



Reizvolle Aussichten Die Stadt im neuen Licht

Peter Payer

Wie mittlerweile zahlreiche kulturwissenschaftliche Studien belegen, etablierten sich die modernen westlichen Metropolen spätestens seit Ende des 19. Jahrhunderts als herausragende Orte des Lichts. Die Gas- und mehr noch die elektrische Beleuchtung bestimmten in zunehmendem Maß das Leben in der Stadt, das sich immer weiter in die Nacht hinein ausdehnte. Die Finsternis verlor ihre Schrecken, die permanent aktive 24-Stunden-Stadt wurde mit der Verbreitung des künstlichen Lichts Realität.¹

Die visuelle Wahrnehmung passte sich diesem Wandel an. Die StadtbewohnerInnen gewöhnten sich an die Fülle der optischen Signale, die nunmehr auch in der Nacht auf sie einströmten. Schillernde Lichteffekte wur-

den zum Synonym für ein lebendiges Nachtleben, rasch wechselnde Eindrücke erzeugten eine hohe Reizintensität. Sukzessive bildete sich ein Regime der Aufmerksamkeits- und Affektregulierung heraus, mit dem man die Balance zu finden versuchte zwischen Aspekten der Sicherheit, Faszination an der Vielfalt der Eindrücke und rechtzeitiger Abgrenzung davon bei Überforderung. Dabei ist zu bedenken: Während tagsüber alles relativ gleichmäßig und damit unhierarchisch wahrgenommen wird, sind nachts nur jene Stadtelemente, die beleuchtet werden, rezipierbar und damit überhaupt vorhanden. Das Licht selektiert, degradiert unbeluchtete Bereiche zur (unbedeutenden) Hintergrundkulisse. Somit ist es eine zentrale, nicht zuletzt politische Entscheidung, zu bestimmen, was in einer Stadt auf welche Art und Weise wie lange beleuchtet wird. Mit der Digitalisierung bekam die Erzeugung und Verbreitung des Lichts eine neue Dimension. Immer öfter



Medienfassade des Klubhauses St. Pauli,
Hamburg, 2016
(Multivision LED-Systeme GmbH)

Los Angeles mit alter und neuer Straßenbeleuchtung
(Los Angeles Bureau of Street Lighting)

werden die bisherigen Leuchtmittel durch lichtemittierende elektronische Bauteile (LEDs) ersetzt. Licht kann heute erstmals komplett digital kreiert und verarbeitet werden. Sowohl quantitativ als auch qualitativ kommt damit eine Vielzahl an neuen Reizen hinzu, gleichzeitig steigt die Manipulierbarkeit derselben und neue Möglichkeiten der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit eröffnen sich. Wird die Stadt der Zukunft also noch heller, bewegter und bunter?

Schon jetzt herrscht in der Stadt ein ständiges Buhlen um Aufmerksamkeit. Aufmerksamkeit ist, wie der deutsche Architekt und Stadtplaner Georg Franck schon Ende der 1990er-Jahre feststellte,² zu einem der kostbarsten Rohstoffe unserer Zeit geworden. Doch

wo sind die Grenzen der Anpassung – und möglicherweise auch Toleranz? Wie begegnen wir der Gefahr der Überreizung unserer Sinne? Und wie können wir die negativen Folgen für Mensch und Umwelt in den Griff bekommen?

Öffentliche Beleuchtung

Die öffentliche Beleuchtung einer Stadt besteht im Wesentlichen aus drei Elementen: Straßenbeleuchtung, Gebäudebeleuchtung und Beleuchtung zu Werbezwecken. Alle drei Bereiche stehen aktuell vor der Frage: Ist es sinnvoll, auf LED umzurüsten, und wie kann man neue technische Möglichkeiten zur Steuerung und Interaktivität intelligent nutzen?

