten beispielsweise zeitliche Regelungen für die Abschaltung unterschiedlicher Beleuchtungsanlagen (z.B. sind Büro- und Geschäftsraumbeluchtungen spätestens eine Stunde nach Nutzungsende auszuschalten und Illuminationen von Gebäuden und Parks spätestens um 1 Uhr nachts bzw. 1 Stunde nach deren Schließung). In Slowenien wurden Maximalgrenzen u.a. für den Stromverbrauch pro Kopf für öffentliche Beleuchtungseinrichtungen sowie für E-Anschlusswerte und Leuchtdichten bei öffentlichen und privaten Beleuchtungen festgelegt. Vergleichbare Regelwerke existieren in Deutschland bisher nicht.

Gleichwohl bestehen insbesondere auf kommunaler Ebene Ansatzpunkte für eine bewusstere Gestaltung und Weiterentwicklung der nächtlichen Stadtbeleuchtung sowohl mittels weicher als auch harter Instrumente. Konkret ermöglichen die vielerorts erarbeiteten bzw. in Erarbeitung befindlichen städtischen Lichtkonzepte und Lichtmasterpläne eine Auseinandersetzung mit der Stadtbeleuchtung, die ihre unterschiedlichsten Ausformungen, Wirkungen, zeitlichen und räumlichen Dimensionen und Akteure in den Blick nimmt.³⁰ Damit gehen sie oft deutlich über die bislang übliche Betrachtung der Stadtbeleuchtung als vornehmlich technisches Problem im Wirkungsbereich der Tiefbauämter hinaus: Stadtlicht wird als planerische Querschnittsaufgabe wahrgenommen, für die es im Sinne einer „guten“ – also nachhaltigen, ansprechenden und sicheren – Beleuchtung gilt, zwischen unterschiedlichen Interessen abzuwägen und Lichtkonflikte zu vermeiden bzw. zu entschärfen. Lichtmasterpläne eröffnen auch die Möglichkeit einer bewussten zeitlichen und räumlichen Differenzierung der Stadtbeleuchtung – von urbanen Zentren, in denen eine Vielzahl an Lichtanwendungen bestehen kann, die im Laufe der Nacht zurückgefahren wird, bis hin zu (fast) gänzlich unbeleuchteten Zonen wie etwa städtischen Parks oder Grünräumen.

Die Achillesferse solcher integrierter Konzepte liegt jedoch in ihrer Umsetzung.³¹ Öffentliche Beleuchtungsanlagen können im Laufe der Zeit – etwa bei ohnehin fälligen Umrüstungen oder Instandsetzungen – vergleichsweise einfach an die Bestimmungen eines Rahmenkonzepts angepasst werden. Anders sieht es bei privaten Lichtinstallationen aus: Nebst Kommunikations- und Überzeugungsarbeit wird es wohl kaum ohne verbindliche Regelungen und Vereinbarungen gehen. Anknüp-

30 I. Küster, *Verbreitung und Verwendung von Lichtmasterplänen in Großstädten im deutschsprachigen Raum*, Berlin 2017 (Schriftenreihe Verlust der Nacht, Bd. 7); D. Köhler, *The Lighting Master Plan as an Instrument for Municipalities? A Critical Assessment of Possibilities and Limitations*, in: J. Meier et al. (Hrsg.), *Urban Lighting, Light Pollution and Society*, New York/Oxon 2015.

31 D. Köhler (s. A 30).

fungspunkte hierzu bietet insbesondere das Baurecht, etwa mit den Instrumenten der Bauleitplanung sowie der Möglichkeit zum Erlass von Gestaltungs- und Werbebesetzungen.³² Vielen Kommunen wäre damit geholfen, wenn sie für die aktive Gestaltung und Steuerung ihrer Lightscapes auf fundierte, unabhängige Expertisen zurückgreifen könnten, etwa im Rahmen einer unabhängigen Kompetenzstelle für Beleuchtungsfragen.³³ Denn vielerorts ist das Thema einer nachhaltigeren, integrierten Stadtbeleuchtung zwar von Interesse, es fehlt jedoch an Erfahrungswissen und an Ressourcen, diese angesichts der Komplexität des Themas in der nötigen Geschwindigkeit aufzubauen – schließlich ist die differenzierte planerisch-regulatorische Auseinandersetzung mit Beleuchtung für die meisten Städte ebenso neu wie für einen Großteil der Gesellschaft.

