



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

Umgebungs Dunkelheit. 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 eindrückliches 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.

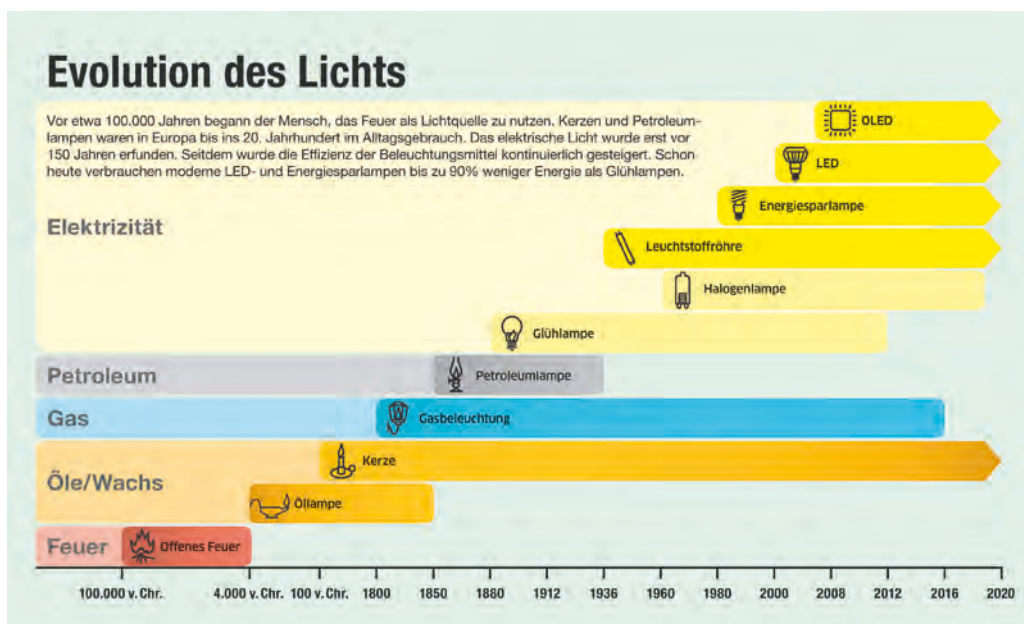


Abb. 1: Künstliche Lichtquellen in der historischen Entwicklung;

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.

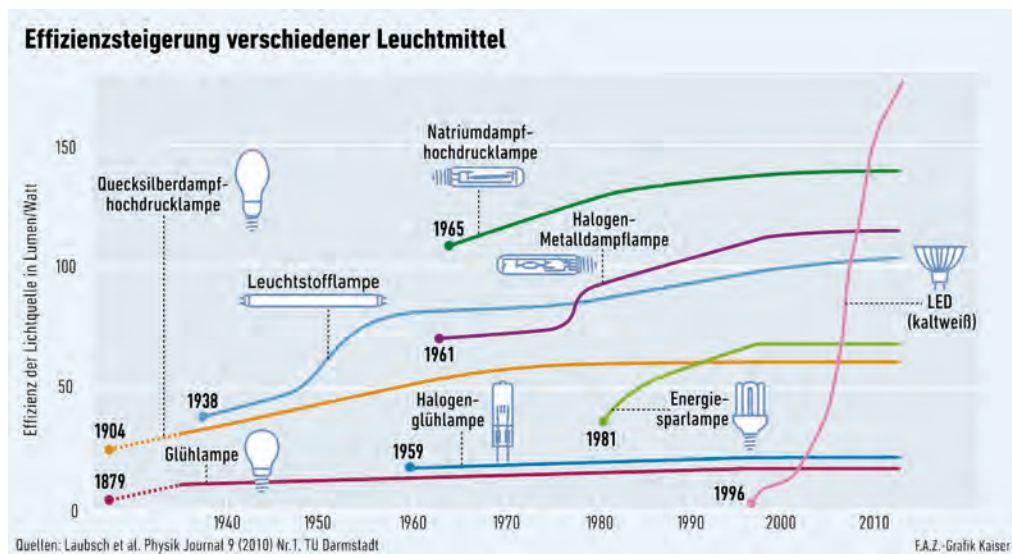


Abb. 2: Effizienzsteigerung verschiedener Leuchtmittel;

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).

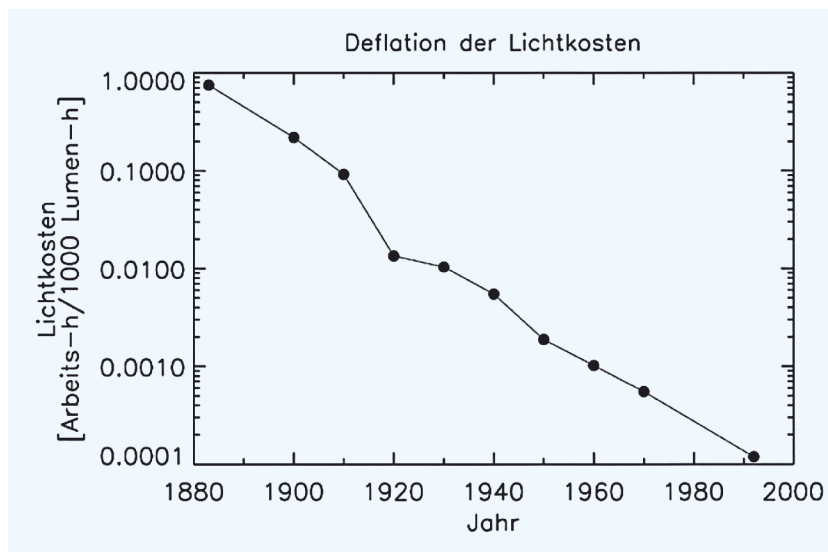


Abb. 3: Deflation der Lichtkosten;

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 Werbeschilde 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 Quecksilberdampf lampen, 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 Geschäftsraumbelichtungen 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 Sternstadt 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.

Auf der Suche nach der verlorenen Zeit oder: künstliche Beleuchtung in der nächtlichen Stadt und ihr Widerschein in den Künsten¹

Wer abends durch unsere modernen Städte geht, kann sich kaum mehr vorstellen, dass es eine Zeit gab, in der die Menschen in den Städten bei Nacht ruhten und bei Tag arbeiteten.

Während des größten Teils der Menschheitsgeschichte waren Städte nachts dunkel. Am Himmel schienen Sterne und in den Behausungen waren Öllampen, Kerzen und Feuerstätten die einzigen künstlichen Lichtquellen, mit denen man es sich warm und behaglich machen konnte. Bis zum 17. Jahrhundert wurden in keiner europäischen Stadt die Straßen dauerhaft beleuchtet, aber schon 40 Jahre später war eine flächendeckende und verlässliche Straßenbeleuchtung in den großen Städten zur festen Einrichtung geworden. Die Hinwendung zur Nacht veränderte die Art und Weise wie die Menschen im frühmodernen Europa arbeiteten, tranken, aßen und schliefen; sie gab dem Alltag und, viel wichtiger noch, der geistigen Welt eine neue Struktur.

Wie veränderte sich das nächtliche Bild der Städte im Laufe der Jahrhunderte? Um diese Frage zu beantworten, will ich auf die ersten Monate des Jahres 2019 zurückgehen.

Der Anstoß zu dieser Untersuchung

Ich bereitete gerade eine Vorlesung über venezianische Architektur vor und um einen Begriff und einen Eindruck davon zu bekommen, wie die Künstler der Vergangenheit die Lagunenstadt auf die Leinwand gebracht hatten, beschloss ich, die Gallerie dell'Accademia in Venedig aufzusuchen.

Ich kannte bereits die Werke von Canaletto und Bellotto, Meisterwerke, die das Venedig des 18. Jahrhunderts beschreiben, ikonische Tageslichtansichten, die mittlerweile Teil der Vorstellungswelt Europas und der Welt sind. Diese begabten Künstler (italienisch „vedutisti“ genannt, Veduten- oder Landschaftsmaler) verstanden sich auf die Kunst der Darstellung der Farben und Texturen einer Stadt, deren Bild

1 Aus dem Englischen übersetzt von Hella Beister.

sich dank der schimmernden Lichtreflexe, die das Sonnenlicht vom Wasser des Canale Grande und der rii (der Kanäle) auf die Gebäude wirft, auch heute noch ständig verändert. Die Gallerie dell'Accademia besitzen ein Gemälde von Ippolito Caffi, *Nebbia in Piazza San Marco* (*Nebel auf der Piazza San Marco*), ein Ölgemälde aus dem Jahr 1850, das eine ungewöhnliche Ansicht eines der bekanntesten Plätze der Welt bietet. Wobei es, um die Wahrheit zu sagen, eigentlich nur *suggeriert*, dass die Basilika und der Campanile auf der Leinwand abgebildet sind (vgl. Abb. 1).

Blautöne beherrschen die nächtliche Stimmung und in einem kleinen, hellgelben, von einem orangeroten Hof umgebenen Fleck erkennt man gerade noch den Mond, meisterhaft versteckt hinter dem Campanile. Der ganze Platz ist so in Nebel gehüllt, dass die Gebäude kaum zu erkennen sind; ein paar menschliche Gestalten zeichnen sich vor dem Widerschein des Lichts auf dem Pflaster des Platzes ab und in der linken unteren Ecke des Bildes hat sich eine kleine Gruppe versammelt, die einem reisenden Puppentheater zuschauen möchte. Die Straßenlampen leuchten, aber ihre Formen verschwinden im Nebel, sodass wir nur das Glühen der Gasflammen in den Laternenköpfen sehen.

Ich bewunderte das Gemälde, sah es mir sehr genau an, versuchte, mir kein Detail entgehen zu lassen, und fragte mich: Wie war es möglich, dass mir der Künstler mit seiner begrenzten Farbpalette all diese Informationen vermittelte? Ließ ich mich von ihm beeinflussen oder waren die Künstler der Vergangenheit tatsächlich in der Lage, *ihre Wahrnehmung einer nächtlichen Stadtansicht auf der Leinwand darzustellen?*

Ich beschloss, der Sache nachzugehen. Dieser Artikel ist für mich eine Gelegenheit, meine Nachforschungen (zumindest teilweise) mit anderen zu teilen und neue Denkanstöße zum Einfluss des künstlichen Lichts in den Städten zu geben.

Gemälde und bildende Kunst

Im Rahmen dieser Studie konzentrieren wir uns auf die bildende Kunst oder, genauer gesagt, auf die gegenständliche Kunst, also Kunst, deren Objekte sich eindeutig auf reale Quellen zurückführen lassen, etwa Baudenkmäler und Stadtansichten.

Während eines Besuchs im Mausoleum der Galla Placidia in Ravenna, einem UNESCO-Weltkulturerbe aus dem 5. Jahrhundert n. Chr., verbrachte ich letzten Sommer einige schöne Augenblicke mit der Bewunderung seiner prachtvollen byzantinischen Mosaik. Die Künstler hatten die Wände mit vier Apostelpaaren geschmückt, darunter St. Peter und St. Paul, die einem riesigen goldenen Kreuz in der Mitte der Kuppel huldigen, und in der Innenkuppel selbst einen schönen Nachthimmel aus ineinander verwobenen Kreisen weißgoldener Sterne geschaffen (vgl. Abb. 2).

Durch Fensterscheiben aus Alabaster fällt Sonnenlicht ein. Auch wenn die Himmelsdarstellung eher „spirituell“ als realistisch ist, lädt sie die Besucher ein, sich in eine Nachtstimmung zu versetzen.

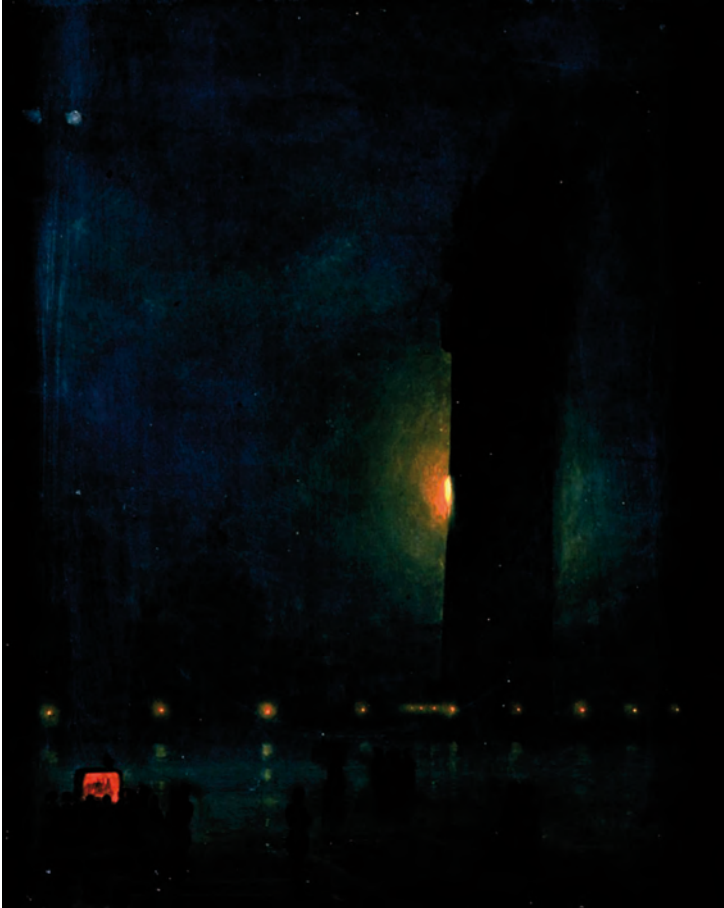


Abb. 1: Ippolito Caffi, Nebbia in Piazza San Marco, 1850;

Gallerie dell'Accademia, Venezia, © Gallerie dell'Accademia di Venezia/su concessione del Ministero della Cultura; <https://www.gallerieaccademia.it/nebbia-piazza-san-marco#&gid=1&pid=1> [09.05.2022].

Die Mosaiktechnik erfordert große Kunstfertigkeit, doch sind ihr durch die physischen Eigenschaften des für die kleinen Mosaiksteine verwendeten Materials Grenzen gesetzt. Demgegenüber bieten Ölgemälde, Gouachen oder Aquarelle mehr Möglichkeiten für einen „Blick in die Vergangenheit“. Vor der Erfindung der Fotografie war man als einzige Möglichkeit, die Wirklichkeit (oder Teile von ihr) darzustellen, auf das Können eines guten Künstlers angewiesen. Jahrhundertlang waren gemalte Landschaften die wichtigsten Mitspieler bei den Geschichten, in denen mythologische oder religiöse Figuren in einem natürlichen Umfeld agierten.



Abb. 2: Mausoleum der Galla Placidia, Ravenna; Foto: R. Corradini.

Die Erfindung der Perspektive in der Renaissance (16. Jahrhundert) gab der Malerei ein leistungsstarkes Werkzeug für eine wirklichkeitsgetreue Darstellung der Natur an die Hand. Die Beherrschung dieser Technik und das Wissen, wie man Farben und Lichteffekte naturgetreu wiedergeben kann, wurden zu wesentlichen Voraussetzungen für eine Malerkarriere.

Auch Stadtansichten wurden nun benutzt, um eine Stadt aufzuwerten und für ihre Schönheit zu werben. Im 18. Jahrhundert förderte die Aufklärung das Streben nach Wissen, und zwar Wissen, das durch den Gebrauch der Vernunft und das Zeugnis der Sinne zu erwerben war. Dies veranlasste viele junge Intellektuelle aus dem Norden Europas, sich auf die „Grand Tour“ zu begeben, die Bildungsreise zu den Städten Südeuropas (vor allem Italiens und Griechenlands), um die klassische Kultur zu studieren.

Von diesen Reisen brachten sie als „Andenken“ oft kleine Kunstwerke mit, gemalte Ansichten oder Panoramen der von ihnen besuchten Städte. Die Nachfrage war so groß, dass eine ganz neue Kunstrichtung entstand, die Vedutenmalerei (von *veduta*, „Ansicht“, „Aussicht“), eine Form der Landschaftsmalerei, die sich von Venedig aus über ganz Europa verbreitete.

Eine *veduta* ist eine großformatige, sehr detailreiche Ansicht einer Stadt oder einer Landschaft. Dabei benutzten die Künstler oft die *camera obscura*, die ihnen half, ihr Sujet perfekt und perspektivisch genau wiederzugeben. Wenn die Gebäude im Großen wie im Kleinen fertig gemalt sind, können sich die Künstler auf das Licht konzentrieren, darauf, wie es auf Oberflächen trifft, Strukturen sichtbar macht, reflektiert wird und unter bestimmten Bedingungen die Farbwahrnehmung beeinflusst.

Mittels genauer Beobachtung des Himmels zu verschiedenen Tageszeiten – im Morgengrauen, früh am Morgen, mittags, am Abend (wenn das letzte Tageslicht schwindet) –, schärfen die Künstler bei der Beobachtung der fast unmerklichen Farb- und Helligkeitsveränderungen des Himmels zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang ständig ihren Blick.

Von der „bottega“ zur Farbe in Tuben

Ehe man malen lernt, muss man sehen lernen. Wenn wir ein Meisterwerk betrachten, bewundern wir nicht nur das Werk eines großen Künstlers, sondern erkennen darin auch die Lehren, die von seinen Vorgängern weitergegeben wurden.

In der Renaissance ging man nicht in eine Schule, um Künstler zu werden, sondern „a bottega“, also in die Werkstatt eines Künstlers, um dort die Geheimnisse des Berufs zu lernen. Es war der übliche Weg für ein Kind, einen Jungen, der ein Minimum an Begabung für Zeichnen, Bildhauerei oder Malerei aufwies. Der junge Lehrling wurde daher in die Gruppe der Schüler eines besonders guten oder gar berühmten Meisters aufgenommen, um eine Lehre zu beginnen, die mehrere Jahre dauern konnte. Bis es dahin kam, dass der Lehrling dem Meister bei der Fertigstellung der wichtigsten Werke helfen konnte, fing er erst einmal ganz unten an: erst reinigte er nur die Pinsel, nach einiger Zeit begann er, die Farben zu reiben, dann den Malgrund vorzubereiten, bis er schließlich mit zunehmender Erfahrung die ersten Vorzeichnungen machen durfte.

Die Zubereitung der Pigmente war zeitaufwendig und mühselig. Die Zahl der verfügbaren Rohstoffe – farbige Mineralien, Lehm, Erden, Knochen – begrenzte auch die Zahl der Farben. Zu Pulver verrieben und mit Eigelb, später mit Ölen gebunden, veränderten sie vollkommen die Maltechniken. Unverbrauchte Farben wurden damals in Schweinsblasen gefüllt, um sie feucht zu halten, und in der *bottega* aufbewahrt.

Um zu erkunden, wie sich Lichteffekte naturgetreu wiedergeben ließen, kombinierten die Künstler undurchsichtige und durchsichtige Farben. Sie begannen, mit Lasuren (italienisch *velature*) zu arbeiten, die in mehreren Schichten auf die Leinwand aufgetragen wurden, damit die Farben in allen sichtbaren Schichten nebeneinander bestehen blieben und sich nicht physisch miteinander vermischten.

Mit der Entwicklung neuer Maltechniken ging jedoch noch keine Befreiung aus dem physischen Raum der *bottega* einher. Erst 1841 verhalf John Read, ein ameri-

kanischer Künstler und Erfinder, den Künstlern zu der Freiheit, überall zu malen. Die patentierte Erfindung der ersten verschließbaren Farbtube machte es dank neuer Herstellungstechniken möglich, Farben aufzubewahren, ohne dass sie austrockneten.

Es war ein Einzelereignis und doch von so durchschlagender Wirkung, dass es der Kunst eine ganz neue Richtung gab. Farbe konnte nun zum Massenprodukt werden. Tubenfarben setzten die Kreativität der Impressionisten frei und ermöglichten es ihnen, im Freien zu arbeiten – *en plein air*. Um Auguste Rodin zu zitieren: „Ohne Farbtuben hätte es den Impressionismus nicht gegeben.“

Erinnerungskonstruktion: Sehkraft, Anpassungszeiten und Kontemplation

Ehe wir nun zur Analyse einer Reihe von Gemälden übergehen und zu verstehen versuchen, wie vor Jahrhunderten die Nachtstimmung in den Städten aussah, müssen wir noch auf einen ganz grundsätzlichen Punkt eingehen.

Malerei *en plein air* ermöglichte es den Künstlern, an dem Ort, den sie malten, lange genug zu bleiben, um jedes Detail der von ihnen ins Auge gefassten Szenerie genau zu beobachten und auf der Leinwand wiederzugeben. Dank sorgfältiger Beobachtung der Menschen und der Räume, in denen sie sich aufhielten, konnten die Künstler nun auch Stimmungen und Gefühle thematisieren.

Zum Glück für unser Thema sind viele Bilder von nächtlichen Landschaften, die vor der Erfindung der Tubenfarben gemalt wurden, bis heute erhalten geblieben. Bis auf wenige Ausnahmen (auf die wir noch zu sprechen kommen werden) wird in ihnen das Wesen der Nacht allerdings idealisiert, ist in gewisser Weise eher spirituell als realistisch. Meine Hypothese ist, dass die Künstler aus dem Gedächtnis malten und die Orte und Nachthimmel, die sie zuvor beobachtet hatten, erst später als Erinnerungen auf die Leinwand brachten. Dabei arbeiteten sie oft mit satten Farben in überwiegend gelben und orangen Farbtönen. Meiner Meinung nach sind es erinnerte Farben, die nicht aufgrund von kontextbezogener Beobachtung vor Ort wiedergegeben wurden.

Zu einer ersten Ahnung verhilft uns Folio 65 des Augsburger Wunderzeichenbuchs von 1522 (vgl. Abb. 3). In dieser schön bebilderten Handschrift gibt es auf jedem Blatt eine farbige Darstellung, eine Gouache oder ein Aquarell. Jedem Bild ist eine Legende in gebrochener gotischer Kursivschrift beigegeben, in der es beschrieben oder kommentiert wird, oft mit Bibelzitate (aus der Luther-Bibel von 1545) oder mit Angaben zu Ort und Datum des dargestellten Ereignisses.

Auf diesem Bild erscheint ein Komet und durchquert den Sternenhimmel über einer mittelalterlichen Stadt. Der Himmel ist dunkel, aber nicht schwarz, weder düster noch einheitlich dunkel; am Horizont ist ein schwacher Lichtschein, vermutlich ein Effekt des von den Wolken reflektierten Mondlichts. Die Umriss der Ge-



Abb. 3: Augsburger Wunderzeichenbuch, Folio 52, 1522;

(Comet mit einem grossen Schwantz, 1401); Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Augsburger_Wunderzeichenbuch,_Folio_65.jpg [09.05.2022].

bäude sind mit dunklen Strichen verstärkt und in einer schwachen Andeutung von Licht sind die Fassaden mit ihren hohen Fenstern auszumachen. Die Sterne sind in Gelbtönen gemalt, manche noch weißglänzend hervorgehoben, um ihr Funkeln zu betonen. Ihre Anordnung am Nachthimmel wirkt nicht willkürlich, sondern scheint einer Ordnung zu folgen, auch wenn die Konstellationen auf den ersten Blick nicht zu erkennen sind.

Der Komet ist sehr groß dargestellt, mit einem hellen Kern von sehr warmer, orangegelber Farbe und einem großen weißen Hof. Der Schweif ist breit und funkelt, was man an den sehr raschen weißen, orangefarbenen und gelben Pinselstrichen sieht, ganz so, als wollte der Maler die Geschwindigkeit des den Sternenhimmel durchquerenden Kometen nachbilden. Die im Mondlicht liegende Landschaft ist in blauen und grünen Farbtönen dargestellt und lädt die Betrachter ein, das außergewöhnliche kosmische Schauspiel zu bewundern.

Aber der Gegenstand, der aus verschiedenen Gründen unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist die Stadt, und zwar in erster Linie, weil sie dunkel ist! Es gibt keinerlei Anzeichen von privater oder öffentlicher Beleuchtung, weder auf den Straßen noch hinter den Fenstern. Es gibt keine offensichtlichen Anzeichen einer nächtlichen

menschlichen Aktivität, denn die meisten Menschen dürften um diese Zeit geschlafen haben. Nur eine Person (der Künstler) betrachtete in diesem Augenblick und von diesem Punkt aus höchst interessiert und in seine Beobachtung versunken den Himmel und versuchte, sich jedes Detail einzuprägen.

Jahrhundertlang waren die Künstler scharfe Beobachter der sie umgebenden Welt und ihre Erinnerung spielte bei der Verfertigung der Meisterwerke, die wir noch heute bewundern, eine große Rolle. Wie Musiker in der Lage sind, sich an ein Musikstück zu erinnern, das sie nur einmal gehört haben, so können sich auch gute Künstler an eine Szene erinnern, die sie zuvor aufmerksam beobachtet haben, es mag eine Stadt, die Natur oder eine menschliche Tätigkeit sein.

Aber: Schaut man genau hin, kann man sehen, dass all diese Gebäude zwar im Dunkeln liegen, dass ihre Fassaden jedoch von einem bläulichen Licht erhellt werden, das ausreicht, um Schatten zu werfen und unterschiedliche Baumaterialien hervortreten zu lassen. Auch hier wieder ist das Mondlicht ein Mitspieler in der gemalten Szene. Es ist ein kaltes Licht, lässt uns aber doch einige Farben erkennen (warum, werden wir später sehen).

Von Kindesbeinen an haben wir gelernt, dass sich das Sonnenlicht je nach der Jahreszeit, dem Zustand des Himmels und dem Wetter im Laufe des Tages ständig (und wahrnehmbar!) verändert. Ein Künstler kann alle Effekte des Sonnenlichts mit Pinsel und Farben wiedergeben und daher sollten wir uns fragen, ob das nicht auch nachts geschieht. Oder vielmehr, ob nicht die Voraussetzungen dafür gegeben sind, dass wir Farben auch nachts bei geringeren Beleuchtungsstärken als bei Tage wahrnehmen können.

Wenn wir unseren Augen Zeit lassen, sich an die Dunkelheit anzupassen, werden wir merken, dass wir auch bei ganz schwachem Licht noch manche Farben erkennen können. Statt mit den Zapfenzellen wie bei Tage sehen wir bei Nacht mit den Stabzellen. Die Zeit für die Anpassung an die Dunkelheit ist variabel, sie hängt ab von den Lichtverhältnissen der Ausgangssituation, das heißt, von der Leuchtdichte der Umgebung, in der wir uns befinden. Je länger wir im Dunkeln sind, desto lichtempfindlicher werden die Stabzellen. Aber sobald wir unseren Blick auf eine Lichtquelle richten, nimmt die Lichtempfindlichkeit dramatisch ab. Autofahrer, die auf einer dunklen Landstraße unterwegs sind und denen ein Auto mit aufgeblendeten Scheinwerfern entgegenkommt, kennen die Erfahrung dieses plötzlichen und massiven, vom Licht des entgegenkommenden Autos ausgelösten Abfalls ihrer Sehkraft.

