



Der Bundesverband Smart City e.V.

freut sich, Ihnen diesen

Fachartikel

seiner Mitglieder

Stefan Slembrouck und Wolfgang Bernecker

zum Thema

Die Smart City und der Sinn des Lebens

zu präsentieren.

Am Beispiel intelligenter Straßenbeleuchtung ([Smart Streetlighting](#)) wird erläutert, wie es gelingen kann, die Smart City für Menschen sinnstiftend zu gestalten, wenn Bürgerbeteiligung – anders als bisher – als smarte Partizipation zum kontinuierlichen Prozess der gesellschaftlichen Teilhabe erweitert wird.

Der nachfolgende Text gibt die persönliche Meinung der Autoren wieder und nicht zwangsläufig die des Bundesverband Smart City e.V. und/oder dessen Vorstands und/oder aller seiner Mitglieder.

Januar 2021



SMART CITY UND DER SINN DES LEBENS

Die Smart City muss für Menschen sinnstiftend sein – [Smart Streetlighting](#) erfüllt dabei eine wichtige Funktion.

von [Wolfgang Bernecker](#) und [Stefan Slembrouck](#)

Eine Stadt, die Räume schafft, in denen Menschen gerne verbleiben, ermöglicht soziale Begegnungen; diese bauen Ängste ab, bilden Vertrauen und schaffen Zugehörigkeit. Das sind sinnstiftende Erfahrungen. Zugleich sind belebte Plätze und Straßen für pandemiegeschädigte Einzelhändler und Gastronomen überlebenswichtig: mit einer verwaisten Innenstadt droht die ganze Stadt zugrunde zu gehen. Wie kann eine intelligente Raumplanung zur Belebung von öffentlichen Räumen beitragen, wie kann smarte Infrastruktur sie dabei unterstützen und damit die Resilienz einer Stadt und der Stadtgesellschaft stärken? Intelligente Straßenbeleuchtung spielt dabei eine wesentliche Rolle und kann mit Virtual-Reality-Planungstools (VR) bereits im Planungsprozess erlebbar gemacht werden.



Der Marktplatz von Siena am Abend, Copyright © Martin Lohmann Möller, <https://www.twistingspokes.com/photos/italy/siena-by-day-and-night>



SMART CITY – JETZT ERST RECHT!

Unter dem Eindruck der Corona-Pandemie und wegbrechender Steuereinnahmen stellt sich zunehmend die Frage, ob die Entwicklung einer Smart City dringend ist, oder ob nicht größere Probleme zuerst angegangen werden sollten. Die Smart-City-Charta des BMUB aus dem Jahr 2017 formuliert jedoch eindeutig:

„Smart Cities sind nachhaltiger und integrierter Stadtentwicklung verpflichtet. Die digitale Transformation bietet Städten, Kreisen und Gemeinden Chancen auf dem Weg der nachhaltigen Entwicklung und zielt auf die **ressourcenschonende, bedarfsgerechte Lösung der zentralen Herausforderungen der Stadtentwicklung** ab.“¹

Was jedoch ist eine „nachhaltige Stadtentwicklung“? Hier definiert das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) wie folgt:

„Nachhaltige Stadtentwicklung kann nur gelingen, wenn die Dimensionen sozial, wirtschaftlich, ökologisch sowie kulturell und institutionell so zusammenwirken, dass aus dem verantwortlichen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen ein fairer Konsens zwischen den Interessen der heutigen und der künftigen Stadtmenschen erwirkt wird.“²

Ohne soziale Ausgewogenheit kann eine Stadt nicht nachhaltig sein.