Zu einer solchen aktiven Gestaltung städtischer Lightscapes gehört auch der Schutz der Dunkelheit in der Stadt (vgl. den Beitrag von Andreas Hänel und Sabine Frank in diesem Heft). Während es in ländlichen, dunkleren Gebieten vielleicht noch nahe liegt, die Dunkelheit zu schützen, könnte dies in Städten eher skurril anmuten. Dabei geht es nicht nur um zurückhaltende Beleuchtung, sondern auch um den Schutz dunkler Zonen bzw. der Etablierung von Lichtschutzzonen in der Stadt (etwa in Parks und Grünräumen). Nicht zuletzt soll die Möglichkeit erhalten oder zurückgewonnen werden, auch in städtischen Gebieten den Sternenhimmel noch erleben zu können. Mittlerweile nehmen auch die Forderungen aus der Bevölkerung nach einer Reduzierung der Beleuchtung zu, wie beispielsweise eine neuere Befragung aus Paris zeigt. Mehr als vier Fünftel der Befragten beklagten sich über die mangelnde Sichtbarkeit der Sterne und darüber, dass künstliches Licht in ihre Schlafzimmer scheint.³⁴

Die Problematik der geringen Regeldichte und mangelnder anderwärtiger unabhängiger Orientierungsrahmen von übergeordneter Ebene zeigt sich aktuell ganz konkret in Bezug auf die Straßenbeleuchtung. Vielerorts ist diese am Ende ihres Lebenszyklus angekommen und wird ersetzt. Mangels anderer offizieller Richtlinien, auf die man sich auch bei Rechtsstreitigkeiten berufen könnte, richten sich viele Städte und Gemeinden nach den DIN- bzw. den europäischen Normen für Straßenbeleuchtung. Obwohl es sich dabei um reguläre Industrienormen – also: Empfehlungen vonseiten der Lichtindustrie – handelt, erlangen die Normen dadurch einen quasi-rechtlichen Status. Die Befolgung – bzw. oft sicherheitshalbe Übererfüllung –

32 C. Schröter-Schlaack et al. (s. A 29).

33 C. Schröter-Schlaack et al. (s. A 29), S. 168; J. Meier, Des Guten zu viel: Künstliche Beleuchtung und Lichtverschmutzung in der Stadt, in: Jahrbuch Ökologie 2022: Das Zeitalter der Städte, Stuttgart 2021.

34 S. Rushton, Parisians in the ‚City of Lights‘ want fewer lights, in: The International News, 2021, <https://www.thenationalnews.com/world/europe/2021/12/06/parisiens-in-the-city-of-lights-want-fewer-lights/> [20.12.2021].

der Normen führt schnell zu einer erheblichen Beleuchtungszunahme. Denn die Minimalwerte, welche die Normen für unterschiedliche Straßenkategorien vorsehen, liegen oft deutlich über den bisherigen Beleuchtungsniveaus – und über dem Niveau des für die Sichtbarkeit Notwendigen. Daher fordern vor allem Akteure, die eine Reduzierung der Beleuchtung befürworten, einen Perspektivwechsel hin zu einer Festlegung von Maximalnormen, die unter den bisherigen Minimalnormen liegen.³⁵