Grenzen der Recherche

Die Analyse und Untersuchung einer großen Zahl von Kunstwerken ist eine zeitraubende, aber absolut bereichernde Erfahrung. Zu der Erkenntnisfreude bei der Beobachtung kleinster Details in den Kunstwerken kommt die Entdeckerfreude beim

Anblick der Werke von mehr oder weniger bekannten Künstlern, die, fast wie die Reporter von heute, das moderne Leben ihrer Zeit beobachtet und es uns in Form von Gemälden übermittelt haben.

Die direkte Anschauung der in Museen und Kunstgalerien aufbewahrten Werke ist zweifellos der ideale Weg für jede solche Recherche. Doch in beiden Pandemie-Jahren 2020/21 waren Museumsbesuche nicht immer möglich. Viele Museen waren lange Zeit geschlossen, manche Ausstellungen wurden abgesagt und Reisen ins Ausland, wo sich einschlägige Werke befinden, waren nicht möglich.

Die alternative Lösung war, die Suche nach Bildern in Form einer Recherche im Internet zu betreiben, wo sehr viel ikonografisches Material nicht nur verfügbar, sondern insbesondere auf den Websites der Museen auch oft mit interessanten und genauen bibliografischen Angaben versehen ist.

Die Entscheidung, nur nach hochauflösenden Bildern zu suchen (mehr als 4.000 Pixel pro Seite) war eine Grundvoraussetzung, um Kunstwerke im Detail analysieren und erste Hypothesen durch weitere Beobachtungen verifizieren zu können.

Zu betonen ist allerdings auch, dass es bei der Internetrecherche Beschränkungen gibt, die gerade der Natur des elektronischen Mediums geschuldet sind. So konnte ich die Kunstwerke nur als zweidimensionale Reproduktionen betrachten und auch nur in den von der Größe meines Bildschirms gesetzten Grenzen. Dies war die größte Einschränkung, weil dabei die physische, dreidimensionale Realität der Pinselstriche vollkommen verloren geht. Der Pinselstrich ist immer etwas Persönliches und ganz unerlässlich, will man nachvollziehen, wie der Künstler bestimmte Details durch größere Mengen von Pigment hervorheben wollte und mit welchen Mitteln (Pinsel, Spachtel, manchmal sogar Finger) er sie auf die Leinwand brachte.

Außerdem sind Bildkompressions-Algorithmen im Internet meist destruktiv. So werden manche Informationen (zum Beispiel Farbschattierungen) eliminiert, um auf diese Weise die Megabytebelastung zu reduzieren und ein rasches Download zu ermöglichen. Das kann zu Ungenauigkeiten bei der Wiedergabe der Farben führen, zu unscharfen Linien, eventuell auch zu Verzerrungen von „gebogenen“ Formen, ganz zu schweigen von den Anpassungen, die vorgenommen werden, damit man die Bilder auf Smartphones, Tablets und Monitoren ansehen kann, wobei sie dann oft ohne Rücksicht auf die Proportionen des Originals zurechtgestutzt werden.

Der Wandel des nächtlichen Stadtbilds im Laufe der Jahrhunderte

In der wissenschaftlichen Literatur gibt es eine ganze Reihe von vertiefenden und reich bebilderten Studien zur Beleuchtung der Städte in den letzten Jahrzehnten und Jahrhunderten. Mit Hilfe alter Fotos (wohlgemerkt: immer in Schwarzweiß) können wir uns auf eine Zeitreise begeben, um den Einfluss der Beleuchtungstechniken auf das Leben der Menschen besser zu verstehen.

Der Versuch, diese Studien mit der Analyse von Kunstwerken zu verbinden, eröffnet uns die Möglichkeit, die Entwicklung der Stadtbeleuchtung besser zu verstehen und ihren Einfluss auf die Veränderung des nächtlichen Stadtbilds erfahrbar zu machen.

Die Künstler der Vergangenheit waren neugierig, sie interessierten sich für das Leben in der Stadt (heute würden wir sagen: für die soziale Dynamik ihrer Bewohner) und waren darauf bedacht, in ihren Kunstwerken die Moderne ihrer Zeit abzubilden. Die folgenden Beispiele werden zur Klärung dieses Konzepts beitragen.

Die wohl atmosphärisch dichteste Darstellung einer Mondnacht in der Geschichte der Kunst, *Die Flucht nach Ägypten* von Adam Elsheimer, ist ein Gemälde aus dem Jahr 1609, das sich im Besitz der Alten Pinakothek in München befindet (vgl. Abb. 4). Das sakrale Sujet bezieht sich auf einen Abschnitt aus dem Matthäus-Evangelium, der beschreibt, wie die heilige Familie bei Nacht vor Herodes flieht und in einem dunklen Wald an einem stillen Gewässer Zuflucht findet.

Im Mittelpunkt des Gemäldes erkennen wir den Heiligen Joseph in einem roten Gewand und mit einer Fackel in der Hand, wie er den kleinen Jesus liebkost, den Maria im Arm hält. Links im Bild und etwas weiter hinten lagert eine Gruppe von Hirten mit ihren Tieren um ein Feuer. Das warme Licht des Feuers verstärkt die Farben der Gesichter und die Farbe der Kleidung, insbesondere die Rottöne.

Im Sinne der oben ausgeführten Überlegungen ist nun meine Hypothese, dass der Künstler die Szene in seiner *bottega* und gestützt auf eigene Erinnerungen gemalt hat. Die Finsternis des Waldes unterstreicht die Schönheit des Vollmonds, der sich im Wasser spiegelt und die Baumkronen beleuchtet. Der Himmel ist klar, man sieht die Sterne und doch ist er keineswegs dunkel. Es ist ein heller Himmel, in dem man einige Konstellationen und, oh Wunder!, einen helleren Streifen erkennen kann, der sich diagonal durch das Bild zieht und die Milchstraße darstellt.

Eine ganz „natürliche“, wenn auch für uns leider selten gewordene Nacht also, um sich, jedes Detail mit den Augen aufnehmend, langsam in sie zu versenken, sich von ihr faszinieren zu lassen.

Das Mondlicht war immer schon eine Inspirationsquelle für Liebende, Dichter und Künstler. 1839 malte Johan Christian Dahl einen wunderbaren *Blick auf Dresden bei Vollmondschein* (vgl. Abb. 5). Die Stadt an der Elbe scheint unter einem Wolkenhimmel zu liegen, hinter dem der Vollmond zeitweise verschwindet. Aber das ist nur ein erster, flüchtiger Eindruck.

Sieht man genauer hin, ist da ein reges Nachtleben im Gange, das aber nicht rüpelhaft oder lärmig ist, sondern im Gegenteil große Ruhe und Gelassenheit ausstrahlt. Links wäscht eine Gruppe von Frauen im Fluss Wäsche und hängt sie zum Trocknen auf, während eine andere Frau mit einem kleinen Hund die im Mondlicht liegende Stadt zu betrachten scheint. Etwas weiter weg führen Männer ein paar Pferde durch



Abb. 4: Adam Elsheimer, Die Flucht nach Ägypten, 1609;
Bayerische Staatsgemäldesammlungen – Alte Pinakothek München; Quelle: www.sammlung.pinakothek.de/de/artwork/7yxYYEbxYm [09.05.2022].



Abb. 5: Johan Christian Dahl, Blick auf Dresden bei Vollmondschein 1839;
Oslo National Museum of Art; Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Johan_Christian_Dahl_-_View_of_Dresden_by_Moonlight_-_Google_Art_Project.jpg [09.05.2022].

das seichte Wasser. Einige Feuer, die am Flussufer brennen, verbreiten ein warmes Licht, das einen starken Kontrast zu dem kalten Licht des Mondes bildet. Die von einigen Laternen beleuchtete Augustusbrücke wird von Menschen zu Fuß und zu Pferde überquert, auch ein paar Wagen sind unterwegs. Blickt man nach rechts, wo man die Altstadt sehen müsste, erkennen wir das ikonische Barockprofil der Frauenkirche. In diesem Gemälde herrscht eine hochentwickelte, aber durchaus nicht mechanisch-fotografische Detailgenauigkeit. Noch mit dem Kerzenlicht, das aus den Fenstern der Häuser scheint, lädt uns der Künstler ein, zusammen mit ihm eine Stadt zu erkunden, die er liebt, und zeigt uns ihre Bauten in einem neuen, nächtlichen Licht, um uns Zeit zur Betrachtung zu lassen.

Ein weiteres interessantes Gemälde ist der *Vorplatz einer gotischen Kirche bei Mondschein*, gemalt im 19. Jahrhundert von Carl Gustav Carus (vgl. Abb. 6). Es ist ein Aquarell, das ein typisch deutsches Stadtbild mit seinen teils aus Fachwerk bestehenden Häusern und den Turmdächern mit ihren gotischen Proportionen zeigt. Der Künstler malt eine Stadt ohne künstliches Licht in einer Vollmondnacht.



Abb. 6: Carl Gustav Carus, Forecourt of a Gothic Cathedral by Moonlight, 18xx;

© Kunsthaus Lempertz; Foto: Sascha Fuis Photographie, Köln.

Es gibt keine Straßenbeleuchtung, die Fensterläden sind geschlossen, zu sehen sind weder Fackeln noch Feuer. Hier dreht sich alles um das Mondlicht: intensiv, kalt aber nicht weiß, und gerade hell genug, dass wir die Gebäude in ihren Grundzügen erkennen können. Die Kirche im Vordergrund wird uns in ihrer ganzen Pracht präsentiert, die architektonischen Details treten durch den Kontrast von beleuchteten und verschatteten Wandflächen besonders hervor (und ja, das Mondlicht wirft Schatten). Aber ein bestimmtes Detail zieht unsere Aufmerksamkeit auf sich: die Kirche im Mondlicht lässt uns die Farben der Steine erkennen, aus denen sie gebaut wurde. Das scheint paradox, denken wir doch gewöhnlich, dass wir nachts keine Farben sehen können. Aber der Künstler will, dass wir sie sehen, er will, dass auch wir sehen, was er sieht! Denn wenn es stimmt, dass sich das Sonnenlicht aus einem breiten Spektrum von Wellenlängen zusammensetzt (weshalb wir überhaupt Farben sehen können), und wenn es stimmt, dass der Mond einen großen Teil dieses Lichts auf unseren Planeten zurückwirft, dann ist es auch möglich, Farben auch nachts und bei Beleuchtungsstärken zu sehen, die im Vergleich zu den Beleuchtungsstärken des Tageslichts sehr schwach sind. Was die wissenschaftliche Forschung erwiesen hat, vermittelt uns Carus in einem einzigen eindrucksvollen, ikonischen Gemälde.

Zur Bekräftigung des eben Gesagten möchte ich ein Werk vorstellen, das von der westlichen Kunsterfahrung weit entfernt ist. Tsuchiya Koitsu nutzt für seinen *Sommermond bei Miyajima* die Technik des Farbholzschnitts (vgl. Abb. 7).



Abb. 7: Tsuchiya Koitsu, Summer Moon at Miyajima, 1936;

Quelle: www.artic.edu/artworks/196937/summer-moon-at-miyajima-from-the-series-collection-of-views-of-japan [09.05.2022].

Es ist eine japanische Nachtlandschaft, in der die Architektur des berühmten Itsukushima-Schreins aus dem 12. Jahrhundert und die Natur eine harmonische Verbindung eingehen. Die Ansicht ist ikonisch, die Berge im Hintergrund liegen leicht dunstig unter den Wolken, die wie ein Rahmen den Mond umgeben, im Wasser spiegeln sich die wesentlichen Elemente dieser Landschaft im Mondlicht. Ein Mann in einem Boot rudert dicht an dem „schwimmenden“ Torii vorbei. Das warme Licht von zwei im Vordergrund hängenden Laternen kontrastiert mit dem weißen Licht des Vollmonds, das auf die Wolken fällt. Der berühmte Itsukushima-Schrein steht auf Pfählen und ist von einem überdachten, von hängenden Laternen sanft beleuchteten Säulengang umgeben. Der Bau ist aus Holz, wie wir sehen können, weil der Künstler uns die Farbe des Holzes zeigt. Er zeigt uns außerdem, wie anders diese Farbe aussieht, je nachdem, ob das Licht der Laternen oder das Mondlicht auf sie fällt. Und die ganze Komposition drückt Ruhe und Frieden aus, lädt ein zu kontemplativer Betrachtung.

Ich lebe in der Nähe von Venedig und so ist es nur natürlich, dass ich ein Auge für die Gemälde habe, auf denen die Lagunenstadt dargestellt wird. Als Luigi Batezzaghi 1905 *Venedig im Mondschein* malte (vgl. Abb. 8), war die Gasbeleuchtung in Europa bereits weit verbreitet. Nach Venedig war sie 1839 gekommen und mit sofortigem Erfolg. Obwohl es eine für die damalige Zeit teure Technologie war, nutzten nur vier Jahre später bereits 500 Läden das durch Kohlevergasung gewonnene Gas zur Beleuchtung.

Der Künstler beginnt, die neuartige Nachtstimmung zu erkunden, und malt eine interessante Ansicht der Piazzetta mit den beiden hohen Säulen mit dem Schutzheiligen der Stadt, San Teodoro, und dem Löwen von San Marco im Vordergrund. Es ist eine Vollmondnacht, in der der ab und zu hinter den Wolken verschwindende Mond das Ganze in eine Art Unterwasserlicht taucht. Im Hintergrund sind die vom Mondlicht beleuchteten Silhouetten der Punta della Dogana und der Basilica della Salute zu erkennen.

Gruppen von Spaziergängern genießen den Abend, eine Mutter ist mit ihrem Kind unterwegs, ein Marineoffizier reicht einer Dame den Arm. Am Rande des Platzes, wo die Piazza am Wasser endet, gehen sie ihrer Wege im fast gleichmäßigen Licht der Gaslaternen. Man beachte die kleinteilige Darstellung der Gasflammen in den Laternenköpfen, in deren Glas sich ihr Flackern bricht.

Das Gebäude im Vordergrund ist die Zecca, die Münzanstalt, in der seit dem 9. Jahrhundert die Münzen aus Edelmetall geprägt wurden. Hier nun geschieht etwas. In den Arkaden hängen gläserne, ebenfalls gasbetriebene Laternen, die ein silbriges Licht auf die Kalksteine aus Istrien werfen, die zum Bau der Zecca verwendet wurden. Aus den großen Fenstern fällt warmes Licht, vielleicht von Gruppen von Kerzen, das für einen Kontrast in der Bildkomposition sorgt. Außen, an der Fassade,



Abb. 8: Luigi Bartezzaghi, Venedig im Mondschein, 1905;

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Luigi_Bartezzaghi_Venedig_im_Mondschein.jpg [09.05.2022].

hängen an langen eisernen Bögen Laternen, die Teile der Piazzetta beleuchten und dabei kleine Lichtinseln bilden. Aber niemand geht in diesem Licht, alle scheinen die erleuchteten Bereiche zu meiden und lieber um sie herum zu gehen. Es ist eine auch heute noch weitverbreitete psychologische Eigenheit: die Menschen bleiben lieber im Schatten, um andere, die durch die erleuchteten Bereiche gehen, sehen und auf diese Weise einschätzen zu können, ob sie eher freundlich oder eher bedrohlich gestimmt sind.

Interessant ist auch ein wiederkehrendes Detail: die neue Beleuchtung erzeugt neue, unnatürliche Schatten, die von unten nach oben fallen, und damit genau umgekehrt wie die Schatten, die das Tageslicht wirft. Die neuen Schatten offenbaren ein neues Stadtbild.

Dieser Gedanke lässt sich am besten anhand eines Werks von Carlos Grubacs nachvollziehen, *Venice, a view of the Riva degli Schiavoni looking East* (vgl. Abb. 9).



Abb. 9: 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].

Der Blick auf die *Riva* geht von einem Punkt aus, der niedriger liegt als in dem vorigen Bild und in die entgegengesetzte Richtung geht. Der Mond ist halb hinter einer schweren Wolkendecke verschwunden und die ganze Beleuchtung der Szene kommt von den Laternen. Deren Licht fällt dank der langen Eisenarme, an denen sie hängen, nicht nur auf die Fassaden, sondern auch nach vorne und strahlt außerdem in zwei Richtungen, nach unten und teilweise nach oben. Es beleuchtet die Gesimse und Zierleisten der Gebäude und erzeugt tiefe Schatten mit unterschiedlichen Winkeln und unterschiedlicher Intensität. Alles, auch das Alte, wirkt in diesem Gaslicht vollkommen neu, was für die Zeitgenossen einen großen Reiz gehabt haben muss.

Ein paar Jahrzehnte später kam das elektrische Licht und verdrängte das Gaslicht. Die neue Technologie ist leistungsstärker, ermöglicht die Beleuchtung größerer Flächen und erfordert eine weniger invasive technische Infrastruktur als die Gasbe-



Abb. 10: Camille Pissarro, Boulevard Montmartre, morning, cloudy weather, 1897;

Quelle: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=Camille+Pissarro%2C+Boulevard+Montmartre%2C+morning%2C+cloudy+weather+-+National+Gallery+of+Victoria&title=Special:MediaSearch&go=Go&type=image> [09.05.2022].

leuchtung. Vor allem aber verbreitet sie sich in kürzester Zeit fast überall. Nicht ohne Nebenwirkungen, um ehrlich zu sein.

1897 malte Camille Pissarro ein und dieselbe Stadtansicht zu zwei Tageszeiten: einmal morgens (*Boulevard Montmartre, Morgen, trübes Wetter*), einmal nachts (*Der Boulevard Montmartre bei Nacht*). Der Punkt, von dem aus er auf den Boulevard blickt, liegt sehr hoch, so dass der Blick nicht nur die Gebäudemassen umfasst, sondern auch die Silhouetten der kahlen Bäume, die die Räume der den Fußgängern vorbehaltenen Gehwege von der breiten Fahrbahn für die Pferdekutschen voneinander abgrenzen.

Der Himmel ist bedeckt und das Morgenlicht ist kalt, fast neutral, diffus. Der Künstler arbeitet mit reichlich Pinselstrichen, die aber die Details der Gebäude weniger abbilden als vielmehr suggerieren und unserer Vorstellung überlassen. Im Vor-



Abb. 11: Camille Pissarro, Boulevard Montmartre, morning, cloudy weather, 1897;

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camille_Pissarro,_The_Boulevard_Montmartre_at_Night,_1897.jpg [09.05.2022].

dergrund, fast mit den Silhouetten der Bäume zu verwechseln, aber an seiner Form erkennbar, steht mitten auf der Straße ein hoher Laternenpfahl. Er wirkt nicht wie ein fremdes Objekt, zumindest nicht bei Tageslicht, und ist auf diesem Bild der einzige, den wir sehen. Bei Nacht ist das Stadtbild vollkommen anders (vgl. Abb. 11).

Der Himmel ist dunkel und mondlos, auch Sterne sind nicht zu sehen. Die Nacht ist feucht, wie an den Lichtreflexen auf der Straße und den Bürgersteigen zu erkennen ist. Das warme Licht der Schaufenster zieht die Menschen an. Sie sind mit breiten, raschen Pinselstrichen gemalt und in ein warmtoniges, fast gleichmäßiges Licht getaucht, das auf die Bürgersteige fällt. Jetzt sieht man auch die Straßenlampen, die durch das elektrische Licht erkennbar geworden sind und weite Teile der Straße beleuchten.

Die Gebäude sind bloße Farbmassen, die Fassaden werden stellenweise vom Widerschein des Lichts erhellt, während große Partien in einem schwachen Licht belassen sind. Die Aufmerksamkeit des Malers gilt nun nicht mehr den architektonischen Details, sondern den funktionalen Flächen, den Schaufenstern, Bürgersteigen, Straßen der Stadt.

In den Augen der Zeitgenossen muss das elektrische Licht etwas Gewaltiges, auf sie Eindringendes, Kaltes gehabt haben, kälter als das ihnen bislang bekannte Licht. Jahrhundertlang waren die einzigen Quellen von künstlichem Licht die Flammen von Feuern, Fackeln und Kerzen. Inzwischen hatte diese industrielle Technologie einen vollkommenen Wandel aller vertrauten Paradigmen bewirkt.

In seinem Bild *Street Light (Straßenlampe)* macht Giacomo Balla diese visuelle Gewalt sichtbar.

Abb. 12: Giacomo Balla, Street Light 1909;

Quelle: *The Museum of Modern Art, New York.*

Da für dieses Bild keine gemeinfreie Abbildung verfügbar ist und eine Abdruckgenehmigung nicht zu bekommen war, wird hier nur der Link angegeben, unter dem das Bild anzusehen ist: <https://smarthistory.org/balla-light/>

Sein Gegenstand ist eine ganz normale elektrische Straßenlaterne, aber jetzt wird für den Künstler die Intensität des ausgestrahlten Lichts interessant (die Leuchtkraft, genauer gesagt). Das von dieser Lichtquelle ausgehende, blendende Licht ist so hell, dass der Blick, der es zu fixieren versucht, sofort wieder abgelenkt. Das sollen die raschen, V-förmigen, in verschiedenen Farbtönen von weiß bis orange, von gelb bis rot, von grün bis blau von der Lichtquelle förmlich wegspritzenden Pinselstriche beweisen. Das Gemälde ist ein Hochformat und seltsamerweise bleibt das Licht in eine unregelmäßige Form eingeschlossen, die an die Darstellung einer photometrischen Kurve erinnert.

Wie um die Vorstellung vom Kampf des elektrischen Lichts gegen die Finsternis zu veranschaulichen, fügt der Maler auch noch eine Mondsichel ein, klein gegenüber der Wucht des Laternenpfahls.

Elektrizität eröffnet die Möglichkeit, die Nacht voll auszukosten und nicht nur dem Ausruhen und Schlafen zu widmen. Die Beleuchtung ist immer funktional, beleuchtet werden nur die Straßen, aus Gründen der öffentlichen Sicherheit. Deutlich sichtbar ist dieser Effekt in Carl Saltzmanns Gemälde *Erste elektrische Straßenbeleuchtung*, in dem der Künstler eine nächtliche Szene am Potsdamer Platz in Berlin wiedergibt (vgl. Abb 13).

Wären da nicht die damalige Kleidung und die Pferdewagen, könnte es ein Bild von heute sein. Hier ist das elektrische Licht wirklich der Hauptdarsteller, mit Laternen an hohen Pfählen, die das Pflaster des Platzes gleichmäßig beleuchten. Es ist



Abb. 13: Carl Saltzmann, Erste elektrische Straßenbeleuchtung in Berlin, 1884;

Quelle: <http://www.zeno.org/Kunstwerke/B/Saltzmann,+Carl:+Berlin,+Potsdamer+Platz> [09.05.2022].

ein horizontales, nach unten gerichtetes, noch nicht zur Architekturbeleuchtung genutztes Licht. Die Gebäude, die den Platz umgeben, sind nicht einmal sichtbar, die hohe Leuchtkraft der Lichtquellen lässt sie uns kaum wahrnehmen.



Abb. 14: Arthur Hacker, *A Wet Night at Piccadilly Circus*, 1910;

Photo credit: ©Royal Academy of Arts, London.

Der Verlust der Nacht hat bereits begonnen und wird bis heute weitergehen. Immer mehr Licht, immer höhere Leuchtkraft wird die Städte tyrannisieren. Wer jetzt Zuflucht vor der beleuchteten Nacht der Städte finden will, wird nach isolierten Orten auf dem Land oder in den Bergen suchen müssen, bis zu denen die Elektrizität noch nicht vorgedrungen ist.

Die Störeffekte der Beleuchtung sind bereits erkennbar, auch wenn der Begriff „Lichtverschmutzung“ noch nicht geprägt wurde (das wird erst 1970 geschehen).

1910 liefert Arthur Hacker mit seinem Gemälde *A Wet Night at Piccadilly Circus* (*Nasser Abend am Piccadilly Circus*) eine perfekte Darstellung dieses uns bekannten Problems (vgl. Abb. 14).

Die Nacht ist nicht mehr dunkel, das künstliche Licht ist überall, es gibt wirklich kaum unbeleuchtete Stellen. Die menschlichen Gestalten sind nur an den Formen ihrer Hüte zu erkennen und sie bewegen sich neben der Straße, auf der die Pferdewagen fahren. Die Szene wird fast ganz von einem Gebäude beherrscht, das klassische Formen zu haben scheint, man kann Säulen und ein Tympanon und eine

Andeutung von Fensterhöhlen erkennen. Was ins Auge springt, ist die hohe Leuchtkraft der Straßenlampen, die nach einem regelmäßigen Muster angeordnet scheinen. Alles ist verschwommen, kein Detail ist zu erkennen.

Zu viel Licht, so dass man nichts klar erkennen kann. Kaum vorstellbar der Wahrnehmungsschock, unter dem der Künstler bei dem Versuch gestanden haben muss, seinen Blick zu schärfen, um auf der Leinwand die Details wiederzugeben, die er nicht sehen konnte.

Fazit

Was konnten wir aus dem Studium der denkwürdigen Eindrücke der Künstler von den Nächten der Vergangenheit lernen, was mit ihren Augen sehen?

Kunst verbindet die Menschen einer Kultur mit ihrer Vergangenheit und ihrer Geschichte. Die Künstler der Vergangenheit wollten die Welt um sie herum erfahren und verstehen. Jahrhundertlang erlebte die Nacht dem Alltagsleben grundsätzliche Beschränkungen auf und diente zugleich als ein so facettenreiches wie wirkungsvolles natürliches Symbol.

Künstler legten auf der Leinwand Zeugnis von den gewaltigen Veränderungen ab, die sich während ihrer Lebenszeit in einer sich wandelnden Gesellschaft vollzogen (das Wachstum und die Elektrifizierung der Städte, der Aufstieg der Industrie, die neuen Verkehrsmittel). Vorbei die ländlichen Gegenden und kilometerweit unberührten Wildnisse. Nun erkundeten die Künstler, die dramatischen, mit einer begrenzten Farbpalette zum Ausdruck gebrachten Hell-Dunkel-Kontraste nutzend, ihre modernen, industrialisierten Stadtlandschaften.

Bekanntlich kann sich der menschliche Geist die Zukunft nur vorstellen, wenn er über eine Vergangenheit aus Erinnerungen verfügt, auf die er sich beziehen kann. Bei der Betrachtung von Kunstwerken können wir einen – mitunter wehmütigen – Blick in unsere Vergangenheit werfen, um zu verstehen, wie sich das Bild der nächtlichen Stadt im Laufe der Jahrzehnte verändert hat; und wir können daraus lernen. Aber lernen können wir auch von den schlichtesten Landschaften. Eine solche Landschaft hat Jean-François Millet in seiner *Sternennacht* von 1850 gemalt (vgl. Abb. 15).