Die Straßenbeleuchtung beruht derzeit in Europa noch zu rund 30 Prozent auf einer Technologie aus den 1960er-Jahren (v.a. Leuchtstofflampen, Natriumdampflampen und Quecksilberdampflampen). Seit rund einem Jahrzehnt zeichnet sich ein verstärkter Umstieg größerer wie kleinerer Kommunen auf LED-Technologie ab, angetrieben vom enormen Energie-

sparpotenzial von bis zu 70 Prozent. Voraussetzung ist allerdings, dass nicht nur Leuchtmittel getauscht, sondern zentral auch Fragen der Steuerung, Datenabfrage, Wartung und Ökologie mitberücksichtigt werden. Das moderne Lichtmanagement von Städten kann mittlerweile technisch weitaus differenzierter an die Frage herangehen, wie viel Licht eine Stadt braucht, vor allem wo und wann sie dies braucht und welches Licht dies denn idealerweise sein soll. Die Möglichkeiten der Lichtregulierung, Lichtführung und Farbgestaltung haben sich vervielfacht.

Prominentes Beispiel ist Los Angeles. In der kalifornischen Riesenmetropole wurden in den vergangenen Jahren von insgesamt 210.000 Straßenlampen mehr als 140.000 auf LED umgerüstet. Jede dieser Lampen ist mit einer Fernsteuerung ausgestattet, kann somit einzeln kontrolliert und reguliert werden. Man erhält Auskunft über den Stromverbrauch und kann sie je nach Bedarf dimmen. Mit der Umrüstung konnte das „Bureau of Street Lighting“ den Stromverbrauch um beachtliche 63 Prozent senken. Gleichzeitig änderte sich damit das nächtliche Erscheinungsbild von Los Angeles grundlegend: Das orange-gelbe Licht der Natriumdampf-Hochdrucklampen ist einem kalt-weißen, tageslichtähnlichen LED-Licht gewichen.³

In Europa gilt die als „Green City“ ausgezeichnete dänische Hauptstadt Kopenhagen als Vorreiter. Hier wurden bis Anfang 2016 rund 20.000 herkömmliche Straßenleuchten ausgetauscht und durch neu entwickelte „intelligente“ Leuchten mit LED-Technologie ersetzt. Ein entsprechendes Funkschaltssystem sorgt auch hier dafür, dass die Lichtstärke automatisch an die Tageslichthelligkeit und den Verkehrsfluss angepasst werden kann. Zudem können die Leuchten mit anderen Kommunikationsgeräten wie z.B. Kameras verbunden werden. Der Energieverbrauch soll mit dieser Maßnahme um bis zu 57 Prozent verringert, der CO₂-Fußabdruck und die Wartungskosten reduziert werden.⁴

Dass die technische Umrüstung nicht immer ohne Probleme vor sich geht, zeigt sich soeben in Rom. Auch die „ewige Stadt“ implementiert derzeit LED-Be-

leuchtung, wodurch das gewohnte, gedämpft gelbliche Licht der Innenstadt endgültig der Vergangenheit angehört. Sehr zum Unbehagen zahlreicher BewohnerInnen, die das neue, mehr weißliche Licht als zu kalt und unangenehm empfinden. Lautstarker Protest wurde artikuliert und eine Online-Petition ins Leben gerufen gegen das „seelenlose Licht“, das so manche an einen Supermarkt oder gar an ein Leichenschauhaus gemahnt.⁵ Derartige Anpassungsschwierigkeiten erinnern frappant an den Beleuchtungswchsel vor 100 Jahren als von Gas- auf elektrisches Licht umgestellt wurde. Auch damals gab es heftige Kritik an dem neuen Licht, das vielen als zu grell und überdeutlich erschien im Vergleich zum schummrigen Rot-Orange von früher.