Mit den neuen technologischen Möglichkeiten der LED – insbesondere mit ihrer einfachen Steuerbarkeit und Dimmbarkeit – tun sich gänzlich neue Horizonte für die Stadtbeleuchtung auf. Um diese im Sinne einer nachhaltigen Stadtbeleuchtung zu nutzen bzw. vermeidbaren Schaden abzuwenden, bedarf es somit nebst rahmengebenden Regeln auf städtischer und übergeordneter Ebene insbesondere eines Kompetenzaufbaus, und zwar in allen planenden Berufen sowie bei denjenigen, die für die Installation der neuen Leuchten und Leuchtmittel zuständig sind – denn die beste Planung nützt wenig, wenn das Licht am Ende schlecht montiert ist und blendet. Beleuchtung ist heute eine inter- und transdisziplinäre Aufgabe,³⁶ die nicht nur bei Elektroingenieuren, sondern auch bei Stadtplanern, Architekten und Lichtdesignern liegt und bei der u. a. Ökologen und Astronomen wertvolles Wissen beizusteuern haben und zu der es gilt, öffentliche Diskurse anzustoßen. Wird Stadtlicht nicht nur – wie bisher oft üblich – aus technischer Perspektive und unter Gesichtspunkten der Energieeffizienz von Experten behandelt und kommuniziert, zeigt sich oft ein breites Interesse an dem Thema. Schließlich sind wir alle Stadtbeleuchter und bewegen uns durch die nächtliche Stadt und nehmen sie – mal mehr, mal weniger bewusst – wahr.

Einordnung der Beiträge

Vor dem Hintergrund der Vielfalt möglicher Themen zum Verhältnis von Licht und Stadt war es zwangsläufig nur möglich, eine kleine Auswahl uns wichtig erscheinender Perspektiven zu präsentieren. 2007, also vor 15 Jahren, gab es in dieser Zeitschrift schon einmal ein Schwerpunktheft, das sich mit Licht und Stadt beschäftigte: „Stadt im Licht“.³⁷ Dieser Schwerpunkt war vor allem auf die kulturellen Dimensionen ausgerichtet, auf die Inszenierung und Ästhetisierung der Stadt, ihre Atmosphären, die Erleuchtung der Stadt als Ausdruck der Modernität, die Rolle der Lichtkunst – alles

35 C. Schröter-Schlaack et al. (s. A 29), S. 124 ff.

36 C. Pérez Vega / K. M. Zielinska-Dabkowska / F. Hölker, Urban Lighting Research Transdisciplinary Framework – A Collaborative Process with Lighting Professionals, in: Int. J. Environ. Res. Public Health 18 (2021), 624.

37 J. Hasse (Hrsg.), Stadt im Licht (= Die Alte Stadt 1/2007).

nach wie vor sehr aktuelle Fragerichtungen. Angesichts der rasanten Entwicklung der letzten Jahre in technologischer Hinsicht (Diffusion der LED) und der damit einhergehenden weltweiten Umrüstung der städtischen Beleuchtung in all ihren Dimensionen und der Debatte um Lichtverschmutzung, die mittlerweile erheblich an Fahrt aufgenommen hat, erschien es an der Zeit, dem Verhältnis von Licht und Stadt wieder einen Schwerpunkt zu widmen. Die Beiträge dieses Hefts kreisen im Wesentlichen um zwei zentrale Aspekte:

- ▷ Welche Folgen haben die technologischen Neuerungen für die Stadtbeleuchtung und die Umwelt und wie müssen bisherige Antworten und Lösungen (u. a. Sicherheit und Licht, Lichtverschmutzung, Rolle der Designer) überprüft, neu gedacht, revidiert werden?
- ▷ Was kann oder sollte daraus für das Handeln unterschiedlicher Akteure folgen bzw. was wird bereits getan?