Wir sehen eine ländliche, im Dunkeln liegende Gegend vor dem Hintergrund eines ganz wirklichkeitsgetreu wiedergegebenen Sternenhimmels. Orion und der Hundstern sind zu erkennen, ein kleiner Meteoritenschauer und ein grünlicher Schein am Horizont, wo eine undeutliche Form an einen fahrenden Wagen erinnert. Das Gemälde vermittelt ein unmittelbares Gefühl von Frieden, Stille und innerer Ruhe.

Aber es verweist uns auch auf die wichtigste Lehre, die uns die Nacht vermitteln kann: das Licht zeigt uns die Welt, aber die Dunkelheit lädt uns ein, die Sterne zu bewundern.



Abb. 15: Jean-Francois Millet, Starry Night, 1850;

Yale University Art Gallery; Quelle: <https://images.collections.yale.edu/iiif/2/yuag:2ae9fe14-1b10-4f78-88ac-8d71bbf9cf34/full/!480,480/o/default.jpg> [10.05.2022].

Danksagungen

Viele Menschen verdienen meinen Dank, weil ich, während ich mit dieser Recherche begann, Anregungen und Unterstützung aller Art von Freunden und Kollegen aus aller Welt bekam. Ich begann, Bilder aus dem Internet zu sammeln und in einigen sozialen Medien über mein Interesse an gemalten nächtlichen Landschaften zu berichten. Einige der frühesten Ermunterungen kamen von Raul Cerveira Lima, der mir immer noch per Twitter große Kunstwerke schickt. Viele Anregungen verdanke ich meiner Kollegin Cinzia Mauriello, sie wartet immer noch darauf, dass wir mit einer Studie zum gemalten künstlichen Licht in Innenräumen beginnen. Immer wieder habe ich von der Großzügigkeit von Manuel Spitschan profitiert. Er schickte mir einige interessante Artikel, die mir zu verstehen halfen, wie sich die Augen an die Dunkelheit anpassen.

Während der zweijährigen Pandemie und vor allem während des Lockdowns war die Kunst ein Fenster zur psychischen Gesundheit. Immer wieder bekam ich nützliche Links geschickt, Bilder von Kunstwerken, Unterstützung und Bitten um Updates. Hier gilt mein besonderer Dank Paulina Villalobos, Thomas W. Schaller, Alejandro Sánchez, Gaia Bordicchia, Claudia Daventry, Enric Marco Soler, Annette Krop-Benesch, Víctor R. Ruiz, Kevan Shaw, Robert White, Dark Sky Seattle und Acte Lumière.

Die Reise in die gemalte Nacht ist faszinierend und bietet unendlich viele Möglichkeiten, zu verstehen, wie die Menschen vergangener Jahrhunderte gelebt haben. Es gibt viele Bücher und wissenschaftliche Aufsätze für Studierende, Forscher und sonstige Interessierte. Ich habe ein paar zusammengestellt, die ich interessant fand.²

- 2 S. *Isenstadt/M. Maile Petty/D. Neumann* (Ed.), *Cities of Light: Two Centuries of Urban Illumination*, Routledge 2014; C. *Koslofsky*, *Evening's Empire: A History of the Night in Early Modern Europe*, Cambridge 2011; W. *Schivelbusch/A. Davies* (Translator), *Disenchanted Night – The Industrialization of Light in the Nineteenth Century*, University of California 1995; M. *Pastoureau*, *The Colours of our Memories*, Cambridge 2012; M. *Borgia*, *Human Vision and The Night Sky – How to Improve Your Observing Skills*, Springer 2006; *History of the Public Lighting of Paris*, in: *Nature* 132, 888-889 (1933). DOI: 10.1038/132888c0; C. *Weisbuch*, *Historical perspective on the physics of artificial lighting*, *Comptes Rendus Physique*, Vol. 19, Issue 3, 2018, Pages 89-112; DOI: 10.1016/j.crhy.2018.03.001; H. B. *Barlow*, „Dark and light adaptation: psychophysics“, in: *Visual Psychophysics*, D. *Jameson* and L. *Hurvich*, Eds., pp. 1-28, New York 1972; TD *Lamb/EN Pugh Jr.*, *Dark adaptation and the retinoid cycle of vision*; *Prog Retin Eye Res.*, 2004 May; 23(3):307-80. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2004.03.001. PMID: 15177205; J. *Pokorny et al.*, *The color of night: Surface color perception under dim illuminations*, *Visual Neuroscience* (2006), 23, 525-530; Z. *Hubbard*, *Paintings in the Year Without a Summer*. *Philologia11*, no. 1 (2019): pp. 17-33. DOI: 10.21061/ph.173.

Medienarchitekturen: Architektur wird zur Zeitkunst

Das Digitale Zeitalter beeinflusst mit seinen Folgen unseren Lebensalltag weitreichend. Die Vermengung vom Digitalen mit dem Analogen ist ein Megatrend unserer Zeit. Unsere Städte, Fassaden und urbanen Räume werden in Zukunft digital durchdrungen sein. Ein neues Feld, in dem ganz besonders viel Sorgfalt bei der Einbettung von digitalen Kontexten notwendig ist, sind Medienarchitekturen. Dieses hoch innovative Feld ermöglicht viele neue Denkrichtungen. Ein kritischer Blick auf diese neue Gestaltungsform ist allerdings auch mehr als angebracht. Wie bei jeder technologischen Neuentwicklung wird auch bei der Mediatektur derzeit häufig die reine Möglichkeit über die Sinnfrage gestellt. Es entstehen daher mitunter Architekturen, die vorrangig über die Begeisterung am Effekt motiviert sind und denen kaum ein nachhaltiges Konzept zu Grunde liegt. So ist auch hier, wie bei jeder neuen Gestaltungsform, ein wenig Geduld gefragt. Nachhaltige Konzepte und ein vertieftes Verständnis für dieses neue Medium müssen sich erst einmal durchsetzen, bevor die Gesamtentwicklung beurteilt werden kann.

Technisch gesprochen umfasst der Begriff Mediatektur alle Architekturen, deren Fassaden mittels bildgebender Medientechnik um eine mediale Dimension erweitert sind. Meist handelt es sich hierbei um RGB LED-Lampen, die in direkter oder indirekter Lichtgebung in die Fassade integriert sind und im Systemverbund bewegte Bilder darstellen können. Eine solche technische Definition der Mediatektur ist meines Erachtens allerdings nur von geringem Erklärungswert und in vielen Fällen sogar missverständlich. Vielmehr sind Medienarchitekturen Phänomene, die tief in das Erscheinungsbild unserer urbanen Lebenswelt hineinwirken. Potenziale und Konflikte dieser recht neuen Entwicklung sind noch nicht ausreichend beschrieben und werden derzeit in vielerlei prototypischen Projekten untersucht.

Hinzu kommt, dass Medienwissenschaftler, Soziologen, Städteplaner, Werber, Designer, Künstler und allen voran die Architekten längst noch keine einhellige Sicht auf Medienarchitekturen eingenommen haben – wenn sie sich überhaupt mit dem Thema beschäftigen. Eine allgemein gültige und vor allem inhaltliche Definition der Begriffe Mediatektur oder Medienarchitektur stehen meines Wissens daher noch

aus. In diesem Text werden daher auch die Begriffe „Medienarchitektur“, „Mediatektur“ und „Medienfassaden“ synonym verwendet.

Eines der größten Missverständnisse spiegelt sich aus meiner Sicht schon in der Wortkreation „Medienarchitekturen“ wider, da diese nahe legt, dass es sich um Architekturen handelt, die in der Lage sind, auf ihrer Fassade Medien wiederzugeben. Das ist in vielen Fällen zwar technisch richtig, verleitet allerdings schnell zu dem Verständnis, die Fassade als urbanen Bildschirm einzusetzen, der – dem TV-Screen gleich – beliebige Botschaften in den Stadtraum kommuniziert. Es sollte in Zukunft genau um die Auflösung dieser dualistischen Wahrnehmung von Medien und Architektur gehen und der Versuch gestartet werden, Medienarchitekturen als ein ganzheitliches Phänomen zu begreifen, welches in Entwurf, Bespielung und Nutzung seine eigenen Gesetzmäßigkeiten hat. Denn Medienarchitekturen sind erst einmal Architekturen, die ihren Ausdruck und ihre Gestaltung über die Zeit ändern können. Diese neu zugewiesene Dynamik ändert aber nichts an dem Umstand, dass es sich bei Medienarchitekturen um Architekturen handelt und diese auch ausschließlich als solche verstanden werden sollten. Bevor wir also darüber nachdenken, wie digitale Werbung unsere Architekturen erweitert, sollten wir erst einmal mit dem Umstand umgehen, dass das Erscheinungsbild der Architektur vom statischen in einen dynamischen Zustand übergeht. Allein dieser Wandel ist architekturgeschichtlich ein gewaltiger Schritt und ein komplett neues Gestaltungsfeld. Über Jahrtausende wurden Architekturen als statische Monumente entworfen. Die Mediatektur weist dieser Tradition nun plötzlich eine Zeitkomponente zu. Die Architektur verändert sich über die Zeit – sie wird zur Zeitkunst. In diesem Verständnis könnte man die Medienarchitektur auch als „dynamische Architektur“ bezeichnen, was vielleicht sogar als Wortkreation für die gesamte Gattung ein gut gesetzter Begriff wäre.

Folgt man dem Gedanken, Medienarchitekturen primär als dynamische Architekturen zu begreifen, bringt dies einen weiteren, sehr wesentlichen Gedanken ins Spiel: Das Bewegtbild, welches auf der Architektur abgespielt wird, wird im Sinne der Medienarchitektur als Teil der Architektur begriffen. Das Medium wird zum integralen Bestandteil der Architektur und trägt wie jeder andere physische Bauteil des Gebäudes auch zu dessen Komplettierung bei. Das Bewegtbild wird zur Architektur. Videoinhalte, die nach diesem Verständnis für eine Mediatektur konzipiert werden, sollten daher einen engen Bezug zu dem Gebäude aufweisen. Dies können ästhetische Setzungen, inhaltliche Bezugnahme oder konzeptionelle Bezüge sein. In jedem Fall sollte die Bezugnahme des Mediums zur Architektur, zum Ort oder der unmittelbaren Umgebung eine der wesentlichen Forderungen an das Bespielungskonzept einer Medienarchitektur sein.

Mit dieser Denkweise lässt sich auch eine klare Abgrenzung zu anderen urbanen Screens deutlich machen: Bildschirme, die als reine Kommunikationsträger in

den Stadtraum platziert und vorrangig zu Werbezwecken verwendet werden, folgen vollständig anderen Kriterien. Diese sogenannten Infoscreens, Roadside Screens oder Mall Videos kommunizieren ihre Botschaft in den Raum – unabhängig von dem Standort oder dem Raum, der sie umgibt. Urban Screens verhalten sich in diesem Sinne ortslos. Eine Medienarchitektur hat hingegen den Anspruch, mittels einer gewissen Markanz einen Teil zur Entstehung des Stadtbildes beizutragen. Anders als die ortsunabhängigen Werbetafeln können Medienarchitekturen ein Landmark sein, einen Ort behaupten und Orientierung stiften. Der Begriff Markanz ist in diesem Sinne nicht geschmacklich wertend gemeint, sondern bezieht sich vorerst ausschließlich auf die Wiedererkennbarkeit einer Architektur.

Filmsprache und der ortslose Raum

Durch langjährigen künstlerischen Umgang mit Medienfassaden habe ich einige Erkenntnisse darüber gewinnen können, welches Potential, aber auch welche Konflikte bei der Einbettung von Bewegtbildern in den urbanen Raum auftreten. Eine der größten Herausforderungen begründet sich aus den sehr unterschiedlichen Wesen, die die Bestandteile solcher Interventionen mit sich bringen. Ein klassischer Werbescreen, der in den öffentlichen Raum platziert wird, verhält sich vollständig ortslos. Es entsteht keinerlei Bindung zwischen dem gezeigten Bild und dem Raum, in dem es aufgeführt wird. Der Screen fungiert in diesem Sinne als eine Art Portal, welches den Blick auf eine zweite Realität freigibt, die Realität der audio-visuellen Fiktion. Raum und Fiktion treten in keinerlei Dialog. Sie trennen sich wie das Öl vom Wasser.

Eine der zentralen Handfertigkeiten, die ich als Medienkünstler lernen durfte, schien mir darin zu bestehen, Medien wie auch ihre physische Einbettung, so zu gestalten, dass sie Bezug zu dem Raum, in dem sie aufgeführt werden, aufnehmen. Aus dieser in einer Vielzahl von Experimenten bestehenden Auseinandersetzung habe ich mich den ontologischen Unterschieden zugewandt, die zwischen Raum und Bewegtbild bestehen und diese Kontrahenten im Wesen voneinander trennen.

Die Vierte Wand

Aus der Film- und Theaterwelt kennen wir das dramaturgische Prinzip der „Vierten Wand“, einer Vereinbarung zwischen Publikum und Schauspieler, in keinerlei direkte Interaktion miteinander zu treten. Diese Verabredung über ein „geschlossenes Drama“ wurde über die Zeit immer häufiger als Stilmittel bewusst gebrochen. Frank Underwood beispielsweise, Hauptfigur aus der Serie *House of Cards*, richtet seine zynischen oder sarkastischen Bemerkungen oft direkt an das Publikum, ein in klassischer Filmdramaturgie undenkbarer Fauxpas. Gleichwohl werden fast alle zeitgenössischen TV-Produktionen noch immer im Prinzip der „geschlossenen Dramaturgie“, demnach im ungebrochenen Respekt zur „Vierten Wand“, erzählt.

Das Prinzip der vierten Wand scheint die Gegenpole aus Raum und Medium als Prinzip aufzugreifen, nachhaltig erklären kann es die Polarität allerdings nicht. Es scheint notwendig zu sein, die Betrachtung auszuweiten und die Filmgeschichte in diesem Bezug noch einmal genauer zu untersuchen.

Der Film vor der Filmsprache

Es gibt die berühmte Erzählung über eine der frühen Aufführungen eines Filmes der Brüder Lumière, in der ein einfahrender Zug dargestellt ist. Diese Aufführungen waren noch keine narrativen Formate, sondern reine Technikschauspiel, eine Aneinanderreihung von eingängigen Szenen. Das Publikum soll bei dieser Aufführung erschrocken aus den ersten Reihen aufgesprungen sein, in der Angst es würde vom dargestellten Zug überrollt. Es weist einiges darauf hin, dass in den Anfängen der Filmgeschichte das Medium Film noch als räumlich präsent Ereignis wahrgenommen worden ist. Ähnlich wie der im Theater physisch anwesende Schauspieler, waren Spielort und Zuschauerraum noch miteinander verbunden.

Erst 20 Jahre nach der technologischen Entwicklung des Films wurde auch ein eigenständiges narratives Format des Films entwickelt, das sich deutlich von dem des Theaters abgrenzte. Mit dieser Entwicklung hat sich ein entscheidender Paradigmenwechsel gegenüber dem Theater eingestellt. Durch die Etablierung der bewegten Kamera und mit den Stilmitteln der Montage führt die Regie den Blick der Zuschauer durch das Geschehen. Für die Dauer des Filmes schaut das Publikum praktisch durch die Augen des Regisseurs auf die vorgeführte Handlung. Taktung, Ausschnitt, Konzentrationspunkte werden vom Filmmachenden gesetzt. Dies ist neu gegenüber dem Theater, wo der Zuschauer selbst die Führung in der eigenen natürlichen Raumorientierung behält.

Ein Bruch mit Ort und Zeit

Der Zuschauer ist im neuen Medium Film immer inmitten der erdachten Situation. Der Filmmachende entführt den Zuschauer raus aus dem Kinosaal an die Stelle des Geschehens zu einer Zeit und zu einem Ort seiner Wahl. Für eine gewisse Zeit also tauscht der Zuschauer seinen gegenwärtigen Raum, seine Zeit und seine Wahrnehmung gegen die Welt des Filmes ein. Er verlässt seine ihn umgebende Echtzeit-Situation und widmet sich ganz einer neuen fiktiven Raum- und Zeitkonstellation. In diesem Sinne hat das Bewegtbild keinen Ort, sondern das Bewegtbild ist Ort selbst.

Bei genauerer Betrachtung erkennt man sogar, dass dieser Realitätstausch ein Vorgang ist, bei dem die Realitäten zueinander in Konkurrenz stehen. André Bazin, der in seinem Buch „Was ist Kino“ die Wesenheit von Theater und Film untersucht, kommt zur bemerkenswerten Feststellung: „Doch die Welt auf der Leinwand kann nicht neben der unseren stehen, sie setzt sich notweniger Weise an deren Stelle: schon

der Begriff ‚die Welt‘ schließt einen anderen Raum aus.“¹ Kinofilm und Kinosaal können in diesem Sinne nicht auf einer Wahrnehmungsebene erlebt werden.

Meine These ist, dass diese Verabredung eine Errungenschaft und zugleich die wichtigste Vorbedingung einer 120-jährigen Filmgeschichte ist. Der Zuschauer akzeptiert in dieser externalisierten Realität die Montagetechnik als eine etablierte Erzählform. Wohingegen das Prinzip eines Cuts in der realen Wahrnehmung, also der Wahrnehmung, mit der wir uns im täglichen Leben orientieren, außerordentlich verstörend wäre und höchstens zu Panikattacken oder vielleicht noch spiritueller Einsicht führen würde. Die räumliche und zeitliche Diskontinuität der modernen Filmmontage kann nur auf dem Boden dieser externalisierten Realität stattfinden.

Die Vierte Wand als eine soziale Trennschicht

Mit dieser vorgestellten Deutung weitet sich das Prinzip der „Vierten Wand“ auf einen sehr grundlegenden Aspekt aus. Die Filmgrammatik, die allen derzeitigen audiovisuellen Erzählformaten zugrunde liegt, setzt immer eine Trennung von Bewegtbild und Raum der Aufführung voraus – schlicht und einfach, weil diese in zwei verschiedenen Realitäten stattfinden. Wenn man einem Kind vor dem Computerbildschirm zuschaut, so lässt sich dieses Prinzip sehr augenscheinlich beobachten. „Wie auf einem anderen Stern“ ist eine nicht seltene Phrase besorgter Eltern bei der kritischen Debatte um den Medienkonsum ihrer Kinder. Wir trennen mit Medien nicht nur Erzählräume voneinander, sondern unweigerlich auch Menschen. Die einen, die sich „im Bild befinden“, und die anderen im Realraum darum herum. Die Vierte Wand ist somit nicht nur eine Trennung von Handlungsräumen, sondern insbesondere eine Trennung von sozialen Räumen.

Ohne dies tiefer auszuführen, wird augenscheinlich wie wenig zielführend es ist, wenn urbane Medieninstallationen soziale Trennung provozieren. Dies ist in soziologischer, städteplanerischer oder architektonischer Sicht ausgesprochen kontraproduktiv. Schon jetzt zerfällt die urbane Lebenswelt in „onscreen“ und „offscreen“; Menschen – der einen Fraktion, die auf ihren Handybildschirm schaut, und der anderen, die im Realraum bleibt. Unvorstellbar wenn sich diese Realitätssplittung durch Medienarchitekturen in eine Vielzahl weiterer Entitäten weiter beschleunigen würde. Es wird somit auch augenscheinlich, welchen maßgeblichen Konflikt es zu überwinden gilt, wenn wir verantwortungsvoll Medienkonzepte für den urbanen Raum konzipieren wollen.

1 A. Bazin, Was ist Kino? Bausteine zur Theorie des Films, Köln 1975

Das soziale Potential urbaner Medien

Trotz dieser Herausforderungen bin ich überzeugt, dass digitale Medien Gestaltungsoptionen bereitstellen, unser Stadtbild positiv zu beeinflussen. Digitale Medien haben nachgewiesenermaßen das Potential, städtische Räume zu revitalisieren und soziale Strukturen im Stadtraum zu fördern. Dass die Fassade einer Architektur immer auch Kommunikationsträger ist, ist hinlänglich bekannt. Dass die Kommunikation einer Fassade sich über die Zeit wandeln kann, auf den Stadtraum und deren Menschen reagiert, dass eine Architektur Zeitzyklen markiert und als dynamisches Element den kontinuierlichen Fluss einer Stadt begleitet, reflektiert oder bricht, ist hingegen ein vollständig neues Phänomen. Moderne Städte haben die Tendenz, sich bezüglich ihrer Nutzung und Zeitzyklen hochgradig zu fragmentieren. Medienarchitekturen sind Ausdruck dieser Beschleunigung und Individualisierung – ein Spiegel einer in vielen Teilen digitalisierten Lebenswelt. Insofern stellen Medienarchitekturen auch einen Brückenschlag zwischen dem realen Raum und dem virtuellen Raum her. Entstehen, Pflegen und Bestätigen von Sozialstrukturen haben sich zum großen Teil vom öffentlichen Raum in den virtuellen Raum verschoben, z. B. in soziale Medien wie Facebook. Medienfassaden verorten und verstofflichen das Digitale in unserem Stadtbild und können durch diese Rückkopplung zur Revitalisierung urbaner Räume beitragen.

Natürlich lösen solche Thesen immer auch Aversionen und sogar Schreckensbilder von urbanen Bildschirmlandschaften aus. Der öffentliche Raum wird zur Facebookpage und Architekturen verschwinden hinter Twitter Tweets. Die abwehrende Reaktion ist absolut berechtigt, begründet sich allerdings nur aus dem Bild, welches wir derzeit vom Digitalen haben und welches wir in diese Vorstellung hineinprojizieren. In der Realität wird sich das Digitale signifikant dem Realraum unterordnen müssen, wenn es ein Teil unserer urbanen Lebenswelt sein will. Für Digitalgestalter besteht ein großer Handlungsdruck, um adäquate Inhalte für Medienarchitekturen zu entwerfen. Der bloße Übertrag von Video- oder Digital-Formaten funktioniert schlichtweg nicht. Die Facebookpage als solche kann und sollte nicht auf einer Medienarchitektur abgebildet werden. Ein Farbspiel, das auf verspielt-abstrakte Weise die räumliche Nähe zu einem Facebookfreund markiert, vielleicht schon. Die Architektur verbindet, integriert oder reflektiert am Ort anwesende Personen. Sie bleibt aber jederzeit eine Architektur und wandelt sich nicht zum Screen. Falls eine Einblendung von „herkömmlichen Medien“ gewünscht ist, empfiehlt es sich, diese Spielfläche für die Spieldauer als „Screen“ deutlich vom Gebäude abzugrenzen und später wieder in das Gesamtkonzept zu überführen. Alles ist abhängig vom Bespielungskonzept und dem klaren Bewusstsein darüber, dass man keine Bilder mehr kreiert, sondern Architekturen.

Medienarchitektur und Digitalisierung

Medienarchitektur besteht aus den Elementen Stein, Licht und digitale Medien. Das Analoge und das Digitale stehen bei Medienarchitektur als perfekte Platzhalter für die Diskussion um die Digitalisierung an sich. Die Architektur vertritt das Analoge in einer enormen Prägnanz. Erst die Architektur schafft es, das digitale Medium in die Realität zu befördern, aus dem Datennetz herauszuholen und präsent zu machen. Medienfassaden sind eine Begegnung, die sehr viel mehr in sich trägt als einfach nur Medien und Architektur. Aus den Konflikten und dem Potenzial, das sich bei der Zusammenführung beider Welten ergibt, lassen sich viele Rückschlüsse ziehen, die für die generelle Debatte um Digitalisierungsprozesse aufschlussreich sind.

In gewisser Weise berühren wir mit der Digitalisierung von Architekturen einen heiligen Gral. Solange das Digitale noch ausschließlich eingerahmt in den Bildschirmen unserer Devices stattfand, war eine Abgrenzung zur Digitalen Welt noch problemlos möglich. Nun erobert das Digitale die Monumente unserer Städte und bringt sie in Bewegung. Architekturen stehen für weitaus mehr als für ihre Funktion. Sie manifestieren eine unhinterfragte Wirklichkeit, sind Identifikationspunkt und Orientierungsgeber. Sie strukturieren und differenzieren unser tägliches urbanes Leben und stiften unverzichtbare Orientierung in unserem Lebensalltag. Gerade darum geht es im Designprozess von Medienfassaden um mehr als um verspielte Unterhaltung. Architektonisches Verständnis, städteplanerisches Denken und eine generelle Debatte über eine lebenswerte urbane Umwelt müssen per Definition Ausgangspunkt der Konzeption sein. Dabei wird sich das Digitale dem Realraum unterordnen müssen.

Viele sind überfordert und finden die Durchdringung der realen Welt durch die digitale Welt gruselig. Die Horrorvorstellung der mentalen Projektion des Digitalen, wie wir es heute kennen, in unsere Städte hinein wird jedoch so nicht stattfinden. Bei der Digitalisierung geht es nicht darum, noch weiter in das Digitale abzuwandern. Wir sind an einem Punkt, an dem wir lernen, das Digitale wieder in die reale Welt zu transformieren. Medienfassaden sind eine optimale Fläche, um zu lernen, was funktioniert und was nicht. Gleichzeitig stellen wir mit der Mediatisierung der Städte auch eine weitere, sehr wichtige Frage ins Zentrum – die Frage einer allgemeinen Akzeptanzdebatte. Und auch diese Akzeptanzdebatte lässt sich als genereller Spiegel der Diskussion um Digitalisierung deuten.

Architektur, Zeit und Identität

In welchen Kontext man die Ausgestaltung oder Deutung von Medienarchitekturen auch stellen mag, ein Wesenspunkt ist dabei immer als zentral festzuhalten: Architekturen wandeln sich von einem statischen zu einem dynamischen Aggregatzustand. Diese Dynamisierung des architektonischen Ausdrucks ist ein Paradigmen-

wechsel und kann durchaus als Zäsur innerhalb der Architekturgeschichte gedeutet werden. Wo Tausende Jahre Architekturen als bleibender Ausdruck gedacht und geplant wurden, tritt mit den Medienfassaden nun eine zeitliche Disziplin auf die Gestaltungsbühne. Schon immer waren Fassaden Kommunikationsträger. Sie haben in vielen Kulturen traditionell mitunter komplexe Narrative transportiert. Die in Stein gehauenen figurativen Geschichten an Kirchengebäuden sind dafür ein wunderbares Zeugnis. Der Unterschied zur jetzigen Erscheinungsform der Medienfassaden liegt also weniger in ihrem kommunikativen Potenzial als in ihrer Wandelbarkeit über die Zeit. Dem architektonischen Konzept wird eine zeitliche Komponente zugewiesen. Das Objekt „Architektur“ wird zum narrativen Subjekt. Die Dramaturgie wird zu einer Disziplin der Architektur. Die Architektur wird zur Zeitkunst.