Eingebettet sind die umfassenden Weichenstellungen der Gegenwart zumeist in sogenannte Licht-Masterpläne, die von den Kommunen als strategische Planungskonzepte entwickelt werden. Sie legen die Rahmenbedingungen für die urbane Licht-Zukunft fest. Und bestimmen so entscheidend mit, welche kulturelle Identität sich die jeweilige Stadt in ihrem nächtlichen Erscheinungsbild gibt. Raumästhetische Qualitäten und stadtstrukturelle Zusammenhänge werden mithilfe des Lichts herausgearbeitet, zentrale Aspekte der Sicherheit, Ökologie und Wirtschaftlichkeit miteinbezogen. Als international beachtetes Vorbild gilt die französische Stadt Lyon, wo 1989 der „Plan Lumière“ als weltweit erster Licht-Masterplan verabschiedet wurde (seither mehrfach fortgeschrieben). Mit ihm erhielt Lyon sein heutiges Image als „Stadt des Lichts“. Zahlreiche weitere Städte folgten diesem Beispiel.⁶ Im Jahr 2006 hatten in Deutschland bereits 35 Städte einen Licht-Masterplan in Kraft bzw. in Vorbereitung.⁷ In Österreich entwickelte die Stadt Wien als Erste ein umfassendes strategisches Lichtkonzept.⁸ Im Jahr 2008 trat „Der Masterplan – Licht für Wien“ in Kraft, der sodann 2016 durch eine überarbeitete Neuauflage ersetzt wurde.⁹ Diese war angesichts des rasanten Technologiewechsels notwendig geworden. Die aktuell rund 154.000 Beleuchtungskörper mit insgesamt



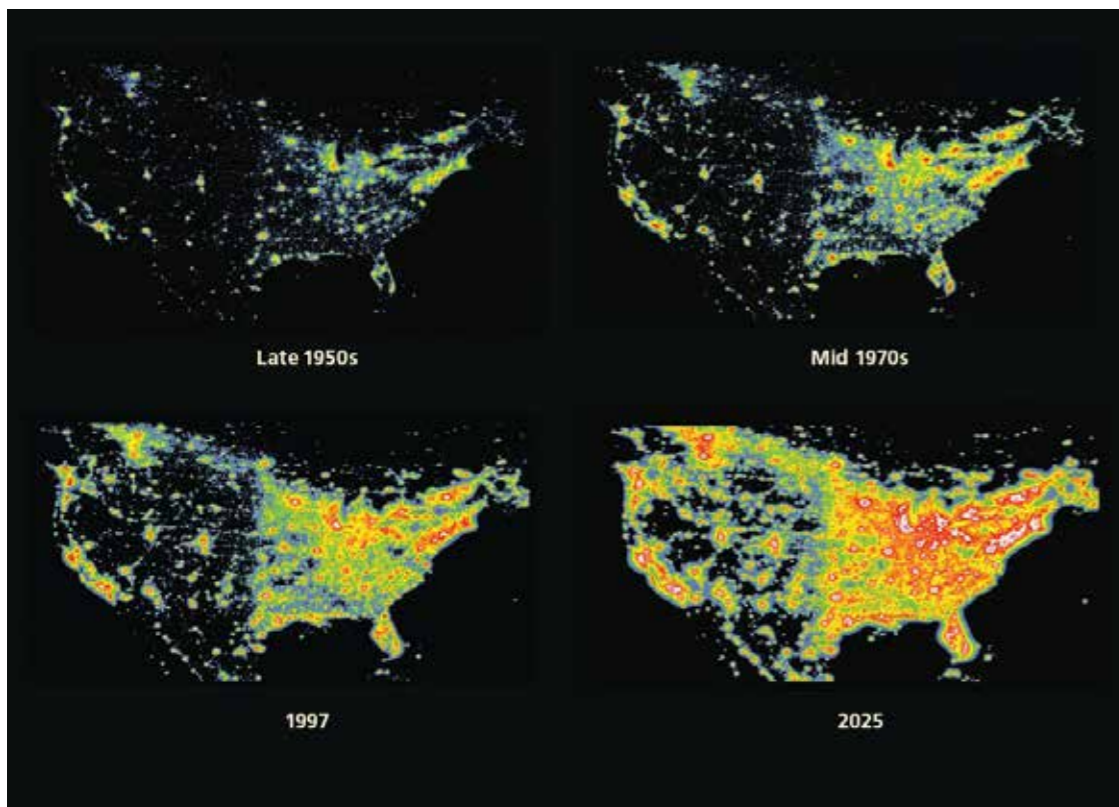
Licht-Masterplan Barcelona, 2012
(Agència d'Energia de Barcelona)