Der Beitrag von **Roberto Corradini** gibt einen Überblick über die Geschichte der nächtlichen (Stadt-)Beleuchtung in der Malerei. Die Darstellung der Nacht in der Kunst ist weit weniger ausgeprägt als die des Tages, sie ist eine Schule des Sehens für die Künstler und für die Betrachter. Zunächst beschränkt sich die nächtliche Beleuchtung auf das natürliche Licht von Mond und Sternen oder kleinen Feuern. Aber die Geschichte der Malerei ist auch eine Technikgeschichte der sich entwickelnden künstlichen Beleuchtung. Der Blick in die Kunstgeschichte eröffnet eine besondere Möglichkeit, die Entwicklung der Stadtbeleuchtung besser zu verstehen und ihren Einfluss auf die Veränderung des nächtlichen Stadtbilds erfahrbar zu machen.

Thorsten Bauer analysiert in seinem Beitrag, wie Medien Teil der Architektur und Stadtplanung werden. Beleuchtung ist nicht mehr nur Anstrahlung, sondern wird durch die Mediatisierung integraler Bestandteil der baulichen Hardware. Architektur wird zur Zeitkunst und stellt für die Integration von schnellen Medien und langsamen Gebäuden weitreichende neue Anforderungen an Architekten, Stadtplaner, Lichtdesigner und die Koordination der unterschiedlichen Perspektiven in einem Feld, das lange Zeit vor allem von Technikern dominiert war.

Als Lichtkünstlerin geht **Siegrun Appelt** in ihrem Essay auf das Verhältnis von Licht und Dunkelheit, die Notwendigkeit des Beobachtens, das Verstehens der Wechselwirkungen von Licht, Ort, Technik und Wahrnehmung ein. Aus ihrer Arbeit hat sie das Konzept *slow light/langsames Licht* entwickelt, um in der Kooperation u. a. mit Planern, Designern, Technikern, Leuchtenherstellern nachhaltige und gute Beleuchtungen zu entwickeln. Die Herausforderungen werden durch die Möglichkeiten der LED-Technik größer. Die Gefahren einer unkoordinierten Zunahme der Beleuchtung und einer Vernachlässigung einer zurückhaltenden Beleuchtung, die Lichtverschmutzung reduziert, zu starke Kontraste, die Umgebungsblindheit

verursachen, vermeidet und die die Wahrnehmung von Atmosphären durch gleichförmige Beleuchtung ausblendet, sind unübersehbar.

Licht und Sicherheit haben seit jeher eine enge Verbindung. Auch wenn die Formel mehr Licht gleich mehr Sicherheit noch nie empirisch gesichert war, spielt sie im Sicherheitsdiskurs der Städte eine zentrale Rolle. *Nona Schulte-Römer* analysiert in ihrem Beitrag, wie ambivalent das Verhältnis von Licht und Sicherheit ist, wie emotionalisiert die Debatte ist, wie widersprüchlich die Befunde sind. Vor diesem Hintergrund zeigt sie die Notwendigkeit einer rationalen Auseinandersetzung, die die unterschiedlichen Positionen ernst nimmt und die technologischen Veränderungen in Rechnung stellt.

Mit welchen Praktiken, Instrumenten und unter welchen Akteurskonstellationen der Schutz der Dunkelheit in der Stadt – und damit auch in ihrem Umfeld – gewährleistet werden kann, ohne auf eine sichere, vielfältige und ansprechende Beleuchtung zu verzichten, zeigen *Andreas Hänel* und *Sabine Frank* am Beispiel der Sternenstadt Fulda. Dass es gelingen kann, gerade auch in einem städtischen Kontext, Lichtverschmutzung deutlich zu reduzieren, macht Hoffnung – umso mehr, da die in Fulda gewonnene Expertise von anderen Städten rege nachgefragt wird.

Beliebtheit erfreuen. Sie führen anhand der bedeutenden historischen Sonnenuhren Fuldas in astronomische Grundlagen ein und erläutern Hintergründe zu Fuldas Auszeichnung als Sternenstadt, etwa indem die Umrüstung der Altstadtlaternen beschrieben wird. Insbesondere aber tragen die Hans-Nüchter-Sternwarte und das Planetarium Fulda zur Bewusstseinsbildung bei, indem sie die zahlreichen Besucher im Rahmen ihrer Veranstaltungen informieren.