Folgt man dieser These, erkennt man, welcher fundamentaler Paradigmenwechsel mit dieser Neuerung einhergeht, wie sorgsam und grundsätzlich die Auseinandersetzung dieser neuen Wirklichkeit geschehen muss. Ein bloßer Übertrag bekannter Bewegtbildformate auf Architekturen wird dabei dieser Gestaltungsaufgabe in keiner Weise gerecht. Bei aller kommunikativen Qualität von Medienarchitekturen müssen diese weiterhin als Architekturen begriffen werden und bedürfen in diesem Sinne aller gestalterischer Aufmerksamkeit wie klassische Fassaden.

Versteinerte Aussagen

Ich hatte das große Glück, die ersten zehn Jahre meiner Karriere intensiv mit einer neuen Kunstform zu experimentieren, die mir durch praktische Erfahrung sehr viel Handwerk im Design von Medienfassaden zur Verfügung gestellt hat. Beim sogenannten „Projektion Mapping“ werden mittels Großbildprojektionen komplette Gebäude temporär in ein neues Erscheinungsbild gebracht. Diese Kunstinszenierungen sind häufig nur wenige Tage ausgestellt und finden meist auf Festivals oder zu anderen feierlichen Veranstaltungen statt (vgl. Abb. 1). Das Projektion Mapping offenbart eine Vielzahl an Gestaltungshinweisen, die den Übertrag in den jetzigen Designprozess von Medienfassaden gefunden haben. Ein zentraler Hinweis beschäftigt sich mit den zeitlichen Dimensionen, die bei dem Aufeinandertreffen von Architektur und Medien offensichtlich werden.

Um das Potenzial von Projektion Mapping zu entfalten, sollte es gelingen, den projizierten Film in Gestalt und Form so weit der Architektur anzupassen, dass sie optisch miteinander verschmelzen. Die mediale Ebene überlagert oder überschreibt dann nicht einfach das Objekt, sondern vermischt sich mit dem Körper zu einem kohärenten Sinneseindruck. Die Architektur ist damit nicht Oberfläche oder Träger einer Lichtinszenierung, sondern sie ist Teil der Inszenierung selbst. Eine der Kunstfertigkeiten dieser Arbeit besteht darin, diese Überlagerung zu etablieren und sie über die Inszenierung hinweg zu halten. Löst sich die mediale Ebene optisch vom



Abb. 1: Sydney Opera; Foto: Thorsten Bauer.

Objekt, wird der Film getrennt von der Architektur wahrgenommen. Der projizierte Film tritt dann augenblicklich in Konkurrenz zur Architektur, so dass der Zuschauer sich für einen Realitätsfokus entscheiden muss.

Durch unzählige Experimente hat sich immer wieder herausgestellt, dass die Erzählgeschwindigkeit einer der wichtigsten Komponenten ist, damit ein „Film“ in den Dialog mit der Architektur tritt und sich die gewünschte Vermengung der Ausdrucksebenen einstellt. Die mediale Ebene muss radikal entschleunigt werden. Werden die Inhalte zu schnell, so separieren sich diese in der Wahrnehmung des Gebäudes und die Gesamtwirkung ist massiv gestört. Die Architekturen scheinen dem Medium eine radikale Entschleunigung abzuverlangen, wenn sie auf einer Ebene wahrgenommen werden sollen. Die praktische Arbeit mit den Projektionen hat daher einen Konflikt offenbart, welcher in der ontologischen Zeitlichkeit ihrer Subjekte verborgen zu sein scheint.

Deutlich wird dieser ontologische Unterschied auch innerhalb einer eher künstlerischen Betrachtung. Schaut man sich die Materialien an, die sich als primäre Wirkungsträger bei Medienfassaden gegenüberstehen, stellt man eine Grundverschiedenheit fest, die sich insbesondere in den Zeitdimensionen der Materialien reflektiert. Die Wirkungsebene der Medien wird primär durch emittiertes Licht erzeugt. Die Wirkungsebene von Architektur besteht vorrangig aus Stein. Wie unterschiedlich diese Materialien sind und wie groß die gestalterische Aufgabe ist, diese

in ein kohärentes Gesamtbild zu überführen, wird insbesondere durch die ihnen anhaftende Dynamik erkennbar.

Der Stein behauptet in seiner Schwere und Robustheit ein ewiges Überdauern; in der uns umgebenden Natur markiert er den wohl längsten Zeitzyklus, den Zyklus einer stellaren Evolution. Das Licht wiederum ist nahezu stofflos. Es entzieht sich jeglicher Realitätsbehauptung. Es beschreibt, erklärt, versteckt, verschönert oder stellt bloß, aber nie ist es ohne Gegenüber gegenwärtig. Gleichzeitig ist es hochbeschleunigt und flüchtig. Licht ist faktisch in seinem natürlichen Aggregatzustand auf die höchste Geschwindigkeit beschleunigt, die das Universum kennt – die Lichtgeschwindigkeit.

Von diesem Standpunkt aus gedeutet, begegnen sich in Medienfassaden das Schnellste und das Langsamste, was wir kennen. Diesem Dipol muss der Mediatek nun eine gemeinsame Sprache entlocken. Es wird augenscheinlich, dass dies nur erfolgreich sein kann, wenn beide Pole in ihrer zeitlichen Eigenschaft aufeinander zugehen und ihre Dynamiken zu einem gemeinsamen Wirkungsvektor vereinen.

So scheint es, dass bei der gelungenen Verschränkung von Medien und Architektur eine Art Impulsübertrag stattfindet, bei der die Architektur durch ihre Beständigkeit und ihre zeitliche Verhaftung das digitale Medium aus seinen flirrenden Mikrozyklen entschleunigt und in ein Gegenwartsverhältnis zwingt. Ausgebremst aus einem virtuellen Nichtort, bindet sich das Medium an die physische Realität und wird somit örtlich und zeitlich definiert. Die Architektur wiederum folgt dem Impuls mit sanfter Beschleunigung. Diese Bewegung ist langsam, ohne Frage. Der Puls von Architektur ist gemach, ihr Atmen ausgiebig gedehnt und bis zur Unmerklichkeit entschleunigt. In behäbigen Zügen rekelte sich der Baukörper aus seinem Betonbett. Nichtsdestotrotz: Aus dem jahrtausendelangen statischen Dasein entbunden, dynamisiert sich Architektur und wird vom Objekt in ein zeitlich narratives Subjekt gewandelt.

Bei aller Einschränkung, die zeitliche Reduktion für Mediengestalter bedeuten mag, offenbart sich dennoch für die Gestaltungsform ein vollkommen neues Wirkungspotenzial. Gelingt die Verschränkung von Medium und Architektur, wird das Medium durch die Architektur zeitlich und örtlich fixiert. In diesem Sinne wird das Medium von der reproduzierbaren Kopie zum Original veredelt. An dieser Stelle könnte man die Thesen von Walter Benjamins Standardwerk „Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit“² heranziehen. Ich behaupte, dass der Verlust der „Aura des Originals“, die Benjamin als Folge der technischen Repro-

2 W. Benjamin, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (erste deutsche Fassung, 1935); in: W. Benjamin, Gesammelte Schriften, Bd. I, Werkausgabe, Bd. 2, hrsg. von R. Tiedemann und H. Schweppenhäuser, Frankfurt a. M. 1980, S. 431-469.

duzierbarkeit richtigerweise anführt, bei Medienarchitekturen einen umgekehrten Effekt erfährt. Das Medium wird durch die Architektur zu einem örtlich präsenten Ereignis. Jegliche Setzung, die innerhalb des digitalen Mediums angeführt wird, stemmt sich daher mit gleicher Kraft in den Raum wie die Architektur selbst. Bei aller Beschränkung, die dem Medium bei der „Hochzeit“ mit Architektur abverlangt wird, belohnt das Ergebnis dennoch mit häufig überraschend ausdrucksstarkem Auftritt. In dieser Erkenntnis ist gleichsam die wichtigste Botschaft enthalten, die wir Gestaltern von Medienfassadencontent mitgeben sollten: Ihr gestaltet keine Videoclips, sondern ihr gestaltet Architektur! Alles, was ihr im flüchtigen digitalen Raum mit schneller Hand entwerft, wird mit tonnenschwerer Realitätsbehauptung in den urbanen Raum hineinwirken.

Grundsätzlich darf man Folgendes festhalten: Bei der Verschränkung von Architektur und digitalen Medien ist der Anpassungsdruck aufseiten der Medien wesentlich gravierender als aufseiten der Architektur. Nicht die Architektur muss sich einer digital getriebenen Geschwindigkeit anpassen, sondern das digitale Medium muss auf die zeitliche Taktung von Architektur entschleunigt werden. Der darin enthaltene Appell für die Langsamkeit trifft im Übrigen auch auf andere Gestaltungsparameter bei Medienfassaden zu. Auch im grafischen und dramaturgischen Sinne ist ein behutsames und oft radikal reduziertes Vorgehen anzuraten. Das Medium muss sich auch hier radikal den zeitlichen, funktionalen, grafischen und kommunikativen Ansprüchen der Architektur unterwerfen, wenn es auf einer Wahrnehmungsebene stattfinden soll.

Über die Jahre hat mir dieses Gestaltungsparadigma sehr gute Dienste erwiesen und die Achtsamkeit an genau dieser Stelle wurde zum zentralen Ausgangspunkt vieler Konzepte. Mittlerweile räume ich dieser Setzung sogar noch mehr Gewicht ein. Die Kernaussage wird in diesem Sinne von der engeren Definition „Medienfassaden“ auf eine allgemeinere Dimension der Digitalisierung erweitert. So bin ich der Überzeugung, dass bei jeglicher Verschränkung von digitalen Kontexten mit Realraum die gleiche Achtsamkeit von Nöten ist, um eine funktionierende hybride Realität herzustellen. Bei nahezu allen zukünftigen Erscheinungsformen digital erweiterter Realität werden wir mit einer radikalen Unterordnung digitaler Kontexte an die Bedürfnisse des Realraums rechnen müssen. Und interessanterweise wird diese Ausrichtung nicht von einem geschmacklichen Motiv getrieben sein. Sondern es begründet sich auch hier – wie bei den Medienfassaden – aus der ontologischen Unterschiedlichkeit zweier Realitätsbehauptungen, die nur dann in einer kohärenten Umgebung stattfinden können, wenn sich eines dem anderen radikal zuwendet.

Das Digitale wird allgegenwärtig sein und dennoch bleibt es den sinnlichen Bedürfnissen des Menschen umfänglich untergeordnet. Das zukünftige Digitale ist omnipräsent, integriert, bedürfnisorientiert, leise und schön.

Der Mensch als Nadelöhr im Wandel

Die beschränkteste Ressource im digitalen Wandel ist die Wandlungsfähigkeit des Menschen selbst. Weder technologische, ökonomische, noch ökologische Ressourcen werden für den Wandel entscheidend sein, sondern unsere individuelle und gesellschaftliche Anpassungsfähigkeit. Die kulturelle Integration einer sich rapid wandelnden Lebenswelt wird zur zentralen Herausforderung unserer Gesellschaften. Jene Zusammenhänge, die in der Lage sind, Akzeptanz für Technologien, Produkte, und Trends zu organisieren, werden diejenigen sein, die sich durchsetzen. Es geht nicht mehr nur um Aufmerksamkeit, sondern um Akzeptanz. Es geht um die kulturelle Integration einer sich immer schneller wandelnden Lebenswelt. Und dabei ist Digitalisierung kein Phänomen, welches sich auf das Umfeld der Informationstechnologien beschränken lässt. Die Digitalisierung greift unausweichlich tief in alle Lebensbereiche ein, beschleunigt den Fortschritt und Wandel aller gesellschaftlichen Kontexte nachhaltig

Diesem Anpassungsdruck steht nun unsere persönliche und gesellschaftliche Fähigkeit gegenüber, Neues zuzulassen. Und dabei ist nicht gemeint, dass man alle Entwicklungen in diesem Bereich für richtig halten muss. Vieles muss reguliert werden und eine grundsätzliche Sortierung von Sinn und Unsinn innerhalb dieser Entwicklungen steht unhinterfragt aus. Eine Solche Sortierung setzt allerdings auch ein gewisses Maß an Auseinandersetzung und damit auch persönliche Zuwendung voraus.

In dem Buch „Retrotopia“ beschreibt der Soziologe Zygmund Bauman treffend eine globale Tendenz der pauschalen reaktionären Abwendung, die sich auch hierzulande im politischen Spektrum und zunehmend neophoben Gesellschaftsklima beobachten lässt: „An die Stelle der Utopie, einer Hoffnung auf eine dereinst eintretende gloriose Zukunft, sei die Retrotopie getreten, ein Zeitalter der Nostalgie, ein Anknüpfen an Antworten, die schon gestern gescheitert sind, etwa den Nationalismus oder das Stammesdenken.“³

Gelingt es nicht, dem retrotopischem Klima etwas entgegenzusetzen, steuern wir danach unmittelbar auf einen Backlash gegen Technologien zu, deren unausweichliche Folge eine tiefe gesellschaftliche Spaltung und die Entstehung eines neokonservativen digitalen Prekariats ist. Nationalstaatliches Denken und rechtspopulistischen Ideologien würden im ungeahnten Maße auf dem Vormarsch sein.

3 Vgl. Z. Bauman, *Retrotopia*, Berlin, 2017.

Verantwortung der Designer und Design als Ritual

Natürlich geht es bei der Gestaltungsaufgabe von neuen Mixed Reality Anwendungen wie Medienarchitektur nicht darum, die Welt zu verändern. Dieser Anspruch wäre überhöht und überfrachtet den Gestaltungsanspruch. Wir müssen gleichwohl anerkennen, dass wir als Gestalter einen maßgeblichen Beitrag leisten, konfliktreiche Kontexte für die Gesellschaft handhabbar und zugänglich zu gestalten. Mit jedem Entwurf in diesem „cutting edge“ Bereich, arbeiten wir auch an Prinzipien, die uns Zugriff und Souveränität innerhalb einer immer komplexer werdenden Welt ermöglichen.

In diesem Kontext hat der deutsche Philosoph Peter Sloterdijk in seinem Aufsatz „Über die Geburt des Designs aus dem Geist des Rituals“ eine bemerkenswerte Sicht eingenommen. Er beschreibt das Design als eine Brücke, die uns aus der Ohnmacht im Umgang mit komplexer Hochtechnologie befreit, und die ihren Ursprung im ethnologischen Ausdruck des Rituals hat:

„Nehmen Sie an, die Sintflut fällt unter Blitz und Donner vom Himmel auf Ihr Blätterdach, dann können Sie, wenn Sie das Unwetter überhaupt lässt, es besser überstehen, wenn Sie ein Lied für den Wettergott rezitieren. Es ist nicht wichtig, daß Sie selber Wetter machen können, sondern daß sie eine Technik kennen, bei schlechtem Wetter in Form zu bleiben. Nur wer weiß, was man tut, wenn nichts zu machen ist, verfügt über hinreichend effiziente weiterlaufende Lebensspiele, die ihm dabei helfen, nicht in auflösende Panik oder seelentötende Starre zu verfallen.“⁴

Und an anderer Stelle:

„Denn Design ist – von einem kompetenz-ökologischen Ansatz her gesehen – nichts anderes als die gekonnte Abwicklung des Nichtgekonnten. Es sichert die Kompetenzgrenzen der einzelnen, indem es dem Subjekt Verfahren und Gesten an die Hand gibt, im Ozean seiner Inkompetenz als Könnern zu navigieren.“

Diese Auslegung der Designaufgabe befreit uns vorerst von dem Anspruch, durch unsere Gestaltung unmittelbar an den Missständen der Welt etwas ändern zu können. Er weist uns allerdings eine andere Verantwortung zu. Wir als Designer sind es, die den Menschen aus dem Zustand der Ohnmacht eine neue Handlungssouveränität zuweisen können. Wir können die Brücke bauen, die es dem Einzelnen ermöglicht, sich aus auflösender Panik zu befreien und ihm die Souveränität des Überblicks vermitteln. Wir geben dem Menschen Verfahren und Gesten an die Hand, im Ozean seiner Inkompetenz als Könnern zu navigieren.

4 P. Sloterdijk, Simulation von Souveränität – Über die Geburt des Design aus dem Geist des Rituals, in: P. Sloterdijk/S. Voelker, Der Welt über die Straße helfen. Designstudien im Anschluss an eine philosophische Überlegung, Karlsruhe 2010, S. 10-17.

Diese Aufgabe wird, gerade vor dem Hintergrund einer sich stark wandelnden Welt, von zentraler Bedeutung sein. Selbst wenn wir keine direkten Antworten vermitteln, so liegt es doch in unserer Hand, Brücken zu bauen, um eine durch Angst und Überforderung getriebene gesellschaftliche Schockstarre zu überwinden. Design nimmt somit auch eine zentrale Rolle ein, wenn es um gesamtgesellschaftliche Werte und politische Ausrichtung geht. Wenn Menschen in die aussichtslose Lage einer Handlungsohnmacht geraten, werden sie sich notwendigerweise radikalisieren. Diese Prinzipien sind in vielfach beschrieben und es herrscht weitgehend Einigkeit darüber, wohin eine solche Radikalisierung führt.

Um erneut mit Sloterdijk zu sprechen: „Wir als Kreative sind die Medizinmänner, die das Narrativ erfinden, durch das die Kohärenz der Welt wieder hergestellt werden kann. Die Lücke, durch die Ohnmacht, Panik und Überforderung ins Leben eindringen, wird von archaischen Zeiten an durch Rituale geschlossen. In diesem Sinne agieren wir als Erfinder von Ritualen und entwerfen den Rundtanz, der uns mit einer hyperdynamisierten Welt wieder in Beziehung setzt. Wenn wir auch am Wahnsinn der Welt im direkten Sinne nichts ändern können, so lasst uns wenigstens ein Lied darüber komponieren in der Hoffnung, dass die Menschen der Welt es singen werden.“

Fazit

Die Integration von Medien und Architektur stellt eine umwälzende Herausforderung dar für alle mit der Planung öffentlicher Räume befasster Professionen. Wenn es um eine Integration und nicht nur um eine Bespielung von Fassaden im Sinne einer Leinwand geht, wird Architektur zur Zeitkunst, die extrem Langsames und (potenziell) extrem Schnelles miteinander in Einklang bringen muss. Meiner Erkenntnis und Erfahrung nach hat sich dabei das Schnelle dem Langsamen unterzuordnen.

Ich empfehle daher jedem Gestalter große Zurückhaltung im eigenen Handwerk, wenn es zur bildlichen Gestaltung von Medienarchitekturen kommt. Getreu dem Motto: Vergiss, was du gelernt hast und lass dich auf die Entwicklung einer neuen Gestaltungsform ein. Es ist ein Medium, das Schritt für Schritt erforscht werden will und iterative Schritte abverlangt. Wenn der Ausdruck einer Medienarchitektur das Digitale zitiert, es abstrakt einbindet und ästhetisch reflektiert, ist schon viel gewonnen. Wenn es gelingt, dynamische Spielarten des Ausdrucks zu erfinden, die sich wandeln, aber stets innerhalb eines wiedererkennbaren architektonischen Ausdrucks bleiben, ist ein weiterer Schritt gegangen. Wenn die Architektur auf Zeitzyklen und aktuelle Ereignisse reagiert, wenn sie Orientierung stiftet und nicht nimmt, wenn sie integriert, anstatt auszuschließen, wenn sie städtische Identifikation stiftet, anstatt diese zu untergraben, sind wir sicherlich in diesem Thema ein Stück weitergekommen.

Dynamische Lichtfassaden können ein positiv urbanes Umfeld erzeugen, wenn diese in rechter Taktung mit der Stadt rasonieren. Diese Taktung ist langsam, ohne Frage. Nichtsdestotrotz, bewegtes Licht macht einen Unterschied, selbst wenn es auf dem ersten Blick als solches nicht zu erkennen ist. Architekturen verlieren ihren monumental statischen Charakter und verweilen im ewigen Wandel. Dynamische Lichtfassaden zahlen in eine Vision von nächtlicher Stadt ein, die innerhalb ihrer markanten Identität beweglich und im Fluss der Gegenwart bleibt, anstatt im statischen Historismus und ikonisiertem Selbstbild zu verharren.

Umgebungsdarkheit

Zur Wahrnehmung von und Gestaltung mit Licht

2005 entstand das Konzept *Langsames Licht / Slow Light* aus meiner Beschäftigung mit verschiedenen Medien, visuellen und nicht visuellen, sowie mit Licht und Dunkelheit. Dabei geht es um das Beobachten und das Verstehen der Wirkungen und Wechselwirkungen von Licht und das praktische Anwenden von Licht und Beleuchtung in der Gestaltung. Im Austausch und in Zusammenarbeit mit Spezialisten aus technischen, wissenschaftlichen und kreativen Bereichen denke ich seither über die Bedeutung von Licht für die Menschen, für die Natur und für die gebaute Umgebung nach. Es werden die Möglichkeiten aktueller Technologien und ihre Potenziale ausgelotet sowie praxisorientiert Lichtkonzepte entwickelt und umgesetzt.

Grundsätzlich kommt es bei der visuellen Wahrnehmung von Licht nicht auf die Intensität der Beleuchtung an, um etwa Bauten, Wege oder gesamte Areale in der Dunkelheit sichtbar zu machen, sondern auf die sorgfältige Setzung des Lichts, auf die Lichtfarbe, die Vermeidung von Streulicht und auf Blendfreiheit. Wird man von Licht geblendet, führt das zu einer körperlichen Reaktion, um die Netzhaut der Augen vor Schäden zu schützen: Die Pupillen verkleinern sich, lassen weniger Licht durch und der Blick wendet sich intuitiv ab. Blendendes Licht verschlechtert also Sichtbarkeit.

Licht wird vor allem sichtbar über das, was es beleuchtet, also über die Reflektionen, über die Brechungen, wenn es durch bestimmte Materialien durchscheint, absorbiert wird und Schatten wirft. Licht gestaltet die Welt und beeinflusst, wie und was wir wahrnehmen. Visuelles Wahrnehmen ist ohne Licht nicht vorstellbar. Lichtfarbe, Lichtstärke und die Art der Lichtführung bestimmen den Charakter sowie die Ästhetik des Beleuchteten und haben starken Einfluss auf die Stimmung eines Ortes. Also auch auf ein emotionales Wahrnehmen und Erleben.

Das Licht der Sonne enthält das komplette Farbspektrum, von Ultraviolett bis Infrarot. Sichtbar ist nur ein Teil davon. Die Farben, die im Farbspektrum des sichtbaren Sonnenlichts vorhanden sind, können beim Betrachten beispielsweise eines Gemäldes oder einer Landschaft wahrgenommen werden. Fehlt innerhalb des sichtbaren Spektrums z. B. ein bestimmtes Blau, dann wird dieses Blau im Gemälde oder der Landschaft nicht als Farbe erkennbar sein. Um möglichst viele farbliche Abstufungen sehen zu können, brauchen wir Licht mit einem ausgewogenen und umfangreichen



Abb. 1: Das Licht genießen, sich vor dem Licht schützen, die Szene beobachten – Reaktionen auf konzentriertes Licht der Kunstinstallation *64 kW* im Rahmen von *Updating Germany* im deutschen Pavillon, Architekturbienale Venedig 2008; Foto: ©A. T. Neubau.

Farbspektrum. Für künstliches Licht von hoher Qualität ist das eine Grundvoraussetzung.

Kein künstliches Leuchtmittel kann Sonnenlicht ersetzen. Es ist aber auch kein künstliches Licht so unberechenbar wie das Licht der Sonne, das blendet, Schatten wirft, sich permanent in Veränderung und Bewegung befindet – je nach Wetterlage, Tages- und Jahreszeit in schneller, auch starker Veränderung oder nahezu unbemerkt. Nachts wird das Sonnenlicht vom Mond auf die Erde reflektiert, ergänzt vom Licht der Sterne. Die meisten Menschen fühlen sich vom Sonnen-

licht, dem sogenannten „natürlichen“ Licht stärker angezogen als vom elektrischen „künstlichen“ Licht. Trotzdem wird nicht selten in Räumen, in denen subjektiv genügend Tageslicht vorhanden ist, Kunstlicht mit dem Ziel dazu geschaltet, funktionale gleichmäßige Beleuchtungssituationen zu schaffen. Solche „optimierten“ Lichtlösungen nehmen dem Tageslicht seinen Glanz und verändern die Atmosphäre eines Raums. Wir verlieren mit der Zeit, bestimmte Stimmungen wahrzunehmen, sie zu spüren, sie als Bereicherung zu empfinden, mit ihnen umzugehen und unterwerfen uns einem Diktat der genormten, optimierten Beleuchtungen.

Unser Verhalten im Umgang mit Licht passt sich den Möglichkeiten und Gewohnheiten an, die aus neuen Technologien resultieren. Mit der Einführung der LED und sogenannten smarten Technologien hat sich der Radius des Möglichen auf komplexe und vielfältige Art erweitert. Steuerbarkeit, Dimmbarkeit, farbliche Abstimmung, farbliche Veränderung, exakte Lichtführung, Koppeln an smarte Systeme und vieles mehr sind so alltäglich geworden, dass die dadurch ausgelöste Beeinflussung unserer Wahrnehmung kaum bemerkt wird. Der Markt wird mit Produkten und Systemen überschwemmt, die einfach erhältlich, bezahlbar und leicht bedienbar sind. Dadurch wird das Licht auch im privaten Bereich zum kreativen Gestaltungsthema – so gesellen sich etwa nächtliche Beleuchtungen des privaten Außenraums zu denen des öffentlichen Raums, ohne dass reflektiert würde, welche Auswirkungen das zum Beispiel auf das Gesamtbild des umgebenden Nachtraums, auf die Menschen, die im Inneren der benachbarten Gebäude wohnen, oder auch auf die Insekten und die

restliche Tierwelt hat. Im Sinne des Wohlbefindens aller Lebewesen, der ästhetischen Wahrnehmung und der Vermeidung von Lichtverschmutzung wäre es nötig, strengere Regeln zu definieren, wie im privaten Außenraum, der an den öffentlichen grenzt, mit Licht umgegangen werden darf.