244.000 Leuchtmitteln werden sukzessive auf LED umgerüstet, allerdings mit räumlich unterschiedlichen Schwerpunkten. Bei der Lichtfarbe sind als Standardwert rund 4.000 Kelvin (neutralweiß) geplant, was angesichts oben genannter Umstellungsprobleme von manchen möglicherweise ebenfalls als zu kühl empfunden und somit gewöhnungsbedürftig sein wird. Eine interaktive Steuerung, wie in Kopenhagen, ist in Wien derzeit nicht vorgesehen. Gemeinsam mit dem Lichtplanungsbüro „podpod design“ entwickelte man neben dem gesamtstädtischen auch regionale Lichtkonzepte, die auf die kulturelle Identität jedes einzelnen Bezirks eingehen. Ein standardisierter Leuchtenkatalog soll für Ordnung in der Vielfalt des Leuchtendesigns sorgen. Aus Gründen der Energieersparnis wurde ab Oktober 2016 die tägliche Nachtab-

senkung vorverlegt. Rund 60.000 Lampen abseits der Hauptverkehrsrouten werden seither bereits um 22 Uhr und nicht mehr wie bisher um 23 Uhr in den „Halbnacht-Modus“ versetzt.¹⁰

Daneben werden in Wien auch weiterhin lokale Lichtprojekte realisiert. So wurde etwa jüngst die Herrngasse zu einer Begegnungszone umgestaltet und im Zuge dessen mit einer neuen Straßenbeleuchtung versehen. Das ebenfalls von „podpod design“ entwickelte Lichtkonzept bringt die Fassaden der zahlreichen historisch bedeutsamen Palais und Gebäude gekonnt zur Geltung, wobei u.a. historisierende Steh- und Wandkandelaber verwendet werden, bestückt mit modernster LED-Technik. Bei Einbruch der Dunkelheit werden zudem an den Portalen einiger Palais virtuelle Teppiche aus Licht ausgerollt.¹¹

Interaktive Lichtelemente wie diese bleiben jedoch in Wien die Ausnahme. Sie befinden sich zumeist noch im Versuchsstadium, wie in der Mariahilfer Straße, wo die öffentliche Beleuchtung mittels Sensor mit der Auslagenbeleuchtung der Geschäfte korrespondiert. Oder im niederösterreichischen Teesdorf, wo die Firma Swarco Futurit auf einem Testgelände einen Fußgängerübergang mit „Light on demand“ betreibt.¹²



Entwicklung der Lichtverschmutzung in Nordamerika
(P. Cinzano, F. Falchi, C.D. Elvidge/www.lightpollution.it)

Lichtverschmutzung

Städte, vor allem jene in den industrialisierten Ländern, zählen zu den Hauptverursachern der Lichtverschmutzung. Sie strahlen ihr künstliches Licht weitgehend ungehindert in die Atmosphäre ab und hellen so den Nachthimmel übermäßig auf. Die sich daraus ergebenden biologischen, ökologischen, aber auch ökonomischen Probleme könnten mithilfe der LED-Technik zumindest ansatzweise reduziert werden. Neu entwickelte Außenleuchten ermöglichen es, das Licht weitaus gerichteter einzusetzen als herkömmliche Leuchtkörper, wodurch sich deutlich weniger Streulicht ergibt. Die zu beleuchtende Fläche (Straße, Platz, Fassade etc.) kann zielgenau angestrahlt, der Himmel „verschont“ werden.

Die nächtliche Wahrnehmung der Straße wird sich damit ändern. Das bis dato gewohnte Ausfließen des Lichts an deren Rändern wird künftig von härteren Licht-Schatten-Grenzen bestimmt werden.

Weltweit formierten sich mittlerweile zahlreiche Initiativen gegen Lichtsmog. Unter aufrüttelnden Namen wie „Rettet die Nacht“, „Verlust der Nacht“ oder „International Dark Sky Association“ weisen sie auf die vor allem in den letzten Jahrzehnten rasante Zunahme des Phänomens hin. So sind laut einer 2016 veröffentlichten Studie bereits mehr als 80 Prozent der Weltbevölkerung von Lichtverschmutzung betroffen, in Europa und den USA sind es bereits über 99 Prozent.¹³ Auch die Proponenten in Österreich mahnen: „Unser Lebensraum ist kontaminiert – mit Licht. Überall ist Licht, zu jeder Zeit. Die Erde wird von Nacht zu Nacht mehr verstrahlt – mit falschem Licht zur falschen Zeit, am falschen Ort.“¹⁴ Allein die Wiener Lichtlocke strahlt derzeit mit einer Leistung von