Ausblick und Fazit

Da die Anerkennung vorläufig erfolgte, muss die Stadt binnen drei Jahren die Anforderungen für eine reguläre Anerkennung, insbesondere die Konformität von 67% der öffentlichen Beleuchtung, mit insgesamt ca. 8.500 Leuchten erreichen. Dies betrifft die Umrüstung von zunächst etwa 1.850 Pilz-, Zylinder- und Peitschenleuchten sowie ca. 1.430 Kofferleuchten mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von etwa 3,6 Millionen Euro. Fünf Jahre nach der endgültigen Anerkennung müssen 90% umgerüstet sein und nach 10 Jahren alle Leuchten. Ein entsprechender Finanzierungsplan wurde aufgestellt.

Als problematisch erweist sich allerdings die durch den Preisverfall der LED-Leuchtquellen rapide zunehmende private Beleuchtung und die Beleuchtung von Industrie und Handel. Um diesem Trend entgegenzuwirken, werden in Fulda die Anforderungen der Lichtrichtlinie nun als Festsetzungen rechtswirksam in neuen Bebauungsplänen integriert.

Inzwischen findet das Konzept „Sternenstadt“ bei weiteren Kommunen großes Interesse, wie neben zahlreichen Nachfragen bei der Stadt Fulda auch eine einfache Internetrecherche zeigt. Dies bezieht sich auf das Beleuchtungskonzept (z. B.),¹² aber auch auf das aktuelle Thema des Insektenschutzes.¹³ Es gibt sogar Städte, die bereits wesentliche Punkte für eine Anerkennung als Sternenstadt erfüllen würden, wie die Stadt Springe in Niedersachsen,¹⁴ den Weg einer Anerkennung jedoch noch nicht weiter verfolgt haben. Haupthinderungsgrund bei vielen Kommunen ist, dass sie – unterstützt durch allein auf Energieeffizienz ausgerichtete Förderrichtlinien – in den vergangenen Jahren meist auf 4000 K-LED-Beleuchtung umgerüstet haben.

12 M. Schmidt, Grundzüge des Beleuchtungskonzepts der Sternenstadt Fulda, Netzpraxis 58, Heft 11-12 (2019), S. 22-29; www.energie.de/netzpraxis/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/grundzuege-des-beleuchtungskonzepts-der-sternenstadt-fulda [01.10.2021].

13 Deutscher Städte- und Gemeindebund, Insektenschutz in der Kommune, DGStB-Dokumentation Nr. 155, 2020, S. 22-23; www.dstgb.de/aktuelles/archiv/archiv-2020/insektenschutz-in-kommunen/doku155-insektenschutz-web.pdf?cid=5ux [01.10.2021].

14 Stadt Springe, LED Straßenbeleuchtung, 2021; www.springe.de/rathausinspringe/aktuelles/led-strassenbeleuchtung/ [01.10.2021].

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Auszeichnung von Fulda als Dark Sky Community der Stadt nicht nur überregionale Aufmerksamkeit brachte, sondern auch eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung genießt. Insbesondere engagiert sich die Industrie- und Handelskammer Fulda für die Weiterentwicklung von Sternensstadt und Sternenpark. Dennoch ist die Auszeichnung ähnlich wie die des Sternenpark Rhön ein Weg, der nicht immer geradeaus führt: Es gilt, manchmal gegen Widerstände zu kämpfen und um Einigkeit zu ringen, ohne das Ziel aus den Augen zu verlieren. Die im Sommer 2021 durch den Bundestag beschlossene Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes, die erstmals konkret die Eindämmung der Lichtverschmutzung als Ziel formuliert, bestätigt, dass der vor mittlerweile fünf Jahren in Fulda eingeschlagene Weg in die richtige Richtung weist.