Das macht auch deshalb Sinn, weil das Licht anders als beispielsweise ein Gebäude von viel größerer, fast beängstigender Distanz aus schon zu sehen ist. Folgt der Blick diesen Lichtern, dann findet sich auf horizontaler Ebene, nämlich dort, wo wir meistens hinschauen, eine beachtliche Menge an Lichtverschmutzung, oder besser gesagt „Verbreitung von Lichtschmutz“ – ein Durcheinander an Beleuchtungen, Lichtpunkten, Leuchtflächen, Werbungen, Autoscheinwerfern usw. Je mehr Lichtpunkte, Lichtflächen oder allzu helle Beleuchtungen auf das Auge treffen, desto mehr Reize müssen neuronal verarbeitet werden. Das stresst nicht nur das Auge, das stresst den gesamten Organismus und die emotionale Befindlichkeit. Gerade in Städten ist Reizüberflutung der Standard; die vielen Lichter und deren Reflektionen verursachen zudem den sich nach oben verbreitenden Lichtnebel, der den Blick zum Himmel und zu den Sternen verstellt. Es gibt in einigen Städten schon strengere Vorschriften, um Lichtverschmutzung zu vermeiden, z. B. die Beschränkung der Beleuchtung nur auf bestimmte Gebäude und die Begrenzung der Lichtstärke von Schaufenstern oder Werbung.¹

Die professionelle Lichtplanung für historische wie moderne öffentliche Orte, innen wie außen, entwickelt sich tendenziell in Richtung einer gleichmäßigen, optimierten und heller werdenden Ausleuchtung. Auch auf dekoratives Beleuchten wird



Abb. 2a, b: Exakt gleicher Bildausschnitt bei zwei unterschiedlichen Ausleuchtungen (*Kunstinstallation Graz-Reininghaus*, im Rahmen der Ausstellung *Licht*); Joanneum Graz 2015; Foto: © A. T. Neubau.

¹ Vgl. den Beitrag von A. Hänel und S. Frank in diesem Heft.

Wert gelegt, für das neue technische Entwicklungen interessante Lösungsansätze bieten, die jedoch bei der Umsetzung selten einer nachhaltigen Ästhetik folgen. Es ist sehr herausfordernd, die Potenziale neuer komplexer Technologien zu erkennen, sie auszuschöpfen und anspruchsvolle dekorative Beleuchtungsszenarien so zu realisieren, dass sie über einen längeren Zeitraum ihren qualitativen Anspruch halten können.

In öffentlichen Bereichen sollte die funktionale Beleuchtung der empfohlenen Industrienorm entsprechend das Auge möglichst keinen allzu großen Kontrasten aussetzen. Funktionalität und Sicherheit gehen vor. Atmosphäre und Ästhetik passen sich an und somit auch das, was als schön und angenehm empfunden wird. Straßen- und Wegebeleuchtungen, die einst als hell oder gar zu hell, aber sicher galten, werden nunmehr als zu dunkel und unsicher wahrgenommen. Neue Leuchten, die vor wenigen Jahren noch unangenehm hell wirkten, sind heutzutage Standard. Dieser Trend geht weiter, er stößt aber schon jetzt an körperliche und emotionale Grenzen, verursacht durch Blendung und Reizüberflutung. Die LED-Technologie hat vor allem im Außenbereich die Hell-Dunkel-Kontraste verstärkt. Das Licht von LED-Leuchten kann exakter geführt und abgegrenzt werden als das von herkömmlichen Leuchten. So wird zwar ein Teil der nächtlichen Lichtverschmutzung vermieden, doch führen die starken Kontraste zwischen den klar abgegrenzten, hell ausgeleuchteten Bereichen und der restlichen weniger hellen Umgebung dazu, dass in der eigenen Wahrnehmung der Eindruck von Dunkelheit entsteht und das Auge die Sicht in den Raum verliert, wo eigentlich noch Sicht möglich wäre. Ich nenne dieses Phänomen *Umgebungs Dunkelheit*. Das Auge passt sich an die hellen Bereiche an, um die Netzhaut zu schützen, und verliert die Sicht in weniger ausgeleuchtete, das helle Licht umgebende Bereiche. Es nimmt *Umgebungs Dunkelheit* wahr, wird *umgebungsblind*.

Helles Licht stellt nachts für das Auge eine große Herausforderung dar. Das Adaptationsverhalten der Augen tagsüber unterscheidet sich von dem in der Nacht. Helles Licht aktiviert das Tagsehen und das Farbsehen, für das die Zapfen auf der Netzhaut aktiv sind. Sie können sich jeder Lichtveränderung in Windeseile anpassen. Für das Nachtsehen sind es die Stäbchen, die keine Farbe sehen, dafür aber bis in dunkle Bereiche hinein etwas erkennen können. Dazwischen liegt das mesopische Sehen, bei dem sowohl Stäbchen als auch Zapfen aktiv sind, z. B. während der Dämmerung oder wenn Dunkelheit und bestimmte Lichtstärken aufeinandertreffen. Sind die Stäbchen von hellem Licht geblendet, dann benötigen sie im Gegensatz zu den Zapfen eine geraume Zeit, um sich zu erholen, also wieder in dunkleren Bereichen sehen zu können.

Im urbanen Raum treffen die Beleuchtungen von Straßen, Wegen und Plätzen auf die von Schaufenstern, Werbeflächen und Fassaden. Im Allgemeinen ist rundum ausreichend Licht vorhanden und die Übergänge von Hell und Dunkel sind verlau-



Abb. 3: Horizontale Lichtverschmutzung provoziert wahrgenommene *Umgebungsdarkheit*; gleichzeitig kann das Streulicht als Basisbeleuchtung für den Weg gesehen werden; Foto: © A. T. Neubau.

find, also angenehm für das Auge. Das Phänomen der *Umgebungsdarkheit*, die sich aufgrund zu hoher Helligkeitsunterschiede ergibt, ist aber auch in Städten existent. Sie entsteht, wenn z. B. hell beleuchtete Areale neben weniger hellen liegen oder auch schon, wenn ein einzelnes Licht unangenehm blendet. Zu hohe Leuchtdichten, also zu viel Lichtaustritt aus sehr kleiner Fläche, provozieren eine unangenehm starke Blendung. Mit der Einführung von LED-Leuchtmitteln trat dieses Problem verstärkt in Erscheinung. Eine der typischen Reaktionen auf diesen Missstand war, dass noch mehr Leuchten und noch helleres Licht installiert wurden. Doch nächtliche Gefahrenzonen verschwinden nicht durch mehr Licht, sie verlagern und verändern sich nur.

Sind Schaufenster gut ausgeleuchtet, werfen sie nützliches Streulicht auf die unmittelbare Umgebung ab, können also eine Art Basisbeleuchtung liefern. Wünschenswert wäre eine ästhetisch und funktional gut abgestimmte Ausgewogenheit zwischen den verschiedenen Beleuchtungsebenen, also zwischen den Schaufenstern, den Fassaden, den Straßen und Wegen und auch den bewegten Lichtern der Verkehrsteilnehmer. Gerade die Verkehrsteilnehmer tragen einen erheblichen Teil zum Durcheinander und zur Überblendung der Lichter im städtischen Raum bei,



Abb. 4: Lichtrecycling – das Licht der Schaufenster dient als Basisbeleuchtung für die Passanten; Foto: © A. T. Neubau.

denn denn alle Lichter agieren miteinander und hängen voneinander ab. Helle Autoscheinwerfer z. B., die teilweise extrem blenden, stellen so manche Straßenbeleuchtung buchstäblich in den Schatten. Als Folge sind mit den heller werdenden Autoscheinwerfern notgedrungen auch die Straßenbeleuchtungen heller geworden. Die Fußgängerübergänge müssen dann vorschriftsgemäß mit noch hellerem Licht hervorgehoben werden. Sind die Augen von Autofahrern erst einmal an das mitgeführte Licht ihrer exakt ausgerichteten Scheinwerferkegel adaptiert, dann ist eine entsprechend helle Umgebungsbeleuchtung notwendig, um vom Auto aus gesehen auch außerhalb des Scheinwerferlichts gute Sicht zu garantieren, also um den Eindruck von *Umgebungs Dunkelheit* zu vermeiden, die entsteht, wenn der Kontrast zwischen Scheinwerferlicht und Umgebungslicht zu hoch ist. Und das bedeutet Gefahr für die dadurch *umgebungsblind* gewordenen Lenker und folglich für die anwesenden Passanten.

Natürlich ist dieses Problem der Autoindustrie hinlänglich bekannt. Also wird das, was das Auge nicht mehr erkennen kann, bei neueren Automodellen durch intelligente Lichtsysteme mit Sensoren und Kameras kompensiert – eine technische Aufrüstungsspirale, die durch einen expansiven Umgang mit Licht entsteht.



Abb. 5: Trotz angepasster heller Beleuchtung des Fußgängerüberganges ist hier gut erkennbar, wie die exakt geführten und hellen Autoscheinwerfer den Blick lenken und wie sehr der Oberkörper des Fußgängers im Gewirr der Lichter und in der *Umgebungs Dunkelheit* untergeht; Foto: © A. T. Neubau.

Dazu gehört auch ein anderes Phänomen, das vor allem den Entgegenkommen die Sicht nimmt: viel zu stark blendende Fahrradleuchten und Stirnlampen. Sie irritieren die Augen; die starke Blendung dieser kleinen Lichter kann sogar weh tun. Das geblendete Auge erholt sich nur langsam, mitunter ist die Sicht minutenlang eingeschränkt. Das bedeutet Gefahr für die Geblendeten, die auch zur Gefahr für andere werden können. Wenn gleichmäßig ausgeleuchtete Straßen und Wege die Grundlage einer heute vorschriftsmäßigen normgerechten Lichtplanung sind, sollten solche Irritationen der Augen vermieden werden, von der ästhetischen Aufdringlichkeit der kontraproduktiven Helligkeit ganz abgesehen. Im Sinne der Ökologie, der Ästhetik und des Wohlbefindens wäre es gut, diesen lichtbezogenen Rüstungswettlauf einzuschränken.

Das Bedürfnis nach Optimierung, nach flächigem und gleichmäßigem Ausleuchten, steht im Gegensatz zur Sinnlichkeit des natürlichen Lichts, dem kein künstliches Licht gleichkommt. Flächendeckendes Be- und Ausleuchten mithilfe von künstlichem Licht, so wie es auch den gängigen Normen entspricht, ist ein ökologischer und ästhetischer Fauxpas. Künstliche Beleuchtungen erfordern daher einen sensiblen und klugen Umgang mit Technologie, Raum und Ästhetik. Naturlicht kann im

besten Falle assoziativ durch Kunstlicht ersetzt werden, indem das Kunstlicht Situationen und Stimmungen erzeugt, welche intuitive Reaktionen hervorrufen, die an Naturlicht erinnern, die aber in der Regel nicht versuchen, es zu imitieren. Schon gar nicht flächendeckend.

Für funktionale *Slow Light*-Projekte im nächtlichen Außenraum stelle ich zuallererst die Frage, wie ein Ort oder ein Gebäude tagsüber erlebt und benutzt wird, im natürlichen Licht wirkt, sich verändert, sichtbar oder auch unsichtbar wird aufgrund von diffusem oder schattigem Licht. Das ist die künstlerische Wahrnehmung, die bei den entsprechenden Projekten eine wichtige Rolle spielt. Dabei wird geprüft, wieviel Licht es braucht, damit ein Ort oder ein Gebäude im Zusammenspiel mit dem Umfeld wirkt. Wenn eine Beleuchtung verändert wird, beeinflusst dies das Ganze des Raumes, wie er sich in der Wahrnehmung zeigt. Vor diesem Hintergrund sind alle Projekte sehr präzise an die jeweiligen Gebäude, Situationen und räumlichen Strukturen angepasst. Das Ziel ist, mit so dezentem Licht wie möglich zu arbeiten, um die Struktur und Haptik der Bauten und der Umgebung ästhetisch hervorzuheben, also den nächtlichen Raum nicht mit flächendeckenden hellen Beleuchtungen zu überlagern, sondern mit genau überlegter Lichtführung sichtbar und auch spürbar zu machen. Die künstlerische Erfahrung mit Raum, Zeit, Bewegung und Wahrnehmung hilft dabei sehr. Bei den funktionalen *Slow Light*-Beleuchtungsprojekten wird immer auch Wert auf eine begleitende Diskussion gelegt. Die örtliche Bevölkerung wird von Beginn an in die Arbeitsprozesse einbezogen. Man kann sensibilisieren und dadurch den Weg zu neuen Konzepten und Überzeugungen bereiten.

Als erstes *Slow Light*-Projekt kann die Beleuchtung der Seeanlagen in Bregenz angesehen werden. Sie entstand 2005, noch nicht unter dem Label *Slow Light* und damals mit herkömmlichen Leuchtmitteln ausgestattet. Für eine gute LED-Wegebeleuchtung war die Technik noch nicht reif. In Zusammenarbeit mit der Firma Zumtobel wurde in Anlehnung an ein künstlerisches Wegebeleuchtungskonzept ein *Masterplan Licht* erarbeitet. In der Umsetzung wurde mittels Sensoren das Licht je nach Bedarf, also passierenden Menschen, auf- und abgedimmt. Ziel war ein reduzierter Energieverbrauch, die Vermeidung von Lichtverschmutzung und eine verbesserte Sicht in den nächtlichen Raum, ihn überschaubar und sinnlich erfahrbar zu machen. Erste Full-cut-off Leuchten wurden dafür entwickelt, gekoppelt an ein erstes intelligentes Lichtsystem mit Sensortechnologie für Wegebeleuchtungen.

Zwischen 2011 und 2015 entstand in der Welkulturerberegion Wachau entlang der Donau in Niederösterreich ein *Slow Light*-Projekt, bei dem an mehreren Orten neue Beleuchtungen installiert wurden. Das Projekt wurde von verschiedenen Landesstellen gefördert und vom Arbeitskreis Wachau beauftragt, inhaltlich und finanziell ebenfalls unterstützt von Seiten der Abteilung für Kunst im öffentlichen Raum Niederösterreich. Eine wichtige Voraussetzung für *Slow Light*-Projekte ist das ge-



Abb. 6a, b: *Langsames Licht / Slow Light in der Wachau, Kirche St. Johann im Mauerthale* (Blick über die Donau); bei der neuen Beleuchtung wird Lichtverschmutzung vermieden und weniger Energie verbraucht; linkes Bild: Energieverbrauch vorher: 2000 Watt, rechtes Bild: Energieverbrauch nachher: 138 Watt; Foto: © A. T. Neubau.

meinsame Engagement öffentlicher Stellen, wie eben der Kulturabteilungen, der Umwelt- und Energieabteilungen, aber auch der offiziellen Vertreter von Ländern und Kommunen, deren Aufgabe es ist, die Projekte inhaltlich an die Bevölkerung zu vermitteln. Finanzielle Unterstützung aus den verschiedenen zuständigen Abteilungen helfen bei den Entscheidungen, das Licht neu und bewusst einzusetzen. Es ist natürlich immer wünschenswert, dass weniger die finanziellen Förderungen und mehr die Überzeugungen das Erkennen und Verstehen der Wirkungen und Wechselwirkungen von Licht auf und mit Mensch, Natur und gebauter Umgebung ausschlaggebend wären, um nachhaltig ästhetische und ökologische Lichtlösungen zu realisieren. Dafür ist es wichtig, den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Aspekten herzustellen und im Zusammenwirken unterschiedlicher Ämter und Organisationseinheiten die Konzepte zu realisieren.

In der Stadt Ludwigsburg war das tatsächlich der Fall, als der damalige Oberbürgermeister 2017 in Abstimmung mit den Stadtvertretern den Auftrag erteilte, für künftige Beleuchtungen in der Innenstadt das *Slow Light*-Konzept anzuwenden. Der erste Schritt war auch hier, die aktuelle Beleuchtungssituation zu analysieren. Gespräche fanden regelmäßig statt, Konzepte wurden erstellt und Lichttests durchgeführt, die Öffentlichkeit wurde mit Diskussionsveranstaltungen eingebunden. Das vorrangige Ziel war, Beleuchtungen nach *Slow Light*-Konzepten für Wege, Plätze, Gebäude und kleinere Straßen im Zentrum von Ludwigsburg und auch in Stadtentwicklungsgebieten zu realisieren. Die Zusammenarbeit mit den Vertretern verschiedener Abteilungen – der Kulturabteilung, der Stadtplanung, der Abteilung für Tiefbau und Grünflächen – funktionierte hervorragend. Nach einer gewissen Zeit stellte sich aber heraus, dass es einen bestehenden Lichtvertrag zwischen der Stadt

und den Energiewerken der Stadt gibt, weshalb in der Stadt die Beleuchtung schon laufend umgerüstet wurde. Solche Lichtlieferverträge gibt es in vielen Kommunen und sie bedeuten, dass vorwiegend mit preisgünstigem und effizientem Material umgerüstet wird, bei dem Ästhetik und Lichtwirkung weniger eine Rolle spielen. Die Effizienz von Leuchten, die vor allem auf Energieeinsparung zielen, kann am besten erzielt werden, indem so viel Licht wie möglich ungefiltert aus der Leuchte kommt. Blendung, Lichtführung, räumliche Wahrnehmung, Ästhetik etc. sind hier kaum relevant bei der Wahl der Leuchten. Umrüstungen dieser Art werden als nachhaltig angesehen, weil rechnerisch die Effizienz stimmt. Die Kommunen erhalten deshalb Anerkennungen in Sachen Nachhaltigkeit und extra Förderungen für ihren „nachhaltigen“ Umgang mit der Beleuchtung. Aber die Gesamtheit einer ästhetisch wie energetisch nachhaltigen Beleuchtung wird so nicht erreicht. Effizienz ist eben nur *ein* Kriterium, wenn es um Beleuchtung geht; insgesamt geht es um das Erreichen einer ästhetisch glücklichen Situation, in der das Gelingen von Sicherheit, Sichtbarkeit, Effizienz und Schönheit zusammenkommt. Um diese komplexen Ansprüche einzulösen, bedarf es eines umfassenden Lichtkonzepts, einer Kooperation aller relevanten Akteure und Kompromissbereitschaft für die Abwägung der unterschiedlichen Ansprüche. Unter Umständen setzt es auch die Bereitschaft voraus, die geltenden Praktiken der Beleuchtungsplanung, die bei der Umrüstung auf LED zu einer Zunahme der Beleuchtungsintensitäten führen, infrage zu stellen und unter den Empfehlungen für Mindeststandards zu bleiben.

Trügerische Sicherheit

Anregung, altbekannte Lichtbedürfnisse neu zu durchleuchten

1. Einleitung

Der Zusammenhang zwischen künstlichem Licht und Sicherheit ist ein notorisch wiederkehrendes Thema und ein wunder Punkt in Diskussionen um städtische Beleuchtung. Allzu oft zeigt sich eine Diskrepanz zwischen persönlichen Erfahrungen und wissenschaftlicher Evidenz. ‚Angstorte‘ sind nicht deckungsgleich mit statistisch ermittelten Brennpunkten von Kriminalität. In öffentlichen Debatten wird objektive Sicherheit oft verkürzt mit subjektivem Sicherheitsgefühl gleichgesetzt. Allerdings lassen sich Unsicherheitsgefühle schlecht wegdiskutieren und es wäre auch nicht ratsam, diese wichtigen Belange im Zuge von Stadtgestaltung zu übergehen. Schließlich profitieren Städte davon, wenn ihre Bewohnerinnen und Bewohner sich gerne in öffentlichen Räumen aufhalten, während menschenleere Straßen bestehende Unsicherheitsgefühle eher verstärken.

Der konkrete Einfluss von Licht und Beleuchtung lässt sich dabei kaum von anderen direkten und indirekten, baulichen und sozialen Faktoren trennen. So können unbeleuchtete öffentliche Räume dazu führen, dass Menschen diese Orte schlichtweg meiden. Dadurch können auch Unfälle, Überfälle oder Schlägereien unwahrscheinlicher werden. Was die Beleuchtungsfrage noch verzwickter macht, ist, dass sich nicht alle Menschen bei gleichen Lichtverhältnissen gleich un/sicher fühlen. Insbesondere auf Geschlechterunterschiede wird sehr regelmäßig verwiesen. „Als Frau meide ich dunkle Orte bei Nacht, weil ich mich dort unsicher fühle,“ lautet eine typische Position, die dann gerne mit Gegenargumenten gekontert wird: „Ich fühle mich als Frau auf hell beleuchteten Wegen unangenehm ausgestellt, wie auf einem Laufsteg. Im Dunkeln fühle ich mich viel sicherer.“ Manche Frauen berichten, dass sie deshalb lieber im Dunkeln neben dem erleuchteten Weg laufen.

Im Übrigen zeigen Kriminalitätsstatistiken, dass Gefahren für Leib und Leben häufig gar nicht von Fremden in der Dunkelheit ausgehen. Selbst bei den Straftaten in öffentlichen Räumen, die im Jahr 2019 an Frauen begangen wurden, kann-

ten die Betroffenen die mutmaßlichen Täter in zwei Dritteln der erfassten Fälle persönlich.¹

Nun ist die Kontroverse darüber, ob und wieviel Licht zu wessen Schutz im Namen der Sicherheit ins Dunkel zu bringen sei, keineswegs neu.² Vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen erhält die alte Frage allerdings neue Brisanz. Denn einerseits eröffnet die zunehmende Verbreitung von Licht-emittierenden Dioden (LEDs) in öffentlichen Räumen und die Vision ‚smarter‘ Städte mit digitalen Überwachungsinfrastrukturen neue Möglichkeiten, aber auch neue Herausforderungen. Andererseits fördert die wachsende wissenschaftliche und öffentliche Aufmerksamkeit für negative Nebenwirkungen von künstlicher Beleuchtung bei Nacht einen Zielkonflikt zutage – zwischen öffentlicher und individueller Sicherheit auf der einen Seite und ökologischen und gesundheitlichen Risiken auf der anderen Seite.

Vor diesem Hintergrund argumentiere ich im Folgenden, dass aktuell ein guter Zeitpunkt ist, den Zusammenhang von städtischer Beleuchtung und Sicherheit neu zu hinterfragen (2). Hierfür lohnt es sich, zunächst ineinander verflochtene Argumentationsstränge und Sicherheitsbegriffe auseinanderzuhalten, insbesondere Verkehrssicherheit, Schutz vor Kriminalität und gefühlte Sicherheit (3). Abschließend plädiere ich in einem zusammenfassenden Fazit dafür, im unentwirrbaren Knäuel ‚Stadt-Licht-Sicherheit‘ noch einen weiteren Argumentationsstrang hinzuzufügen und auf eine *zukunftsichere*, nachhaltige Stadtgestaltung und -beleuchtung hinzuwirken (4). Denn es ist trügerisch, sich nur an gefühlter Sicherheit zu orientieren.

2. Zur Aktualität altbekannter Diskussionen um Stadt, Licht und Sicherheit

Licht und Sicherheit sind schon seit Menschengedenken auf scheinbar schicksalhafte Weise miteinander verknüpft. Da wir uns insbesondere auf unseren Sehsinn verlassen, wenn wir uns räumlich orientieren oder Gefahren abschätzen, ist Licht zentral für unsere gefühlte und tatsächliche Sicherheit. So ist es nicht verwunderlich, dass wir Dunkelheit mit Unsicherheit assoziieren. Das zeigen auch zahlreiche Sprachwendungen, wie die Rede von „finsternen oder zwielichtigen Gestalten“ oder „dunklen Machenschaften“. Am deutlichsten äußert sich die menschliche Vorliebe für gute Sichtverhältnisse allerdings in der weltweiten Zunahme und Ausweitung künstlicher Beleuchtung bei Nacht.³

1 Polizeiliche Kriminalstatistik 2019, Tabelle T92, https://www.bka.de/DE/AktuelleInformationen/StatistikenLagebilder/PolizeilicheKriminalstatistik/PKS2019/pks2019_node.html, [23.10.2021].

2 M. J. Bouman, , Luxury and control: The urbanity of street lighting in nineteenth-century cities, in: *Journal of Urban History* 14.1 (1987), S. 7-37.

3 M. Melbin, Night as frontier: Colonizing the world after dark, New York 1987; F. Falchi et al., The new world atlas of artificial night sky brightness, in: *Science advances* 2 (2016), S. 6.

Im 20. Jahrhundert haben insbesondere drei technische Entwicklungen die Illumination von Städten vorangetrieben und das Verständnis von Licht und Sicherheit geprägt: Die Elektrifizierung legte die Basis für modernes Stadtleben. Beleuchtungstechnologie lieferte die Hilfsmittel für Straßenleuchten, Leuchtreklamen und Lichtinszenierungen als Symbol urbaner Modernität.⁴ Zugleich erzeugte die Automobilität neue Bedarfe und setzte neue Standards. Denn Autos konnten mit ihren Frontscheinwerfern starke Blendung erzeugen, was die Sicherheit insbesondere von Fußgängerinnen und Fußgängern auf nächtlichen Straßen stark beeinträchtigte.⁵

Im 21. Jahrhundert sind der Autoverkehr und seine flankierende Straßenbeleuchtung ebenso wenig aus unseren Städten wegzudenken, wie die nächtliche Lenkung unserer Aufmerksamkeit durch Illuminationen. Durch LEDs sind die lichttechnischen Voraussetzungen für vielfältige Lichtanwendungen heute besser denn je und scheinen aufgrund der großen Energieeffizienz von LEDs auch energetisch verkräftbar.⁶ Allerdings wirft der radikale technologische Wandel und die damit verbundene Digitalisierung der Beleuchtung auch neue Fragen auf.⁷ Wenn sich die Lichtverteilung von Laser-ähnlichen LEDs präzise lenken lässt, können wir dann nicht das Licht auf diejenigen Flächen richten und begrenzen, die wir tatsächlich beleuchten wollen? Und wenn LED-Beleuchtungssysteme digital steuerbar sind, lässt sich Beleuchtung dann nicht auch zeitlich adaptiv und mit Bewegungsmeldern so gestalten, dass öffentliche Räume nur dann im Licht erstrahlen, wenn sie auch tatsächlich genutzt werden? Zukunftsszenarien lassen sich auch über LEDs hinaus weiterdenken und auf sicherheitsrelevante Gebiete wie den Verkehr und Überwachungssysteme ausweiten. Brauchen wir noch Straßenbeleuchtung, wenn Autos künftig autonom fahren und Überwachungskameras auch im Dunkeln sehen?

Diese technikbezogenen Fragen gewinnen im Lichte neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zu den ökologischen Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung bei Nacht an Relevanz und Brisanz.⁸ Denn Diskussionen und Planungsdiskurse um

- 4 Beispielsweise *D. E. Nye*, *Electrifying America. Social meanings of a new technology. 1880-1940*, Cambridge, MA 1990; *B. Binder*, *Elektrifizierung als Vision: zur Symbolgeschichte einer Technik im Alltag*, Tübingen 1999; *J. A. Jakle*, *City lights: Illuminating the American night*, Baltimore & London 2001; *N. Schulte-Römer*, *What is French about the "French fear of darkness"? The co-production of imagined communities of light and energy*, in: *Journal of Energy History/Revue d'Histoire de l'Énergie* 2 (2019).
- 5 *J. A. Jakle* (s. A 4); *S. Isenstadt*, *Electric light: An architectural history*, Cambridge, MA 2018.
- 6 *J. Schleich et al.*, *A brighter future? Quantifying the rebound effect in energy efficient lighting*, in: *Energy Policy* 72 (2014).
- 7 *N. Schulte-Römer et al.*, *The LED Paradox: How Light Pollution Challenges Experts to Reconsider Sustainable Lighting*, in: *Sustainability* 11 (2019) S. 21.
- 8 *C. Rich/T. Longcore*, *Ecological consequences of artificial night lighting*, Washington, D.C. 2013 oder *S. Schroer et al.*, *Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität: Bestimmung von Indikatoren für die Beeinträchtigung und Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Vermeidung negativer Effekte im Rahmen von Eingriffen*, in: *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 168 (2019).