30 Megawatt und verbraucht 90 Gigawattstunden Energie pro Jahr.¹⁵

Eine bemerkenswerte Initiative zur Bewusstseinsbildung setzte vor einiger Zeit die kleine Weinviertler Gemeinde Großmugl. 30 Kilometer nordwestlich von Wien gelegen, zeichnet sich der Ort, der einen bekannten prähistorischen Grabhügel sein Eigen nennt, durch eine besondere Lagegunst aus. Da der Lichtsmog der nahen Großstadt durch mehrere umliegende Hügel abgeschirmt wird, kann man hier in klaren Nächten mit freiem Auge die Milchstraße sehen, so gut und nah an einer Millionenstadt wie kaum anderswo. Die 1.600 Einwohner zählende Gemeinde nennt sich deswegen auch augenzwinkernd „Großmugl an der Milchstraße“. Sie richtete einen eigenen „Sternenweg“ ein, installierte nachtfreundliche Straßenlampen und leistete umfangreiche Aufklärungsarbeit über Lichtverschmutzung. Sogar die Beleuchtung des Kirchturms wird nachts abgeschaltet. Als seltene „Sternenlichtoase“ bemüht Großmugl sich seit einiger Zeit, gemeinsam mit Experten der Kuffner-Sternwarte, um Anerkennung als UNESCO-Weltkulturerbe. Bis zu 5.000 Sterne sind hier mit bloßem Auge in der Nacht erkennbar (zum Vergleich: In Wien sind es meist nicht mehr als 50, in der Atacama-Wüste 6.000).¹⁶ Ein innovativer Ansatz ist auch das Forschungsprojekt „Slow Light/Langsameres Licht“ der Wiener Künstlerin Siegrun Appelt. Sie setzt in ihren Lichtarbeiten, die sie etwa an mehreren Orten in der Wachau realisiert hat, behutsame Akzente in Architektur und Landschaft, die aus ökologischer Sicht als vorbildhaft für den Umgang mit Licht im öffentlichen Raum gelten können. Zudem weist sie auf die steigende Bedeutung des Autolichts hin, stellen doch die Scheinwerfer der Fahrzeuge mittlerweile einen nicht unwesentlichen Anteil an der Gesamtlichtemission von Städten dar.¹⁷

Licht- und Medienfassaden

Auch die Verwendung von Licht in der Architektur hat sich mit der technischen Entwicklung grundlegend ge-

wandelt. Computergesteuerte Lichtfassaden machen das Gebäude zum überdimensionalen Kommunikationsmedium. Die Fassade wird zu einer bewegten Wahrnehmungsfläche, die weitaus stärker als bisher mit ihrer Umgebung in Interaktion tritt. Licht- bzw. Medienfassaden können ein Monumental-Display aufweisen oder ein eigenständig gestaltetes Lichtdesign. Ihre steigende Verbreitung steht nicht zuletzt für ein geändertes Verhältnis zum öffentlichen Raum, der zunehmend medialisiert und mit künstlerischen/kommerziellen Inhalten bespielt wird.¹⁸ Das nächtliche Stadtbild wird bunter und dynamischer.