Lichtverschmutzung geben Anstoß und Anlass, Sicherheitsfragen neu zu stellen und Beleuchtung nicht nur positiv und sicherheitstechnisch zu bewerten.⁹ Verstärkt wird die Rückbesinnung auf die natürliche Dunkelheit durch Politiken und gesellschaftliche Trends wie Nachttourismus, Astrofotografie und die Ausweisung von Nachtschutzgebieten, die auf den ökologischen und kulturellen Wert der Nacht und des Sternenhimmels verweisen.¹⁰

So wirbt beispielsweise das Biosphärenreservat Rhön mit seinem Status als von der Internationalen Darks-Sky Association (IDA) zertifizierter ‚Sternenpark‘ in direkter Nachbarschaft zur ‚Sternstadt‘ Fulda. Die Nachtschutzbeauftragte des Landkreises Fulda Sabine Frank pocht auf den Schutz der Nacht im doppelten Sinne – als schützenswertes Gut und als schutzbietende Dunkelheit, in der man sich sicher fühlen kann.¹¹ Denn die Orientierung im Dunkeln sei kein Problem, sobald sich die Augen erst an die Dunkelheit gewöhnt haben und solange keine künstliche Beleuchtung die Anpassung unseres Sehsinns stört. Auch Tater bräuchten Licht, so ein weiteres einleuchtendes Argument..

Was sich im dunklen Sternenpark mit eigenen Augen erproben lässt, ist in der Stadt meist keine wirkliche Option. Wer sich in urbanen Zusammenhängen für mehr Dunkelheit einsetzt, macht schnell die Erfahrung, dass städtische Beleuchtungspraxis trotz Energiesparpotenzialen und innovativer technischer Möglichkeiten von unhinterfragten Gewohnheiten und menschlichen Sicherheitsvorstellungen geprägt ist. Diffuse Ängste lassen sich offenbar allzu leicht durch künstliche Beleuchtung lindern – auch wenn dadurch die Ursachen von Unsicherheitsgefühlen und tatsächlichen Gefahren noch lange nicht gebannt sind. Oft sind die Fronten schon verhärtet, bevor eine ernsthafte Diskussion über Stadtlicht und Sicherheit überhaupt beginnen kann. Darum scheint es lohnend, zwischen Sicherheitsverständnissen zu differenzieren und Wechselbeziehungen näher zu untersuchen.

9 N. Schulte-Römer et al., *Light Pollution – A Global Discussion*, Leipzig 2018; lightpollutiondiscussion.net [23.10.2021]; J. Meier, *By Night. An investigation into practices, policies and perspectives on artificial outdoor lighting*, in: *Planen Bauen Umwelt*; <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-8285> [17.05.2022]; T. Stone et al., *Dark Acupuncture: A Design Strategy for Sustainable Lighting*, in: *International Journal of Sustainable Lighting* 23.2 (2021), S. 70-87, hier S. 73.

10 J. Meier, *Designating Dark Sky Areas: Actors and Interests*, in: J. Meier/U. Hasenöhr/K. Krause/M. Pottharst (Hrsg.), *Urban Lighting, Light Pollution and Society*, New York 2015; T. Edensor, *From Light to Dark: Daylight, Illumination, and Gloom*. Minneapolis, MN 2017; M. Gandy, *Negative Luminescence*, in: *Annals of the American Association of Geographers* 107 (2017), S. 5; D. Lapostolle/S. Châlât, *Making Darkness a Place-Based Resource: How the Fight against Light Pollution Reconfigures Rural Areas in France*, in: *Annals of the American Association of Geographers* 111.1 (2021), S. 196-215.

11 Vgl. den Beitrag von Andreas Hänel und Sabine Frank in diesem Heft.

3. Stadtlicht und Sicherheit mehrdimensional zur Debatte stellen

Licht und Beleuchtung berühren Sicherheitsfragen in komplexer Weise. Dabei lassen sich physische, soziale und psychologische Faktoren sowie drei dominante Handlungs- und Diskussionsfelder unterscheiden – Verkehrssicherheit, Sicherheit vor kriminellen oder gewalttätigen Übergriffen und gefühlte Sicherheit. Im Folgenden werde ich diese drei Felder und die jeweils relevanten Faktoren kurz im Lichte wissenschaftlicher Forschung umreißen. Mein Ziel ist es dabei nicht, den aktuellen Forschungsstand umfassend wiederzugeben, sondern einen kurzen Überblick über geteilte und kontroverse Erkenntnisse zu bieten.

Sicher im nächtlichen Straßenverkehr

Physiologisch betrachtet, fühlen und bewegen wir uns unsicherer durch bebaute oder leere Räume, wenn wir schlecht oder gar nichts sehen. Sehbehinderte Menschen können dies bestätigen.¹² Doch auch Normalsichtige kennen dieses Unsicherheitsgefühl – etwa aus Spielen mit verbundenen Augen oder dank unterhaltsamer Ausflüge in Nachtschutzgebiete und Dunkelrestaurants.¹³ In öffentlichen Räumen hört der Spaß bei den meisten Menschen allerdings auf, wenn sie nicht mehr sehen können, wohin sie laufen oder fahren und wo Hindernisse oder Abgründe lauern.

Die verkehrstechnische und politische Antwort auf diese physiologische Dimension nächtlicher Unsicherheit finden wir spätestens seit der Industrialisierung in der stationären Straßen- und Wegebeleuchtung, die Unfälle verhindern soll. Mit der Elektrifizierung wurde Straßenbeleuchtung standardisiert und immer selbstverständlicher. Das wachsende Verkehrsaufkommen in modernen Großstädten und die zunehmende Geschwindigkeit des motorisierten Individualverkehrs verstärkte den Bedarf an sicherheitsorientierter Beleuchtung auf Autostraßen. So beschreibt der Architekturhistoriker Sandy Isenstadt, wie Anfang des 20. Jahrhunderts nächtliche Spritztouren mit dem Automobil populär wurden: „Obwohl die Fahrer immer aufmerksam bleiben mussten für die Gefahren [...] machten die visuellen und somatischen Empfindungen das Rasen durch die Dunkelheit zu einer der vielleicht aufregendsten Unterhaltungen dieser Zeit.“¹⁴ Photometrische Experimente und Studien dieser Zeit fokussierten auf den zentralen, potentiell fatalen Zusammenhang zwischen der Reichweite von Frontscheinwerfern, Reaktionszeit und Bremsweg und Fragen der Augenadaptation, Umgebungshelligkeit und Blendung. Lichttechnische

12 N. Weinberger et al., Public participation in the development process of a mobility assistance system for visually impaired pedestrians, in: *Societies* 9 (2019), S. 2.

13 T. Edensor (s. A 10).

14 S. Isenstadt (s. A 5), S. 75; eigene Übersetzung.

Forschung und die Installation von Straßenbeleuchtung waren somit direkte Begleiterscheinungen der zunehmenden nächtlichen Automobilität.¹⁵

Bis heute ist der Autoverkehr ausschlaggebend für die Gestaltung der Straßenbeleuchtung. Photometrische Berechnungen zur Vermeidung von Blendung und Erkenntnisse über die Sehkraft des menschlichen Auges bei Nacht prägen nicht nur die Wahl und Anzahl der Leuchtmittel, sondern auch die Abstände und Höhe von Straßenlaternen. Auch Beleuchtungsstandards basieren auf photometrischen Experimenten, welche die Fahrsituation zum Maßstab für Beleuchtungsniveau, Lichtfarbe und die Homogenität von Straßenbeleuchtung machen.¹⁶

Während außer Frage steht, dass Menschen auf beleuchteten Straßen besser sehen und somit schneller auf Hindernisse oder Gefahren reagieren können, führen Missverständnisse und Unwissen in der Praxis immer wieder zu schlechter Sicht trotz Licht. So hört man in Deutschland immer wieder von Kommunen, die jede zweite Straßenlaterne abschalten, um Energie und Kosten zu sparen. Beleuchtungsexpertinnen und -experten halten dies für eine schlechte Idee, weil so gefährliche Dunkelzonen zwischen den weit auseinanderstehenden Lichtpunkten entstehen, in denen sich das menschliche Auge erst auf das niedrigere Lichtniveau einstellen muss, bevor es Hindernisse auf der Straße erkennen kann. Keine Beleuchtung könnte hier die sicherere Lösung sein, weil sich Menschen im Dunkeln erfahrungsgemäß vorsichtiger fortbewegen, sich weniger in trügerischer Sicherheit wiegen und, so die Hoffnung, weniger Gas geben.

Studien zu den Zusammenhängen zwischen Licht und Verkehrssicherheit zeichnen ebenfalls ein differenziertes Bild. Zwar scheint Straßenbeleuchtung in den meisten Fällen das Unfallaufkommen bei Dunkelheit zu verringern, allerdings fehlen in vielen Studien Informationen zur Qualität der Beleuchtung und zu situationsspezifischen Merkmalen.¹⁷ Beispielsweise zeigt Beleuchtung an Kreuzungen am frühen Abend andere Effekte als auf Hauptstraßen mitten in der Nacht.¹⁸ Auch lassen sich aus statistischen Korrelationen (mehr Licht und weniger Unfälle) noch keine Kausalbeziehungen (mehr Licht führt zu weniger Unfällen) ableiten.¹⁹ Schließlich können auch andere Faktoren wie Verkehrsaufkommen, erhöhte Geschwindigkeit auf freien

15 S. Isenstadt (s. A 5); J. A. Jakle (s. A 4); D. E. Nye, The transformation of American urban space. Early electric lighting, 1875-1915, in: J. Meier/U. Hasenöhr/K. Krause/M. Pottharst (s. A 10).

16 S. Mosser, Eclairage et sécurité en ville: l'état des savoirs, in: *Déviance et Société* 1(2007), S. 31.

17 P. O. Wanvik, Effects of road lighting: An analysis based on Dutch accident statistics 1987-2006, in: *Accident Analysis & Prevention* 41 (2009) 1, S. 124.

18 U. Pauen-Höppner/M. Höppner, Öffentliche Beleuchtung – mehr Licht heißt nicht mehr Sicherheit, in: M. Held/F. Hölker/B. Jessel (Hrsg.), *Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlanschaft*, Bonn 2013.

19 P. Marchant, Do brighter, whiter street lights improve road safety?, in: *Significance* 8 (2019).

nächtlichen Straßen oder Alkohol am Steuer eine Rolle spielen. Ein weiteres Problem liegt im Studiendesign. Da gezielte wissenschaftliche Beleuchtungsexperimente an gefährlichen Straßen oder Kreuzungen ethisch nicht vertretbar sind, vergleichen Studien vorgefundene Situationen, was zu statistischen Verzerrungen führen kann. So bleibt offen, welchen praktischen Einfluss Straßenbeleuchtung auf Kollisionsrisiken hat.²⁰

Die Diskussion über Licht und Verkehrssicherheit ist also mitnichten abgeschlossen und wird durch die aktuelle LED-Entwicklung noch befeuert. LED-Technologie verspricht gegenüber herkömmlichen Leuchtmitteln, insbesondere Natriumhochdruckklampen, verbesserte Sichtverhältnisse dank tageslichtähnlicher Farbwiedergabe. Zudem bieten LEDs neue Möglichkeiten, um mit angepasster Lichtfarbe oder Dimmen adaptiv und ‚smart‘ auf sicht- und sicherheitsrelevante Umweltfaktoren wie Straßenbelag, Witterungsverhältnisse oder Verkehrsaufkommen zu reagieren.²¹ Andererseits bergen die fokussierte Lichtverteilung und Intensität von LEDs auch große Blendungsgefahr, was besonders in der frühen Innovationsphase ein Problem darstellte.²²

Doch selbst die vielversprechendste Technologie bringt nur dann echte Veränderung, wenn ihre Nutzerinnen und Nutzer umdenken und sich Anwendungen anpassen. Tatsächlich entwickelt sich auch die lichttechnische Forschung transdisziplinär weiter. Während sie traditionell den Zusammenhang zwischen (LED-)Beleuchtungstechnik, Blendung und Sichtverhältnissen untersucht, berücksichtigt sie inzwischen auch jüngere medizinische Erkenntnisse über unsere Sehkraft bei Dämmerung (mesopisches Sehen). Und die Lichtbedürfnisse von Fußgängern und Radfahrerinnen rücken im Zuge der Abwendung von viel kritisierten autogerechten Städten immer stärker in den Fokus lichttechnischer Sicherheitsberechnungen.²³ Mit Blick in die Zukunft wird bereits die Möglichkeit unbeleuchteter Autostraßen diskutiert, auf denen

20 P. Marchant, et al., Does changing to brighter road lighting improve road safety? Multilevel longitudinal analysis of road traffic collision frequency during the relighting of a UK city, in: *Journal of Epidemiology and Community Health* 74 (2020) 5, S. 467. Die Autoren finden in ihrer Langzeitstudie, in der sie auch den allgemeinen Trend sinkender Unfallzahlen in Europa mitberücksichtigen, keine Evidenz dafür, dass in der englischen Stadt Birmingham die Umrüstungen auf hellere LED-Beleuchtung zu weniger Verkehrsunfällen geführt habe – eher scheint das Gegenteil der Fall zu sein.

21 B. Kleinert, Anforderungen an ein adaptives Abblendlicht für spiegelnde Fahrbahnoberflächen, in: *ATZ-Automobiltechnische Zeitschrift* 120 (2018) 10; S. Fiedelak/S. Völker, Entwicklung einer 4-Kanal Straßenleuchte zur wissenschaftlichen Untersuchung einer nutzflächenbezogenen Beleuchtung, in: *Lux junior*, Ilmenau (2021) 15.

22 S. Völker/H. Schumacher (Hrsg.), UNILED-Erfassung und Beseitigung von Innovationshemmnissen beim Solid State Lighting, Berlin 2015.

23 T. Khanh et al., LED lighting: technology and perception, 2015; S Fotios/R. Gibbons, Road lighting research for drivers and pedestrians: The basis of luminance and illuminance recommendations, in: *Lighting Research & Technology* 50 (2018) 1.

autonome Fahrzeuge nicht mehr auf den menschlichen Sehsinn, sondern nur noch auf ihre digital vernetzte Sensorik angewiesen sind.²⁴ So ist Licht auf Straßen nur *ein* Aspekt von Verkehrssicherheit neben anderen und teils von Beleuchtungspraktiken geprägt, die eher historische Verhältnisse als progressive Stadtgestaltung und Verkehrspolitik widerspiegeln. Ähnlich verhält es sich mit Blick auf Beleuchtung zur Kriminalitätsprävention.

Sicher in zivilisierter Gesellschaft

Die meisten Menschen kennen das Gefühl der Unsicherheit, das uns beschleicht, wenn wir uns allein an unbekanntem Orten, in unüberschaubaren Situationen wiederfinden. Eine meiner Gesprächspartnerinnen beschrieb die gefühlte Bedrohung wie folgt: „Wenn mir etwas passiert, kann mich niemand sehen und mir helfen. Außerdem kann ich nicht gut erkennen, wer mir entgegenkommt. Wenn ich fliehen muss, sehe ich nicht, wohin ich rennen soll.“ So kann Beleuchtung zwischenmenschliche Bedrohungen zwar nicht verhindern und auch keine Hilfsbereitschaft garantieren, aber im Ernstfall zumindest die Handlungsspielräume der Betroffenen erweitern.²⁵

Beleuchtung wird außerdem eine abschreckende Wirkung zugeschrieben. Doch auch hier ist die Datenlage alles andere als eindeutig. In einem Aufsatz mit dem Titel „Welches und wie viel Licht braucht erfolgreiche Kriminalprävention“ konstatiert Stadtsicherheitsexperte Tillmann Schulze: „Es sind bis heute keine wissenschaftlichen Studien bekannt, die eine Zunahme an Delikten in Zusammenhang mit Dunkelheit nachweisen. Dies gilt nicht nur für den deutschsprachigen Raum, sondern auch auf internationaler Ebene.“²⁶

Die Britischen Kriminalitätsforscher Brandon Welsh und David Farrington ziehen andere Schlüsse.²⁷ Basierend auf einer Metaanalyse von 13 empirischen Studien plädieren sie für lichttechnische Maßnahmen zur Verhinderung von Kriminalität im öffentlichen Raum, weil „verbesserte Straßenbeleuchtung die Kriminalität deut-

24 T. Stone et al., Driving in the dark: designing autonomous vehicles for reducing light pollution, in: Science and engineering ethics 26 (2020) 1.

25 Technikphilosoph Taylor Stone und Kolleginnen unterscheiden in diesem Kontext drei Faktoren: „Aussicht – wie gut eine Person ihre Umgebung (einschließlich anderer Personen) sehen kann, Flucht – die Möglichkeit, einen Weg oder eine Straße zu verlassen [...], Verstecke – Orte, an denen sich ein potenzieller Angreifer verstecken kann“; vgl. T. Stone et al. (s. A9), S. 74; eigene Übersetzung.

26 T. Schulze, Welches und wie viel Licht braucht erfolgreiche Kriminalprävention?, in: E. Marks/W. Steffen (Hrsg.), Prävention und Freiheit. Zur Notwendigkeit eines Ethik-Diskurses, Ausgewählte Beiträge des 21. Deutschen Präventionstages, Godesberg 2017, S. 484.

27 K. Painter, The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark, in: Landscape and urban planning 35 (1996) 2; D.P. Farrington/B.C. Welsh, Improved street lighting and crime prevention: A systematic review, in: National Council for Crime Prevention, Stockholm 2007.

lich reduziert.“²⁸ Weiter beschreiben sie zwei konkurrierende Erklärungsansätze. Die erste Theorie besagt, dass verbesserte Beleuchtung die soziale Kontrolle erhöht und potenzielle Straftäter somit abschreckt – vermittelt durch bessere Sichtbarkeit und lebendere Straßen. Die zweite Theorie kehrt die sogenannte „Broken Windows Theorie“ um,²⁹ indem sie davon ausgeht, dass Investitionen in öffentliche Beleuchtung den sozialen Zusammenhalt fördern, weil sie als identitätsstiftende Aufwertung für das Gebiet und die dort lebende Gemeinschaft wahrgenommen werden. Für diese These spricht, dass in einigen analysierten Gebieten mit verbesserter Beleuchtung die Kriminalitätsraten nicht nur nachts, sondern auch am Tag zurückgingen. Andere Studien zeigen eine Bandbreite von Reaktionen. Während manche Befragte die Installation neuer LEDs und lichtgestalterische Interventionen in ihren Stadtteilen als Wertschätzung interpretieren und Beleuchtungsabschaltungen umgekehrt als politisches Zeichen der Abwertung, sind auch Stimmen von Befragten dokumentiert, die sich nach Abschaltungen über den wiedergewonnenen Sternenhimmel freuen.³⁰

Festzuhalten ist, dass diese potenziell sicherheitsrelevanten, gesellschaftspolitischen Effekte von Infrastrukturmaßnahmen weniger auf messbare Beleuchtungsstärken auf der Straße zurückzuführen sind als vielmehr auf den symbolischen Wert und die gestalterische Signalwirkung von Licht in öffentlichen Räumen. Wo Illuminationen die Stadt ins rechte Licht setzen und Menschen auf die Straßen locken, fühlen wir uns wohler und sicherer. Zudem steht öffentliche Straßenbeleuchtung schon immer für öffentliche Ordnung.³¹

Künstliches Licht und Beleuchtung in städtischen Räumen kann somit als soziales Medium verstanden werden, das sowohl potentielle Täter abschreckt als auch potentielle Opfer, Zeuginnen und Zeugen lenkt.³² So fanden die Autoren einer jüngst veröffentlichten Studie, in der sie 300.000 Fälle ausgefallener Straßenlichter in der

28 B. C. Welsh/D. P. Farrington, Effects of improved street lighting on crime, in: Campbell Systematic Reviews 4 (2008), S. 1.

29 G. L. Kelling/J. Q. Wilson, Broken windows, in: Atlantic monthly 249 (1982) 3.

30 J. Green, Reduced street lighting at night and health: a rapid appraisal of public views in England and Wales, in: Health & Place 34 (2015); M. Sloane et al., Tackling social inequalities in public lighting, in: Configuring Light/Staging the Social, London 2016; C. L. Ebbensgaard, Making sense of diodes and sodium: Vision, visibility and the everyday experience of infrastructural change, in: Geoforum 103 (2019).

31 Der Historiker Wolfgang Schivelbusch hat ausgeführt, wie die ersten Straßenlaternen in Paris zur Zeit von Ludwig XIV. und später während der Französischen Revolution als Symbol absolutistischer Kontrolle galten und als solche zerstört wurden; vgl. W. Schivelbusch, Lichtblicke: zur Geschichte der künstlichen Helligkeit im 19. Jahrhundert, München 1983.

32 Beispielsweise ist bekannt, dass im Herbst und Winter die Zahl an Dämmerungseinbrüchen steigt, weil Einbrecher am späten Nachmittag und frühen Abend damit rechnen können, dass berufstätige Menschen noch bei der Arbeit und ihre Häuser entsprechend leer sind; vgl. J. L. Doleac/N. J. Sanders, Under the cover of darkness: How ambient light influences criminal activity, in: Review of Economics and Statistics 97 (2015) 5; T. Schulze (s. A 26), S. 485.

U.S.-Stadt Chicago mit lokalen Kriminalitätsaufkommen verglichen, dass selbst temporäre Lichtausfälle kleine und uneindeutige Auswirkungen auf Kriminalität haben können: Während sie einen leichten Anstieg von Motorrad Diebstählen in Straßen mit mehrtägigen Lichtausfällen beobachten, zeigen die Daten auch eine leichte Verlagerung von Raubdelikten in die beleuchtete Umgebung der betroffenen Straßen. Plausibel scheint den Autoren, dass in schlecht beleuchteten Straßen temporär weniger Menschen unterwegs waren, so dass Täter ihre Opfer in der Umgebung überfielen, während defekte Laternen gleichzeitig Fahrzeugdieben Schutz boten.³³

Wir können festhalten, dass künstliche Beleuchtung keinen direkten Einfluss auf Kriminalität hat, aber wohlbekannt soziale Kontrollmechanismen unterstützen und so kriminelles Verhalten beeinflussen kann. Anders als in mittelalterlicher Vorzeit, wagen wir uns heute selbstverständlich auch nach Einbruch der Dunkelheit noch auf die Straße. Allerdings hat dabei die von Soziologen beschriebene Internalisierung von zivilisiertem Verhalten und Selbstkontrolle auch nachts weiterhin Bestand.³⁴ Die Bedeutung von belebten öffentlichen Räumen und „Augen auf der Straße“ für öffentliche Sicherheit hat insbesondere die Stadtsoziologin Jane Jacobs betont.³⁵ Präventive Sicherheitspolitik mittels urbaner Raumgestaltung – auch bekannt als Kriminalitätsprävention durch Umweltgestaltung (CPTED, crime prevention through environmental design) – greift diese Erkenntnisse auf. Sichtbarkeit, Einsehbarkeit und Übersichtlichkeit am Tag und auch bei Nacht gelten dabei „als wesentliche Voraussetzungen der Gewährleistung von Sicherheit und Sicherheitsgefühlen.“³⁶ So ist es nicht verwunderlich, dass Beleuchtung als zentrales Werkzeug im Baukasten präventiver stadtgestalterischer Maßnahmen firmiert, neben umsichtiger Wege- oder Parkumgestaltung und der Ansiedlung belebender Infrastrukturen.

Zuletzt sei darauf hingewiesen, dass – wie auch im Straßenverkehr – zu viel Licht und schlechte Beleuchtung unerwünschte Effekte erzeugen können. Viele Menschen empfinden es als unangenehm, auf einem ausgeleuchteten Weg zu laufen, während ihre Umgebung im Dunkeln liegt und möglichen Angreifern die perfekte Deckung bietet. Grelles Licht kann Menschen zudem blenden, in die Enge treiben und das Aggressionspotenzial steigern – man denke nur an den Suchscheinwerfer eines Polizei-

33 A. Chalfin et al., Street Light Outages, Public Safety and Crime Attraction, in: *Journal of Quantitative Criminology* (2021), S. 25.

34 N. Elias, *Über den Prozeß der Zivilisation*, Frankfurt a. M. 1939; M. Foucault, *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*, Frankfurt a. M. 1994 [1975]. Für eine Beschreibung vorneuzeitlicher Sicherheitspraktiken und Stadtnächten siehe A. R. Ekirch, *At day's close: night in times past*, New York 2005.

35 J. Jacobs, *The Death and Life of Great American Cities*, New York 1961.

36 P. Bescherer et al., Erfolgsrezept Angstraumbeseitigung? Zwischen Urbanitätsversprechen und Sicherheitsparadox, in: *RaumPlanung* 194 (2017) 6, S. 11.

helikopters.³⁷ Nicht zuletzt schützt ansprechende Beleuchtung belebte Ausgehviertel nicht davor, nachts zum Schauplatz von alkoholberauschter Gewalt zu werden. Oder vielleicht doch? In einem Living Lab in der niederländischen Stadt Eindhoven wurde bereits getestet, ob ‚smarte‘ situativ steuerbare LED-Beleuchtung und andere ‚nudges‘ (deutsch ‚Stubser‘) deeskalierend und friedentiftend wirken können. Sozialwissenschaftliche Beobachter des Pilotprojekts warnten allerdings vor negativen Nebenwirkungen³⁸ – etwa dem Verfall einer aufmerksamen und kritischen Öffentlichkeit, wenn Algorithmen vermittelt durch Licht und andere urbane Stimmungsmacher undurchsichtige Atmosphären der Sicherheit schaffen.