Die erste digital gesteuerte Medienfassade über eine Höhe von zehn Stockwerken wurde im Jahr 1996 am New Yorker Times Square eröffnet, initiiert von NASDAQ zur Anzeige der aktuellen Wertpapierkurse. In Österreich wurde ein erstes Prestigeprojekt 2003 am Kunsthaus Graz realisiert. Die vom Büro realities:united/Jan und Tim Edler konzipierte, aus rund 1800 Leuchtstoffröhren bestehende Lichtinstallation war bei der Inbetriebnahme ein Pionierprojekt im deutschsprachigen Raum. Zwei Jahre später errichteten dieselben Designer an einem Bürogebäude am Berliner Potsdamer Platz die aufsehenerregende Medienfassade „Spots“. Auch sie stand für eine eigenständige dynamische Licht-Architektur mit zahlreichen interaktiven, nicht zuletzt künstlerischen Nutzungsmöglichkeiten.¹⁹ Weitere Meilensteine in Österreich stellten der ebenfalls 2005 in Wien eröffnete Uniqa-Tower dar. Seine vom Lichtplanungsbüro „Licht Kunst Licht“ konzipierte, 7000 m² große Fassade weist 160.000 Einzel-LEDs auf. In Linz folgte im Jahr 2009 das Ars Electronica Center mit 5.000 m² Fassadenfläche und 40.000 LEDs, damit ebenfalls eine der größten LED-Fassaden Europas. Eines der technisch avanciertesten Projekte wurde Ende 2015 am Klubhaus St. Pauli in Hamburg fertiggestellt. Die in den Bau integrierte 700 m² große Medienfassade firmiert als dreidimensionaler Screen, der auf einem neuartigen LED-System basiert, entwickelt von den österreichischen Firmen Multivision und Bartenbach. Werbespots, News, Programmhinweise



Ars Electronica Center, Linz, 2009
(Multivision LED-Systeme GmbH)

sowie Licht- und Videoinstallationen können an dem sechsstöckigen Gebäude gezeigt werden, und auch die Übertragung von Sportereignissen und Konzerten ist möglich. Hinsichtlich Statik und Lichttechnik repräsentiert die Hamburger Medienfassade das Maximum des derzeit Machbaren, fließende Bewegungen und Farbverläufe auf höchstem Niveau. 2016 wurde das Gebäude für sein weltweit einzigartiges Display mit dem „Media Architecture Award“ ausgezeichnet.²⁰ Wenngleich derart spektakuläre Lichtfassaden in Europa wohl weiterhin Einzelercheinungen bleiben werden – im Vergleich zu den asiatischen und amerikanischen Metropolen gibt es hier deutlich strengere Grenzwerte bei der erlaubten Lichtintensität im dichtverbauten Stadtgebiet –, zeigt sich deutlich die schwierige Grenzziehung zwischen Kunst und Kommerz: Wie lässt es sich bewerkstelligen, dass Medi-

enfassaden als eigenständiges Architekturelement und nicht nur reines Anhängsel für Werbezwecke begriffen werden? Wie ist die „Mitteilungsfähigkeit eines Gebäudes“ städtebaulich verträglich und künstlerisch wertvoll zu erweitern? Und nicht zuletzt die Grundsatfrage: Wer bestimmt eigentlich, welche Bilder in den öffentlichen Raum ausstrahlen und dort ihre Wirksamkeit entfalten?

Bewegtbildwerbung im Stadtraum boomt. Allein in Österreich verzeichnete man 2015 eine Steigerungsrate von rund 30 Prozent.²¹ Immer öfter sind Screens, ob in großen oder kleinen Dimensionen, an den Knotenpunkten des Verkehrs, aber auch in Lokalen, Geschäften und Zügen anzutreffen. Die visuelle Kontamination urbaner Räume schreitet, so scheint es, rasant voran. Ob StadtbewohnerInnen die Fülle der Informationen überhaupt noch wahrnehmen oder sich künftig immer stärkere Abschottungstendenzen einstellen, bleibt abzuwarten.

¹Vgl. dazu u.a. Joachim Schlör: *Nachts in der großen Stadt. Paris/Berlin/London 1840–1930*, München 1991; Harald Sterk: *Städtlichter. Die Erhellung von Alltag und Kunst durch Elektrizität*, Wien 1991; Wolfgang Schivelbusch: *Licht, Schein und Wahn*.

Auftritte der elektrischen Beleuchtung im 20. Jahrhundert, Lüdenscheid 1992; Beate Binder, Franziska Nentwig (Hg.): *Berlin im Licht*, Ausstellungskatalog der Stiftung Stadtmuseum Berlin, Berlin 2008; Peter Payer: *Urbanes Lichtermeer. Stadtimage und künstliche Beleuchtung*, in: Ute Streitt, Elisabeth Schiller (Hg.): *Ist die Welt rund um die Uhr geöffnet? Chancen und Risiken künstlicher Beleuchtung (= Studien zur Kulturgeschichte in Oberösterreich 33)*, Linz 2012, S. 54–64.