Gefühlt unsicher in urbanen Angsträumen

Städtische ‚Angsträume‘ sind ein Begriff, der in Diskussionen um urbane Sicherheit ziemlich zuverlässig auftaucht und meist dunkle, oft verwahrloste Orte beschreibt, in denen die oben beschriebenen sozialen Kontrollmechanismen nicht zu greifen scheinen. Dabei sind Angsträume nicht immer menschenleer, sondern verunsichern Menschen aus der ‚Mitte der Gesellschaft‘, weil dort niemand hinzusehen scheint oder sie die ‚falschen‘ Augen auf sich gerichtet fühlen – etwa, weil das örtliche Publikum aufgrund von Drogenkonsum oder Armut unangenehm anders, fremd oder stark mit sich beschäftigt scheint. Dabei sind als ‚Angsträume‘ bezeichnete Orte nicht deckungsgleich mit tatsächlichen, statistisch auffälligen Gefahrenstellen oder Tatorten. Vielmehr sind sie das Ergebnis sozialer Konstruktionen. „Dass Unbelebt-heit und insbesondere mangelnde Beleuchtung auf viele Menschen verunsichernd wirken, ist das Ergebnis eines gesellschaftlich vermittelten Lernprozesses [...] als unsicher bezeichnete Unterführungen oder Grünanlagen stehen somit symbolisch ein für die Verunsicherung durch Menschenleere und Dunkelheit.“³⁹ Mit Fokus auf Geschlechterunterschiede bemerkt Renate Ruhne, dass „(Un-)Sicherheitsgefühle im Stadtraum“ aus „machtvollen historischen Konstruktionen“ erwachsen und betont die Diskrepanz zwischen tatsächlicher Bedrohung und gefühlter Unsicherheit: Gewalt gegen Frauen sei ein gravierendes gesellschaftliches Problem, aber ein Problem des privaten Raums. „Obwohl der öffentliche Raum weit eher einen ‚Gefahrenraum‘ für Männer darstellt, wird allgemein paradoxerweise eine erhöhte Gefährdung von Frauen angenommen.“⁴⁰

37 N. Elias (s. A 34).

38 M. Galič, Surveillance, Privacy and Public Space in the Stratumseind Living Lab: The Smart City Debate, beyond Data, in: *Ars Aequi*, special issue July/August (2019); S. Doorman/B. Pali, Underneath the Promise of Safety and Security in a ‘Smart City’: An Ethnographic Study of Eindhoven’s Living Lab Stratumseind, in: *Journal of Extreme Anthropology* 5 (2021) 1.

39 P. Bescherer (s. A 36), S. 10.

40 So habe eine Hamburger Studie gezeigt, dass 84% der befragten Frauen und 82% der Männer über-

Ruhne beschreibt unsicherheitsmindernde Maßnahmen, die von veränderter Beleuchtung bis zu Frauen-Nachttaxis und -Parkplätzen reichen, als „sehr manifeste Erfolge eines vor allem in den Anfängen oft mühsamen Kampfes um die Anerkennung und Lösung des Problems.“ Allerdings reproduzierten raumgestalterische Maßnahmen, inklusive die Forderung nach dem „Ausleuchten dunkler Ecken“, die geschlechterspezifischen Unsicherheiten, anstatt die tatsächlichen Bedrohungen zu beseitigen, wie Ruth Becker kritisch bemerkt.⁴¹ Auch aus Sicht des Stadtsoziologen Herbert Glasauer kritisiert die Expertin für Frauenforschung in der Raumplanung „völlig zu Recht die Delegation der Sicherheitsbedürfnisse der ängstlichen Frauen an die männlichen Kavaliere in der kommunalen Planung und Politik, die mit Frauenparkplätzen, Nachttaxen, Verstärkung der Beleuchtung und Reduktion des städtischen Grüns das gängige gesellschaftliche Bild von Weiblichkeit stabilisieren.“⁴²

Eine Alternative zu Maßnahmen, die gefühlter Angst vorbeugen sollen, könnte es sein, den Ursprüngen unserer Un/sicherheiten auf den Grund zu gehen. „Jede gesellschaftliche Epoche scheint ihr spezifisches Profil von Sicherheit und Unsicherheit zu haben,“ bemerkt Glasauer.⁴³ Das zeigen sowohl aktuelle als auch historische Stadtdiskurse, die mehr Licht gegen Sittenverfall, Zügel- und Regellosigkeit fordern. Seit den 1990er Jahren avancieren Illuminationen zudem zum ästhetisch ansprechenden und inspirierenden Mittel der Wahl gegen eine noch existenziellere Unsicherheit, den Niedergang der industriellen Stadt.⁴⁴ Damit sind Unbehagen und Furcht aber nicht aus den Straßen verschwunden, sondern wurden nur in marginalisierte, nachökonomisch uninteressante und sozial schwache Viertel und Ecken unserer Städte verdrängt, wo sie räumlich geballt die Konstruktion von Angstorten befördern.

zeugt waren, dass Frauen in öffentlichen Räumen gefährdeter sind als Männer. Insbesondere ‚Angsträume‘ würden dabei „trotz geringer Deliktbelastung“ mit besonderen Bedrohungslagen assoziiert; vgl. R. Ruhne, *Raum Macht Geschlecht*, Wiesbaden 2011, S. 33.

- 41 R. Ruhne, *Urbane ‚Angsträume‘ – Die Stadt als ein vergeschlechtlichtes Bedrohungsszenario*, in: I. Breckner et al. (Hrsg.), *Stadtsoziologie und Stadtentwicklung: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, Baden-Baden 2020, S. 431, mit Verweis auf R. Becker, *Angsträume oder Frauenräume? Gedanken über den Zugang von Frauen zum öffentlichen Raum*, in: *Street Harrassment. Machtprozesse und Raumproduktion*; Buchreihe der ÖH Uni Wien 3 (2008).
- 42 H. Glasauer, *Unsicherheitsempfinden im öffentlichen Raum. Über die Notwendigkeit der Entwicklung urbaner Kompetenz anstelle der Delegation von Sicherheitsbedürfnissen*, in: unveröff. Manuskript zum AEP-Forschungsschwerpunkt *Offene Stadt*, Kassel 2002, S. 14; vgl. <http://www.uni-kassel.de/fb13/AEP/pdf/urbanekompetenz.pdf> [23.10.2021].
- 43 H. Glasauer, *Stadt und Unsicherheit. Enschlüsselungsversuche eines vertrauten Themas in stets neuen Facetten*, in: G. Glasze/R. Pütz/M. Rolfes (Hrsg.), *Diskurs – Stadt – Kriminalität. Städtische (Un-)Sicherheit aus der Perspektive von Stadtforschung und Kritischer Kriminalgeographie*, Bielefeld 2005, S. 207.
- 44 N. Schulte-Römer, *Enlightened cities. Illuminations for urban regeneration*, in: F. Eckardt/S. Morgado (Hrsg.), *Understanding the Post-Industrial City*, Würzburg 2011.

Die Konstruktion von Angstorten und (weiblicher) Unsicherheit reproduziert somit nicht nur eine stereotype Vorstellung von schutzbedürftigen Nutzerinnen öffentlicher Räume, sondern auch die Stigmatisierung von städtischen Orten und (Bevölkerungs-)Gruppen, die sich dort aufhalten. Drogenszenen, migrantisch geprägte und ärmere Viertel fallen der Mehrheitsbevölkerung dabei besonders unangenehm auf, obwohl die dort anzutreffenden Mitmenschen ganz ähnliche oder sogar noch stärkere Sicherheitsbedürfnisse haben. So zeigen beispielsweise Kai Hauprich und Tim Lukas, dass wohnungslose Menschen die Ängste der Mehrheitsgesellschaft teilen und dunkle, schlecht einsehbare Orte gerne meiden würden. Anders als Menschen mit festem Wohnsitz sind sie allerdings darauf angewiesen, unangenehme Orte ungeachtet ihrer gefühlten Unsicherheit und tatsächlichen Gewalterfahrungen weiterhin aufzusuchen.⁴⁵

Angesichts der Diskrepanz zwischen gefühlter und tatsächlicher Bedrohungslagen scheint es daher angebracht, die Rolle von Lichtgestaltung differenziert zu betrachten. Denn Beleuchtung ist als Gestaltungsmittel keine unabhängige Variable, sondern steht in engem Zusammenhang mit baugestalterischen Merkmalen wie Einsehbarkeit und Offenheit von öffentlichen Räumen.⁴⁶ Zudem sind die Effekte lichttechnisch verstärkter Sicherheitsgefühle sozial und ästhetisch komplex und potenziell trügerisch. Umso wichtiger scheint es, ortsspezifisch und unter Einbeziehung der lokalen Bevölkerung zu hinterfragen, ob und in welcher Form künstliche Beleuchtung geeignet ist, um individuellen und gruppenspezifischen Sicherheitsbedürfnissen in der Stadt gerecht zu werden. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass gefühlte Unsicherheiten in städtischen Räumen auch über gestalterische Aspekte hinausweisen, weil sie ein zentrales und emanzipatorisches Merkmal von Urbanität und Freiheit darstellen.⁴⁷

Die verunsichernde Fremdheit und Anonymität städtischer Räume ist nicht nur verunsichernd, sie verschafft modernen Stadtmenschen auch die Freiheit, ungestraft von den missbilligenden Blicken der Nachbarschaft eigene Lebenswege zu gehen. Die Großstadt bei Nacht scheint besonders geeignet, diese Freiräume zu eröffnen. So hat der Kulturwissenschaftler Joachim Schlör gezeigt, wie Anfang des 20. Jahrhunderts Licht in europäischen Großstädten nicht nur zur Kontrolle urbaner Sittlichkeit ein-

45 K. Hauprich/T. Lukas, Angsträume obdachloser Menschen, in: BAG W-Wohnungslos 4 (2018).

46 C. Boomsma/L. Steg, Feeling safe in the dark: examining the effect of entrapment, lighting levels, and gender on feelings of safety and lighting policy acceptability, in: Environment and Behavior 46 (2014) 2.

47 Stadtsoziologische und kulturhistorische Perspektiven haben den Zusammenhang von städtischem Unsicherheitsgefühl und Freiheit in vielfältigen Variationen beschrieben; G. Simmel, Die Großstädte und das Geistesleben, in: O. Rammstadt (Hrsg.), Gesamtausgabe. Aufsätze und Abhandlungen 1901-1908 Frankfurt a. M. [1903] 1995. Wie Glasauer bemerkt, ist die Stadt der Ort, an dem uns die „Fragilität unserer (bislang) gesicherten Existenz“ vor Augen geführt wird. „Das alltägliche Zusammentreffen mit dem Fremden entbehrt der Romantik folkloristischer Urlaubsexotik. Stadtluft ist daher nicht nur ungemütlich, sie macht auch unsicher.“ H. Glasauer (s. A 43), S. 214.

gesetzt wurde, sondern ein modernes, sozial diverses und freizügiges öffentliches Nachtleben einläutete.⁴⁸ Karin Hirdina betonte in diesem Zusammenhang, dass in den 1920er Jahren erstmals „Lichtgestaltung für die nächtliche Stadt als Identifikation mit dem modernen Leben, mit der Stadt bewußt praktiziert und ästhetisch verallgemeinert wurde“ – jenseits von Hell-Dunkel-Dichotomien.⁴⁹ Umso wichtiger scheint es, heute in den 2020er Jahren die Verallgemeinerungen des letzten Jahrhunderts zu hinterfragen und neu zu überdenken, für wen wir nächtliche Städte belichten, beleuchten, erhellen, mit welchen Ressourcen und mit welchen Leuchtmitteln.

4. Fazit und Ausblick: Zukunftssicherheit wagen

Urbane Räume in Deutschland sind heute im historischen und globalen Vergleich verhältnismäßig sichere Orte. Straßenbeleuchtung ist Standard und im Zuge der LED-Einführung wird nächtliche Sichtbarkeit in öffentlichen Räumen aktuell weiter optimiert. Wer sich heute in urbanen öffentlichen Räumen umschaufelt, bemerkt unerschrockene Frauen, die sich nachts selbstverständlich auf die Straße trauen; hell erleuchtete Ausgehmeilen, in denen sich laut und fröhlich vorwiegend junge Menschen tummeln; immer mehr Räder mit teils schmerzhaft blendenden LED-Frontlichtern; stille Wohngebiete, in denen nachts kaum jemand vor die Türe geht und nur wenige Autos fahren; und auch ‚Angstorte‘ jenseits unserer Wohlfühlzonen, deren dunkle, hässliche Ecken wir sogar tags gerne meiden. Wir bewegen uns durch Straßen, die mal völlig ausreichend und dennoch dezent, mal gefühlt viel zu hell und grell mit LED-Licht ausgeleuchtet sind. Wir treffen uns an Orten, an denen wir stimmungsvolle Beleuchtung genießen und auf Plätzen, an denen wir den Blick zu Boden senken, um nicht geblendet zu werden. Wir haben die positiven und negativen Beispiele deutlich vor Augen und wir verfügen über die technischen Mittel und wissenschaftliche Evidenz, um die Städte der Zukunft sicherer zu gestalten.

‚Zukunftssicherheit‘ geht dabei über Sicherheit vor Kriminalität, Verkehrssicherheit oder gefühlte Sicherheit hinaus. Sie betrifft eine bislang zu wenig beachtete Dimension von Sicherheit, nämlich unser aller Leben und Zukunft auf diesem Planeten. Der menschengemachte Klimawandel mahnt uns, Energie zu sparen. Der fortschreitende Verlust der Nacht beeinträchtigt nicht nur unseren Schlaf und somit unsere Gesundheit, sondern bringt auch Tiere, Pflanzen und ganze Ökosysteme aus dem Takt. Angesichts der vielfältigen negativen Nebeneffekte von künstlichem Licht bei Nacht, scheint es höchste Zeit, nicht nur die unmittelbaren, sondern auch die langfristigen Risiken von Beleuchtungsentscheidungen zu berücksichtigen und ins Verhältnis zu setzen – mit Blick auf Straßenverkehr, Kriminalität, Nachtökonomie,

48 J. Schlör, *Nachts in der großen Stadt: Paris, Berlin, London 1840-1930, München 1994.*

49 K. Hirdina, *Belichte. Beleuchten. Erhellen, Berlin 1997, S. 14.*

Ökologie, Klimawandel und Gesundheit. Entsprechend mahnen auch Taylor Stone und Kollegen: „Wir nehmen oft unkritisch an, dass unsere Straßen, Wege, Parkplätze oder öffentlichen Plätze umso sicherer sind, je heller wir sie beleuchten. Bei der Suche nach einer verantwortungsvollen Beleuchtungsstrategie, die ein Gleichgewicht zwischen verschiedenen Werten anstrebt, sollten wir diese Assoziation jedoch hinterfragen [...] und genau definieren, was mit ‚Sicherheit‘ gemeint ist.“⁵⁰

So sprechen heute mindestens zwei Gründe dafür, das Verhältnis von Licht und Sicherheit neu zu überdenken. Zum einen stellen neue technologische Entwicklungen wie adaptive LED-Beleuchtung, autonomes Fahren und digitale Überwachungssysteme in ‚Smart Cities‘ die Sicherheitsversprechen gängiger Beleuchtungsstandards und -lösungen für städtische Räume auf die Probe, wenn nicht gar infrage. Zum anderen wächst mit jeder wissenschaftlichen Erkenntnis zu den Risiken künstlicher Beleuchtung bei Nacht der politische und moralische Druck, Zielkonflikte zwischen unserem reflexhaften Wunsch nach mehr Licht – nur zur Sicherheit – und damit einhergehenden gesundheitlichen und ökologischen Nebenwirkungen und einen höheren Energieverbrauch anzuerkennen.⁵¹ Ist es gerechtfertigt, im Namen der menschlichen Sicherheit auch die letzten dunklen Lebensräume auszuleuchten und somit das Leben von Mitmenschen und anderen Spezies zu beeinträchtigen oder gar zu gefährden? Brauchen wir zu nachtschlafender Zeit noch hell und dekorativ beleuchtete Innenstädte und Einkaufszentren? Oder finden wir politische Hebel und leicht zu bedienende Schalter, um elektrische Energie zu sparen und ein wenig Dunkelheit zurückzugewinnen? Zugegeben, als Menschen sind wir sehr geübt darin, die Sicherheit anderer Menschen und Arten unseren unmittelbaren Bedürfnissen unterzuordnen. Allerdings deuten Klimawandel, die Biodiversitätskrise sowie ein zunehmender Gesinnungswandel insbesondere unter jungen Menschen darauf hin, dass dies ein guter Zeitpunkt ist, historisch gewachsene und in Beleuchtungsstandards und urbane Räume eingeschriebene Vorstellungen von Stadt, Licht und Sicherheit auf die Nachhaltigkeitsprobe zu stellen. Oder hat hier jemand Angst vor gemeinsamen Stadtllichtexperimenten und nachhaltigeren Beleuchtungslösungen?

50 T. Stone et. al. (s. A 9), S. 73; eigene Übersetzung.

51 C. M. Kyba et al., Redefining efficiency for outdoor lighting, in: Energy & Environmental Science 7.6 (2014): 1806-1809.

Stadtbeleuchtung und der Schutz des Nachthimmels: Sternenstadt Fulda

Einführung

Im Jahre 2014 wurde das UNESCO Biosphärenreservat Rhön von der International Dark Sky Association (IDA) als International Dark Sky Reserve anerkannt,¹ im Deutschen wird dafür allgemein der Begriff Sternenpark genutzt. Messungen hatten ergeben, dass im Gebiet des Biosphärenreservats in vielen Teilen noch eine nahezu natürlich dunkle Nacht existiert. Um diese Anerkennung zu erhalten, verpflichteten sich die Kommunen in der Region, mit Hilfe von Beleuchtungsrichtlinien² die natürlich dunkle Nacht zu erhalten. Dies soll erreicht werden durch:

- ▷ den Einsatz künstlicher Beleuchtung nur, wenn unbedingt notwendig (z. B. aus Sicherheitsgründen); insbesondere müssen dunkle Flächen und Korridore geplant und erhalten werden,
- ▷ den Einsatz voll abgeschirmter Leuchten, deren Licht nur auf die Nutzfläche und keineswegs ungenutzt in den Himmel oder die Umgebung gelenkt wird,
- ▷ möglichst geringe Lichtmengen, die aber eine ausreichende Ausleuchtung gewährleisten,
- ▷ bedarfsorientiert angepasste Betriebszeiten und Lichtmengen bis hin zu Abschaltungen und
- ▷ einen möglichst geringen Blauanteil, wie er in warmweißen Lichtquellen mit Farbtemperaturen von 2200 bis 2700 Kelvin (in Ausnahmefällen maximal 3000 Kelvin) vorhanden ist.

Trotz anfänglicher Skepsis in einigen Kommunen wegen möglicherweise zu erwartender Mehrkosten fand das Konzept Anklang. Inzwischen möchten immer mehr Kommunen dem Sternenpark beitreten, indem sie die Einhaltung und Umsetzung der Beleuchtungsrichtlinien beschließen. Sie erkennen, dass die Richtlinien Hilfe-

1 *Biosphärenreservat Rhön*, Application for Designation as International Dark Sky Reserve of Rhön UNESCO Biosphere Reserve, 2014; www.darksky.org/wp-content/uploads/2015/01/Rhon_IDSRS_App_Merged_Aug14.pdf [01.10.2021].

2 *ARGE Rhön*, Sternenpark im Biosphärenreservat Rhön. Handreichungen für Kommunen, Beleuchtungsrichtlinien mit Erläuterungen, 2013; www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/PDF/Beleuchtungsrichtlinien_Sternenpark_Rhoen.pdf [01.10.2021].

stellungen geben, eine bessere Lichtqualität für Umwelt und Mensch zu erzielen, und dass sich eventuell anfallende Investitionskosten durch Energieeinsparungen schnell amortisieren.

Vor allem das Osthessen-Netz Fulda als Beleuchtungsabteilung des lokalen Energieversorgers RhönEnergie hatte sich unter der Leitung von Matthias Hahner bereits vor den Bestrebungen zur Auszeichnung als Sternenpark in den Orten ihres Vertriebsgebietes in der Rhön für den Einsatz voll abgeschirmter Leuchten mit bernsteinfarbenem LED-Licht (auch als „PCamber“ bezeichnet) mit einer äquivalenten Farbtemperatur von 1800 K eingesetzt. Diese Lichtfarbe hat nur geringe Blauanteile, wodurch deutlich weniger Insekten angezogen werden und das Licht wesentlich angenehmer und weniger blendend wirkt. Zudem ist die Lichtfarbe kaum von den in den letzten Jahrzehnten oft eingesetzten Natriumhochdruckdampflampen zu unterscheiden. Auch im Stadtbereich von Fulda hatte die RhönEnergie bereits ab den 1990er Jahren den überwiegenden Teil der Straßenbeleuchtung wegen ihrer hohen Energieeffizienz auf die gelbe Beleuchtung mit Natriumdampflampen umgerüstet.

Um Entscheidungsträgern sternenparkfreundliche Leuchten demonstrieren zu können, installierte die RhönEnergie auf ihrem Betriebsgelände nach und nach nur solche Musterleuchten, die voll abgeschirmt waren und eine maximale Farbtemperatur von 3000 K hatten. Dabei konnten die Leuchten einzeln geschaltet werden und es waren einige mit einer Farbtemperatur von 1800 K dabei. Diese Musterleuchtenstraße bot bis zu ihrem Abbau 2021 kommunalen Vertretern und Interessierten die Möglichkeit, die unterschiedlichen Leuchten und Farbtemperaturen in Augenschein zu nehmen.

Als Hahner 2016 für sein Engagement mit dem Lighting Design Award der IDA ausgezeichnet wurde, forderte der Geschäftsführer der Rhönenergie, Martin Heun, dass Fulda die Anerkennung als International Dark Sky Community bzw. „Sternenstadt“ durch die IDA anstreben sollte. Fulda liegt an der westlichen Peripherie des Biosphärenreservats Rhön und stellt mit seiner Lichtglocke eine der stärksten Beeinträchtigungen des Sternenparks Rhön dar. Eine Reduzierung des unnütz nach oben abgestrahlten Lichts ist daher nicht zuletzt für das Biosphärenreservat hilfreich und wünschenswert. Dabei ähneln die Anforderungen an Sternensiedlungen denen an die Kommunen in Sternenparks: Der sinnvolle Einsatz von künstlichem Licht soll durch die Entwicklung und weitgehende Umsetzung einer örtlichen Lichtrichtlinie erreicht werden.³ Neben der Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung soll das Thema Licht-

3 *Sternenstadt Fulda*, Richtlinie der Stadt Fulda zum nachhaltigen Umgang mit funktionalem und gestalterischem Licht im Außenbereich, Fulda 2020; www.sternenstadt-fulda.de/d67/beleuchtungsrichtlinie/Web_Flyer_Lichtrichtlinien.pdf [01.10.2021].

verschmutzung und das Konzept „Sternenstadt“ auch öffentlich kommuniziert werden, um langfristig ein Bewusstsein für das Themenfeld zu schaffen.

Dieser Beitrag bietet einen Einblick in die Motivation und die Vorarbeiten zur Auszeichnung Fuldas als erste Sternenstadt Deutschlands. Es wird das dort entwickelte Konzept erläutert, welches anstrebt, Stadtbeleuchtung und Schutz der Nacht zusammen zu denken und zusammen zu bringen. Schließlich wird auf die aktuellen Herausforderungen eingegangen, denen Fulda gegenübersteht.

Vergleich mit der Sternenstadt Flagstaff in Arizona

Die Stadt Flagstaff im US-Bundesstaat Arizona wurde 2001 als weltweit erste Sternenstadt anerkannt. Sie hatte bereits 1958 Beleuchtungsrichtlinien erlassen, um die kommunale Beleuchtung so einzurichten, dass die astronomischen Beobachtungen an den beiden dort angesiedelten Sternwarten möglichst wenig beeinträchtigt werden. Neben der Verpflichtung zur Verwendung voll abgeschirmter Leuchten wird in der Stadt der Lichtstrom pro Fläche (Lumen/m²) begrenzt. Zudem war der Einsatz von Natriumniederdruckdampflampen vorgeschrieben, da das nahezu monochromatische gelbe Licht astronomische Beobachtungen am wenigsten stört und mit Filtern leicht ausgeblendet werden kann.

Diese Lampen hatten auch die höchste Energieeffizienz und werden diesbezüglich erst seit Kurzem von den LED übertroffen. Allerdings waren sie wegen der schlechten Farbwiedergabe bei Beleuchtern unbeliebt und inzwischen wurde ihre Produktion eingestellt. Die örtlichen Regelungen wie voll abgeschirmte Leuchten, Begrenzung des Lichtstroms pro Fläche und monochromatisches Natriumlicht erwiesen sich für die Begrenzung der Himmelsaufhellung als wirkungsvoll und wurden in einigen wissenschaftlichen Arbeiten genauer untersucht.⁴ Mit der Einstellung der Produktion der Natriumniederdruckdampflampen und der zunehmenden Einführung von LED-Lampen musste Flagstaff in den letzten Jahren seine Beleuchtungspraxis umstellen. Jetzt werden PCAmber und bernsteinfarbene Lampen mit schmalen Wellenlängenbereich eingesetzt.

Da Flagstaff und Fulda bei der ersten Erhebung der Daten 2016 fast gleiche Einwohnerzahlen hatten (ca. 65 000 Einwohner), lag ein Vergleich der Lichtemissionen der beiden Städte nahe. Die nach oben abgegebene Lichtmenge wurde aus den Daten des VIIRS-Instrumentes an Bord des NPP Satelliten mithilfe der Anwendung www.lightpollutionmap.info abgeleitet. Die Fläche von Flagstaff ist etwa 50% grösser als die von Fulda. Der hell leuchtende Flugplatz im Südwesten Flagstaffs wurde nicht berücksichtigt, da Fulda keinen Flugplatz hat. Um die Vergleichbarkeit mit Flagstaff

4 C.B. Luginbuhl/G. W. Lockwood/D. Davis u.a., From The Ground Up I: Light Pollution Sources in Flagstaff, Arizona, Publ. Astron. Soc. Pacific 121 (2009), S. 185-203.

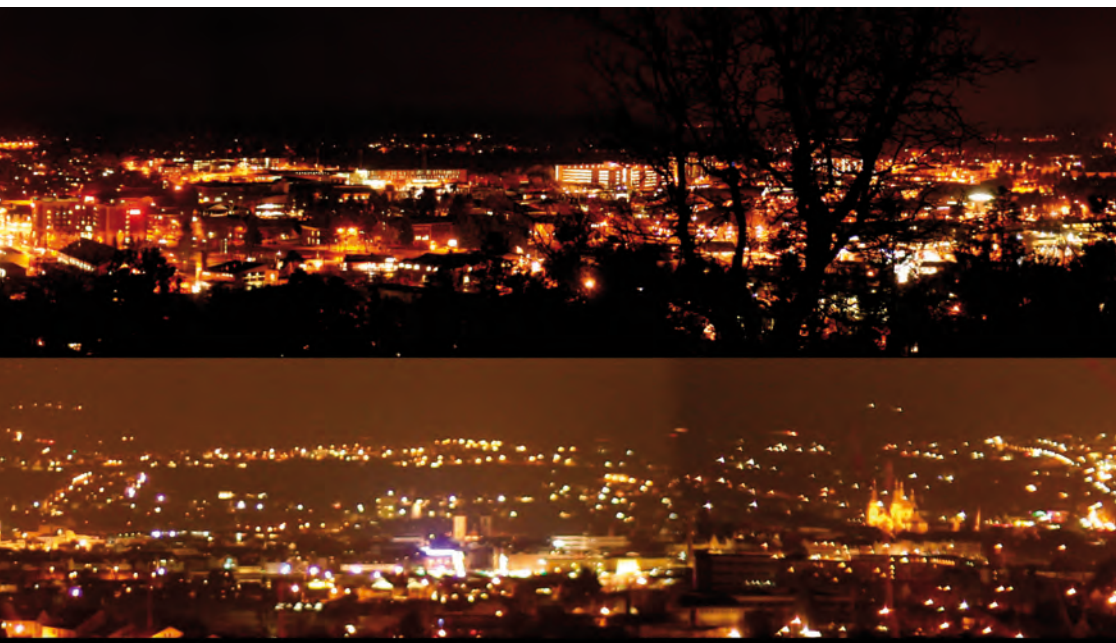


Abb. 1: Panorama-Aufnahmen mit identischen Aufnahmewerten von Flagstaff (oben) und Fulda (unten, mit leichtem Nebel) zeigen, dass die Beleuchtung in Flagstaff heller ist; Fotos: A. Hänel.

zu wahren, wurden bei Fulda zudem die beiden eigenständigen Kommunen Petersberg und Künzell ausgeblendet, obwohl sie mit der leuchtenden Fläche Fuldas verschmelzen. In Flagstaff fallen in einigen Wintermonaten besonders hohe Emissionen auf, die auf das durch Schnee reflektierte Licht zurückzuführen sind. Selbst nach Berücksichtigung dieser Einflüsse emittierte Flagstaff etwa doppelt so viel Licht wie Fulda, was wahrscheinlich auf höhere Emissionen von Industrie und Gewerbe zurückzuführen ist. Auch auf Aufnahmen beider Städte mit gleichen Kameraeinstellungen erscheint Flagstaff deutlich heller als Fulda. Dies mag mit als Ansporn für Fulda gedient haben, sich als International Dark Sky Community zu bewerben: Den Beschluss dazu fasste der Magistrat der Stadt im April 2017.