²Georg Franck: *Ökonomie der Aufmerksamkeit. Ein Entwurf*, München/Wien 1998.

³<http://bsl.lacity.org/led.html>; vgl. dazu auch <http://orf.at/stories/2223824/2217165/> (beide 20.02.2017).

⁴<http://www.thornlighting.at/de-at/lichtlosungen/case-studies/stadtl-icht-dekorative-leuchten/road-lighting-solution-for-copenhagen> (20.02.2017).

⁵Vgl. J. Alexander Schmidt, Martin Töllner (Hg.): *StadtLicht. Lichtkonzepte für die Stadtgestaltung*, Stuttgart 2006; Christa van Santen: *Lichttraum Stadt. Lichtplanung im urbanen Kontext*, Basel/Boston/Berlin 2006.

⁶<http://www.die-urbanauten.de/cms/media/pdf/Pamphlete/Lichtpl-ne-in-Deutschland.pdf> (20.02.2017).

⁷Vgl. Jessica Jaspersen: *Licht-Masterpläne. Theorie und Praxis der kommunalen Beleuchtung in Österreich*, Dipl.-Arb., Linz 2014.

⁸Magistratsabteilung 33 (Hg.): *Licht 2016 – Der Masterplan*, Wien 2016.

⁹Strassenbeleuchtung wird früher dunkel (<http://wien.orf.at/news/stories/2803024/>, 20.02.2017).

¹⁰Vgl. podpod design in Zusammenarbeit mit der Magistratsabteilung 33: *Neues Lichtkonzept für die Begegnungszone Herrngasse*, Wien 2015.

¹¹Die von Swarco Futurit entwickelte Straßenleuchte „Cross Walk“ wechselt von normaler auf maximale Lichtstärke, wenn ein Fußgänger den Zebrastreifen überquert. Ergänzend dazu blinken in die Straße eingelassene Bodenleuchten. Das Ergebnis: Verbesserte Sicherheit bei unregelmäßigen Schutzwegen sowohl für Fußgänger als auch für Autofahrer. (Auf unregelmäßigen Schutzwegen passieren in Österreich jährlich rund 1.300 Unfälle mit Personenschäden.)Vgl. *CROSS-WALK_de_Web.pdf* (20.02.2017).

¹²Fabio Falchi u.a.: *The New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness*, in: *Science Advances*, Bd. 2, Nr. 6/2016 (<http://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600377.full>, 20.02.2017).

¹³Thomas Posch, Anja Freyhoff, Thomas Uhlmann (Hg.): *Das Ende der Nacht. Die globale Lichtverschmutzung und ihre Folgen*, Weinheim 2010, S. 8.

¹⁴Wien soll wieder dunkler werden, in: *Die Presse*, 17.02.2017, S. 10.

¹⁵Vgl. Petra Tempfer: *Großmugl an der Milchstraße*, in: *Wiener Zeitung*, 01.07.2014; *Großmugl will Weltkulturerbe sein* (<http://sciencev2.orf.at/stories/1764033/index.html>, 20.02.2017). Zum

UNESCO-Ansuchen vgl. Günther Wuchterl: *Sternenlichtoase Großmugl. Der Weg zum Welt-Kulturerbe*, Vortrag 2014.

¹⁶Franziska Leeb: *Achtung, Licht!*, in: *Die Presse/Spectrum*, 03.01.2015, S. IX; http://www.langsameslicht.com/html/dt/praxis_9_wachau.html (20.02.2017).

¹⁷Oliver Schürer: *Medienarchitektur im öffentlichen Raum: Fernseher oder Monumente?*, Wien o.J. (http://info.tuwien.ac.at/urbanistik/files/Website%20Downloads/Publikationen/Schuerer_Medienarchitektur%20oeffentl%20Raum.pdf, 20.02.2017).

¹⁸Vgl. HVB Immobilien AG (Hg.): *Spots. Licht- und Medienfassade*, Ausstellungskatalog, Berlin 2007.

¹⁹<https://g-pulse.de/klubhaus-hamburg-led-fassade> (20.02.2017).

²⁰Werbemarkt trotz digitalem Wandel, in: *Die Presse*, 03.02.2016, S. 16.