Dokumentation aus dem Flugzeug

Bei zwei nächtlichen Überflügen mit Linienmaschinen konnten zufällig Bilder der beleuchteten Stadt Fulda aufgenommen werden, wobei die Überflüge am 06.07.2018 und am 04.07.2019 jeweils nach 23 Uhr erfolgten. Zu diesem Zeitpunkt waren öffentliche Anstrahlungen bereits abgeschaltet und die Straßenbeleuchtung reduziert.



Bedingt durch Lichtreflexionen im Flugzeugfenster mussten die Aufnahmen allerdings stark bearbeitet werden und können bezüglich der Helligkeiten und Lichtfarben nur begrenzte Aussagen liefern. Dennoch sind einige interessante Rückschlüsse möglich. Besonders auffällig sind auf beiden Aufnahmen einzelne helle Straßenzüge, wobei deren Erkennbarkeit stark von der Blickrichtung abhängig ist. Werden beispielsweise Leuchten in der Innenstadt durch hohe Gebäude abgeschirmt, sind diese Straßen nicht zu sehen, während bei direktem Blick auf eine Straße oder nicht voll abgeschirmte Leuchten diese Straße besser erkennbar ist. Ferner fallen helle Industrie- und Gewerbegebiete insbesondere am östlichen Stadtrand Richtung Rhön auf. Am Boden wurde vor Ort versucht, einige der Lichtemittenten zu identifizieren. Besonders helle Punkte waren auf Bodenstrahler, schlecht ausgerichtete Anstrahlungen oder hell leuchtende Schilder zurückzuführen, die viel Licht ungenutzt in den Himmel aussenden.

Arbeitsgruppe Stadtbeleuchtung und ein Lichtkonzept

Fast gleichzeitig mit den Überlegungen zur Antragstellung für die Anerkennung als Sternenstadt entstand seitens der innerstädtischen Kaufleute der Wunsch, die historische Innenstadt szenisch zu beleuchten. Es formierte sich ein Arbeitskreis bestehend aus Teilnehmern der „Beleuchtungsinitiative Friedrichstraße/Markt-

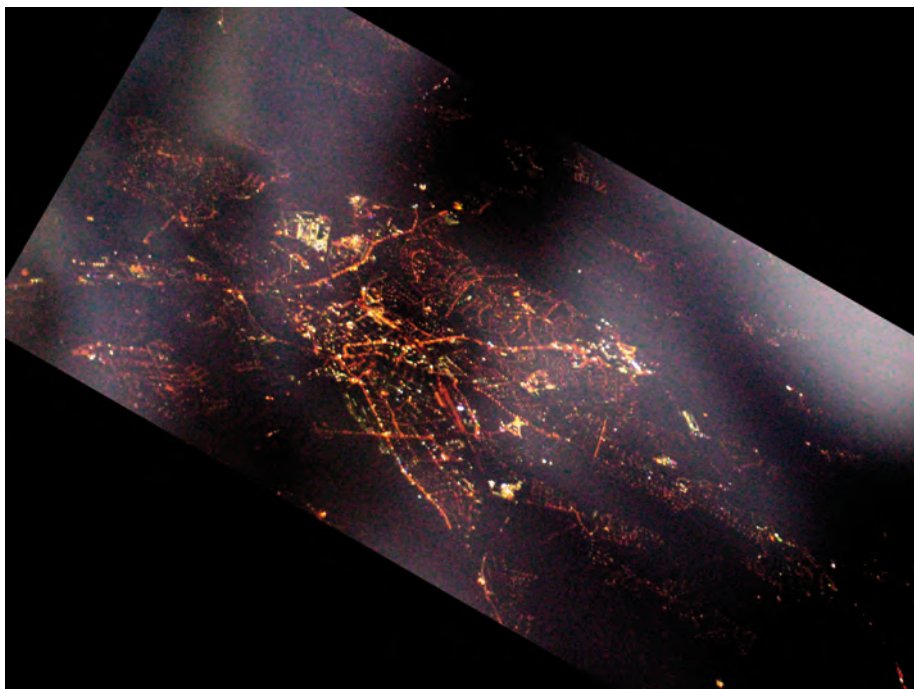


Abb. 2: Fulda wurde bei Nacht von einem Linienflugzeug aus aufgenommen, nachdem die Anstrahlungen bereits abgeschaltet und die Straßenbeleuchtung bereits reduziert worden war; Foto: A. Hänel.

straße“, städtischen Vertretern und Mitarbeitern des Biosphärenreservates und der Koordinatorin des Sterneparks Rhön. Ziel war zunächst die Erstellung eines Beleuchtungskonzepts für die historische Innenstadt Fuldas unter Einbindung in das Förderprogramm „Aktive Kernbereiche“. In Kooperation mit dem Planungsbüro „licht raum stadt planung GmbH“ (Uwe Knappschneider) entwickelte der Arbeitskreis das Konzept eines Lichthandels.⁵ Dieses Konzept sieht vor, dass etwa für neue Anstrahlungen der historischen Fassaden eine entsprechende Reduktion der Werbe- und Schaufensterbeleuchtung als Ausgleich erfolgen muss. Bei Messungen zeigte sich, dass gerade die Schaufensterbeleuchtung unharmonisch wirkte und erhebliche Lichtmengen auf die Verkehrsflächen lenkte. Eine Begrenzung erschien daher sinnvoll und wurde in die Beleuchtungsempfehlungen aufgenommen: Die Beleuchtungs-

5 *Stadt Fulda*, Möblierungshandbuch Beleuchtungskonzept Öffentlicher Raum Fulda, Berlin 2019; www.fulda.de/kultur-freizeit/bauen-wirtschaft/stadtentwicklung-stadtplanung/moeblierungshandbuch-und-beleuchtungskonzept.html [01.10.2021].



Abb. 3: Die breitflächige Anstrahlung des Fuldaer Doms führt zu viel Licht, das ungenutzt in den Himmel gestrahlt wird. Diese Anstrahlung wird um 22 Uhr abgeschaltet und soll durch eine Anstrahlung mit Gobo-Technik ersetzt werden, die kein Streulicht erzeugt; Foto: A. Hänel.

stärke auf dem Gehweg bis 1m vor einem Schaufenster darf maximal 40 Lux (lx) betragen.

Bei den Anstrahlungen soll verstärkt die Gobo-Technik verwendet werden. Dabei werden mittels Schablonen in den Projektoren, die zur Anstrahlung eingesetzt werden, Abstrahlungen in unerwünschte Gebiete wie den Himmel oder in die Fenster benachbarter Gebäude vermieden. So soll auch die breitflächige Anstrahlung des Doms durch eine akzentuierte Beleuchtung ersetzt werden, die – anders als zuvor – kein Licht in den Himmel lenkt.

Basierend auf diesen ersten Erkenntnissen und Vereinbarungen mit dem Ziel einer harmonischeren Innenstadtbeleuchtung wurde im Folgenden sukzessive an ersten Umrüstungsmaßnahmen gearbeitet, die die Anforderungen der IDA für Dark Sky Communities erfüllen.

Umrüstung Altstadtlaternen

In der Innenstadt gibt es aus gestalterischen Gründen viele Laternen in unterschiedlichen historischen Stilen. Diese wurden zwar erst in den 1980er Jahren montiert, sollen aber als charakteristische Altstadtleuchten erhalten bleiben. Sie lenken das Licht nicht gezielt auf die Verkehrsfläche, sondern strahlen einen erheblichen Anteil

des Lichts (ca. 30-40%) horizontal und teilweise nach oben ab. Verursacht wird dies dadurch, dass die Lampen in der Mitte der gläsernen Gehäuse angeordnet sind. Installiert waren vor allem noch Quecksilberdampf- oder Natriumhochdruckdampflampen. In einem ersten Schritt zur Erfüllung der Kriterien für eine Antragstellung als Sternstadt sollten diese Leuchten so umgerüstet werden, dass sie nicht mehr nach oben abstrahlen. Dabei sollten die Leuchtgehäuse erhalten bleiben, während die Leuchtmittel durch energieeffizientere und gezielter abstrahlende ersetzt werden sollten. Um eine geeignete Lösung zu finden, wurden testweise verschiedene LED-Retrofit-Leuchtmittel in den Leuchten am Buttermarkt installiert. Letztlich fiel die Entscheidung für eine LED-Platine, die, im Dach der Leuchte angebracht, das Licht nur nach unten abstrahlt. Lediglich durch Reflexionen am Glas der Leuchte werden geringe Lichtanteile (ca. 1%) in die Horizontale und teilweise nach oben abgestrahlt. Als Farbtemperatur wurde 2700 K gewählt, zudem sind die Module um 50% dimmbar, was um 22:30 Uhr erfolgt. Insgesamt wurden im Laufe des Jahres 2016 560 Altstadtlaternen auf diese Weise umgerüstet.

Nachdem weitere überwiegend in der Straßenbeleuchtung eingesetzte technische Leuchten zunächst auf LED-Leuchten mit einer Farbtemperatur von 4000 K umgerüstet wurden, werden inzwischen nur noch Umrüstungen auf voll abgeschirmte LED-Leuchten mit maximal 3000 K durchgeführt, die alle um 22:30 Uhr um 50% gedimmt werden. In Wohn- und Nebenstraßen wird inzwischen verstärkt auf warmweiße gelbliche 2200 K-LED-Leuchten umgerüstet. Diese Lichtfarbe lässt sich am ehesten mit den Natriumhochdruckdampflampen vergleichen, da sie ähnlich geringe Blauanteile haben, wobei die Farbwiedergabe erheblich besser ist.

Begrenzung der gesamten Lichtmenge

Am effizientesten lassen sich die störenden Lichtemissionen durch eine Begrenzung des Lichtstroms pro Fläche eindämmen, wie es auch für eine International Dark Sky Community von der IDA gefordert wird. Zur Orientierung wurde dazu eine Modell-Beleuchtungsverordnung von der IDA und der amerikanischen Beleuchtungsgesellschaft IES (Illuminating Engineering Society) erarbeitet.⁶ Da diese in den USA entwickelt wurde, sind die Grenzwerte in imperialen Einheiten (lm/acres) angegeben. Sie mussten zunächst auf die in Europa üblichen metrischen Einheiten (lm/m²) umgerechnet werden. Da keine vergleichbaren Werte für Deutschland bekannt waren, wurden diese auf der Basis existierender und geplanter Beleuchtungsprojekte überprüft und angepasst. Dabei ergaben sich für Wohngebiete Obergrenzen von

6 *Illuminating Engineering Society/International Dark-Sky Association*, IES-IDA Model Lighting Ordinance, 2011; www.darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/16_MLO_FINAL_JUNE2011.PDF [01.10.2021].

10lm/m², für Industrie- und Gewerbegebiete 35lm/m², in Extremfällen von 100lm/m². Die Werte beziehen sich auf den pro Nutzfläche installierten Lichtstrom, der inzwischen für alle Leuchtmittel angegeben werden muss. Im Nachgang erwiesen sich die somit bestimmten Werte als realistisch und für europäische Verhältnisse angemessen, zumal ähnliche Werte im französischen Gesetz gegen Lichtverschmutzung als Obergrenzen angegeben sind.⁷

Problem Lichtimmissionen in der historischen Altstadt

Die Lichtrichtlinie Fuldas sieht neben Regelungen zur Straßenbeleuchtung auch Begrenzungen der Leuchtdichte von Anstrahlungen und selbstleuchtenden Schildern auf maximal 100 Candela/m² (cd/m²) vor. Bei großflächigen Anstrahlungen (Fassaden) sollte die Leuchtdichte 5 cd/m² nicht überschreiten. Bei einem etwa für einen hellen Stein typischen Reflexionsgrad von 40% wird diese Leuchtdichte durch eine Beleuchtungsstärke von 40 lx erreicht. Im Möblierungshandbuch wird als Obergrenze für Anstrahlungen sogar nur 20 bis 30 lx vorgegeben.

Zudem werden störende Raumaufhellungen in der „Lichtimmissions-Richtlinie“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI)⁸ geregelt. Danach darf die durch eine Lichtquelle erzeugte vertikale Beleuchtungsstärke auf ein Wohnungsfenster nach 22 Uhr maximal 1 Lux betragen, beziehungsweise in Kerngebieten mit vielen Handelsbetrieben 5 Lux nicht überschreiten. Stellenweise wird in der Altstadt Licht für Fassadenanstrahlungen exzessiv eingesetzt, was zu Belästigungen in der Nachbarschaft führt und damit zu Konflikten zwischen der erwünschten Helligkeit der Anstrahlung und der störenden Raumaufhellung. So beschwerte sich eine Anwohnerin, dass ihr die Anstrahlung eines gegenüberliegenden Gewerbebetriebs viel zu hell ins Zimmer scheint. Im geschilderten Falle wurde eine Beleuchtungsstärke von 20 Lux gemessen, was den Grenzwert für die Raumaufhellung deutlich überschreitet und nicht tolerierbar ist. In solchen Fällen können sich die Betroffenen zur Abhilfe an die Immissionsschutzstellen, die meist bei den Landkreisen angesiedelt sind, wenden.

Antrag bei der IDA

Mit der erarbeiteten Lichtrichtlinie konnte sowohl den Anforderungen der Stadt Fulda, aber auch den Vorgaben der IDA entsprochen werden. Die Richtlinie wurde

7 *Ministère de la transition écologique*, Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses, 2020; www.ecologie.gouv.fr/arrrete-du-27-decembre-2018-relatif-prevention-reduction-et-limitation-des-nuisances-lumineuses [01.10.2021].

8 *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)*, Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, 2015; www.laiimmissionsschutz.de/documents/lichthinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur_aus_03_2018_1520588339.pdf [01.10.2021].



Abb. 4: Im Jahr 2021 wurde in der Fuldaaue eine adaptive Radwegebeleuchtung installiert, die im Grundzustand (rechts) eine Beleuchtungsstärke von ca. 8 lx erzeugt, bei Annäherung einer Person oder eines Radfahrers wird diese auf ca. 18 lx verdoppelt; Fotos: A. Hänel.

am 06.08.2018 vom Magistrat der Stadt Fulda verabschiedet. Im November 2018 wurde der Antrag auf Anerkennung als International Dark Sky Community bei der IDA abgegeben und im Januar 2019 positiv beurteilt. Eine offizielle Feier fand im März mit der hessischen Umweltministerin Priscilla Hinz statt. Der Antrag ist auf der Internetseite der IDA einsehbar.⁹

Die Anerkennung erfolgte zunächst nur vorläufig, da erst etwa die Hälfte der Leuchten den Richtlinien entsprachen, die Stadt aber einen Plan aufzeigte, wie sie binnen drei Jahren die geforderten 67% an Konformität der Leuchten erreichen kann.

Adaptive Beleuchtung

Im Jahre 2021 wurde in der Fuldaaue eine adaptive Radwegbeleuchtung installiert. Dazu wurden voll abgeschirmte LED-Leuchten mit 1800K und einem Anschlusswert von 15 Watt gewählt. Im Ruhezustand wurde als maximale Beleuchtungsstärke unter den Leuchten 8 lx gemessen. Nähert sich ein Radfahrer oder ein Fußgänger, wird die Beleuchtungsstärke der in der Nähe befindlichen Leuchten verdoppelt und es wurden maximal 18,5 lx unter der Leuchte gemessen. Nach kurzer Zeit reduziert sich die Beleuchtungsstärke wieder, bis der nächste Passant erscheint.

Die Wahl einer adaptiven Beleuchtungslösung stellt eine Möglichkeit dar, den Energieverbrauch zu reduzieren und beispielsweise in naturnahen Gebieten zurückhaltend zu beleuchten, wenn Licht erforderlich ist. Es muss allerdings hinterfragt werden, ob die Beleuchtungsstärke generell so hoch gewählt werden muss wie in der

⁹ *Stadt Fulda*, Dark Sky City – Application for designation of the city of Fulda as an International Dark Sky Community, 2018; <https://darksky.box.com/s/yilw8j4h9ci5t2cf41xizq4nsm3610e0> [01.10.2021].

Fuldaaue. Die halbe Beleuchtungsstärke wäre sicher ausreichend, zumal nach den Normen eine mittlere Beleuchtungsstärke von 2 bzw. 3 lx (Beleuchtungsklasse P6 bzw. P5) gefordert wird. Auch nach den Untersuchungen von Fotios u. a.¹⁰ ist für Radwege eine Beleuchtungsstärke von 2 lx ausreichend, zumal moderne Fahrradbeleuchtung ohnehin bereits Beleuchtungsstärken von 40 lx auf einer vertikalen Fläche 10 m vor dem Scheinwerfer erreicht. Die energetischen Einsparungen dürften die zusätzlichen Kosten für die adaptive Steuerung ohnehin erst nach unökonomisch langer Zeit amortisieren. Die Wahl einer geringeren konstanten Beleuchtungsstärke (etwa 3 lx) oder ein generelles Abschalten der Beleuchtung mit einer adaptiven Beleuchtung mit geringem Beleuchtungsniveau (3 lx) dürfte sicher die bessere Wahl sein.

Messungen der Himmelshelligkeit und Abschätzung der Anteile öffentlicher und nicht-öffentlicher Beleuchtung

Der Erfolg der beschriebenen Maßnahmen zum Schutz der Nacht in und um Fulda kann an der Reduzierung des nach oben abgestrahlten Lichts gemessen werden. Er sollte sich dadurch bemerkbar machen, dass die Aufhellung des Himmels reduziert wird und dadurch mehr Sterne sichtbar werden. Die IDA fordert daher ein Monitoring mittels regelmäßiger Messungen der Himmelshelligkeit. Für das Messprogramm in Fulda wurden an der Sternwarte auf der Freiherr von Stein-Schule und auf der Hochschule Messgeräte des Typs Sky Quality Meter SQM-LU (der Firma Unihe-dron) installiert.

Von der RhönEnergie wurde ein Inventar der öffentlichen Leuchten zur Verfügung gestellt. Dieses erlaubt, Informationen über den abgestrahlten Lichtstrom abzuleiten. Da der Lichtstrom mit der teilweisen Reduzierung der öffentlichen Beleuchtung um 22:30 Uhr gezielt geändert wird, lag es nahe, den Einfluss dieser Maßnahme auf die Himmelshelligkeit zu untersuchen. Neben den oben genannten Messstellen wurde in der Fuldaaue eine weitere temporär installiert. Hier wurde neben einem SQM-LU auch eine kalibrierte Digitalkamera mit Fischaugenoptik eingesetzt. Von dieser wurden mit der Software „Sky Quality Camera“ Himmelshelligkeiten in einem runden Messfeld von 20° Durchmesser im Zenit abgeleitet, was etwa auch dem Messfeld des SQM-LU entspricht. Der gemessene Wert ist eine Leuchtdichte, die traditionell in der astronomischen Skala Größenklassen pro Quadratbogensekunden ($\text{mag}/\text{arcsec}^2$) gemessen wird. Eine erste Reduzierung der Himmelshelligkeit erfolgte um 22 Uhr, als die Fassadenanstrahlungen verschiedener Gebäude, besonders aber des Doms, abgeschaltet wurden: Dies bewirkte in der Fuldaaue eine Reduzierung der Himmels-

10 S. Fotios/H. Qasem/C. Cheal/J. Uttley, A pilot study of road lighting, cycle lighting and obstacle detection, *Lighting Res. Technol.*, Vol. 49 (2017) S. 586-602.



Abb. 5: Dokumentation der Reduzierung der Himmelsaufhellung im Laufe eines Abends mit Fischaufnahmen identischer Aufnahmeparameter: Links: vor Abschalten der Domanstrahlung (linker Bildrand) um 22 Uhr, Mitte: kurz vor Reduzierung der öffentlichen Straßenbeleuchtung um 22:30 Uhr, Rechts: Kurz nach Reduzierung der öffentlichen Straßenbeleuchtung; Fotos: A. Hänel.

helligkeit um etwa 15 %. Bei der Reduzierung der Straßenbeleuchtung um 22:30 Uhr wurde der Gesamtlichtstrom von etwa 43 Megalumen (Mlm) um etwa ein Drittel auf 29 Mlm reduziert. Daraus lässt sich grob ableiten, dass die öffentliche Beleuchtung vor der Reduzierung etwa die Hälfte der gesamten künstlichen Beleuchtung in Fulda ausmacht.

Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Lichtverschmutzung und Stadtbeleuchtung hat die Stadt Fulda eine Sternenstadt-Rallye für Acht- bis Zehnjährige entworfen. Über eine Handy-App¹¹ können Kinder – virtuell begleitet von der Eule Luna – zu Fuß eine etwa einstündige Tour mit fünf Stationen zum Thema Lichtverschmutzung von der Tourist-Info zum Vonderau-Museum unternehmen. Am Ende erhalten sie eine Urkunde auf ihr Smartphone, die sie als zertifizierte Lichtexperten ausweist. Damit sind sie vielleicht informierter als manch Erwachsener. Zudem widmet das Museum innerhalb seiner Dauerausstellung in der Naturkunde-Abteilung den Tieren der Nacht und dem Thema „Lichtverschmutzung“ eine eigene kleine Studioausstellung.

Ein weiterer wichtiger Baustein im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit war die Entwicklung von Sternenstadtführungen, die Inhalte und Hintergründe der Sternenstadt vermitteln und sich mittlerweile bei Einheimischen und Touristen zunehmender

¹¹ Stadt Fulda, Luna-App, 2021; www.luna-tour.de [01.10.2021].

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.

AUTORINNEN / AUTOREN

Siegrun Appelt

Foto- und Medienkünstlerin, lebt und arbeitet in Wien. Mehrere Stipendien, u. a. Österreichisches Staatsstipendium für bildende Kunst (1998) und Staatsstipendium für Fotografie (1999). Seit Jahren Beschäftigung mit den Themen „Zeit und Bewegung“ und „Schärfe/Unschärfe-Relationen“, die durch schnelle Bewegung entstehen; 2014 Niederösterreichischer Kulturpreis – Anerkennungspreis

Thorsten Bauer

Als Medienkünstler mit vorrangig architektonisch geprägten Installationen international vertreten; Kurator der Elbphilharmonie Media Wall Hamburg und als Gründer der Urbanscreen GmbH Co Kg 2008-2015 leitender Kreativ-Geschäftsführer. 2015 Gründung des Studios STUDIOBAUER, das sich insbesondere mit der Verschränkung von Medienkunst und Architektur beschäftigt und kontextübergreifende Installationen, Medienfassaden und Lichtkunstobjekte entwickelt.

Roberto Corradini

Eingetragener Architekt und unabhängiger Lichtdesigner, lebt und arbeitet in der Nähe von Venedig. Im Bereich der architektonischen Beleuchtung zielt sein Forschungsinteresse auf die Art und Weise wie Licht die Umgebung von Menschen beeinflusst und unterschiedliche Umgebungen und Stimmungen erzeugt; Aquarellmaler zum Vergnügen.

BA Sabine Frank

Bereits seit früher Jugend interessiert an Astronomie und tätig in einem Naturschutzverband. Studium der Sozial- und Kulturwissenschaften an der Hochschule Fulda. Seit Anerkennung der Rhön als International Dark Sky Reserve liegt ihr Arbeitsschwerpunkt in der Koordination und Weiterentwicklung des Sterneparks; insbesondere in der Reduzierung der Lichtverschmutzung.

Dr. rer. nat. Andreas Hänel

Studium, Diplom und Promotion in Physik und Astronomie an der Sternwarte der Universität Bonn mit Forschungsaufenthalten an internationalen Sternwarten. 1986-2019 Leiter des Planetariums und stellv. Direktor des naturkundlichen Museums am Schölerberg in Osnabrück. Seit 1993 Lehrauftrag für Astronomie an der Universität und erste Untersuchungen zum Thema Lichtverschmutzung.

Prof. Dr. Dietrich Henkel

1979-2004 Projektleiter am Deutschen Institut für Urbanistik, von 2004-2017 Professor für Stadt- und Regionalökonomie am Institut für Stadt- und Regionalplanung der TU Berlin. Hauptthemen waren wirtschaftlicher Strukturwandel, neue Techniken und räumliche Entwicklung, Sicherheit in der Stadt, Zeit und Stadt sowie Nacht in der Stadt. Im Ruhestand sind künstliche Beleuchtung sowie Lichtverschmutzung Schwerpunktthemen. Außerdem Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Zeitpolitik.

Dr. Josiane Meier

2010-2016 wiss. Mitarbeiterin am Institut für Stadt- und Regionalplanung der TU Berlin, u. a. im interdisziplinären Forschungsprojekt „Verlust der Nacht“; 2018 Mitautorin des E-Books „Light Pollution – a global discussion“; 2019 Promotion; Seit Frühjahr 2022 fachliche Projektmanagerin im Bereich kommunale Nachhaltigkeit bei der Zukunft – Umwelt – Gesellschaft gGmbH in Berlin.

Dr. Nona Schulte-Römer

Gastprofessorin am Institut für Europäische Ethnologie der Humboldt-Universität zu Berlin. Zuvor forschte sie u. a. am GFZ – Deutschen Geoforschungszentrum und dem WZB Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Ihr Forschungsfokus liegt auf umwelt- und gesundheitsbezogenen Kontroversen im Kontext von Technologieentwicklungen in den Bereichen künstliches Licht, Radiowellen (5G) und Chemie.