Und man kann jetzt weiterfragen, wo denn das Interesse heutiger und künftiger Stadtmenschen liegt. Hier bietet eine unlängst erschienene Studie von Capgemini³ zumindest Antworten heutiger Stadtmenschen. Aus der Befragung von 10.000 Menschen in Städten aus 10 Ländern im April des Jahres 2020 geht hervor, dass fast die Hälfte aller Befragten sich überlegen, ihre Stadt wegen gestiegener Umweltverschmutzung und mangelnder Nachhaltigkeits-Initiativen zu verlassen. Sie beklagen zu wenig attraktive Jobangebote, unzureichende Sicherheit, hohe Lebenshaltungskosten und große Zeitverluste beim Pendeln. Ein Drittel aller Befragten wünscht sich mehr gemeinschaftliche und kulturelle Aktivitäten und eine stärkere Zugehörigkeit zur Stadt.

Menschen erwarten von ihrer Stadt außer Jobs und guten Verkehrsanbindungen vor allem Sicherheit, ein gesundes Umfeld, eine nachhaltige Zukunft und Zugehörigkeit.

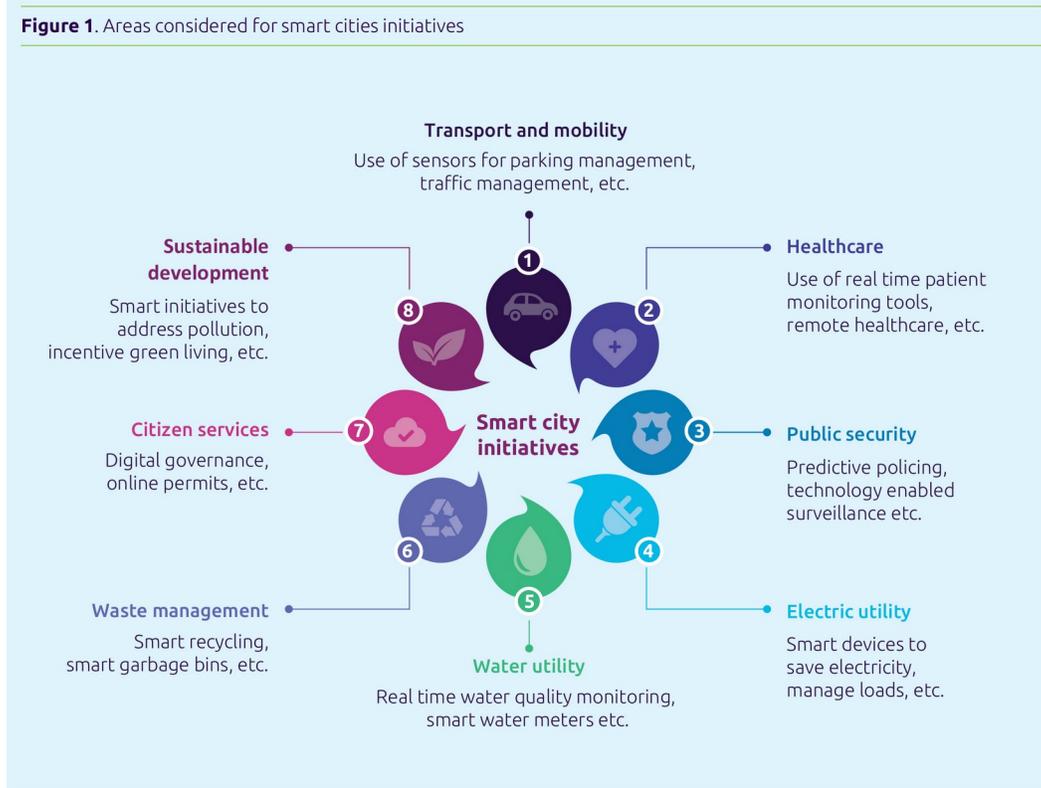
1) Smart City Charta: digitale Transformation in den Kommunen nachhaltig gestalten, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Mai 2017, Hervorhebung des Autors, <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2017/smart-city-charta-de-eng.html?nn=424178>

2) BBSR 2017, zitiert nach Nachhaltige Stadtentwicklung: Sozialverträglichkeit und Umweltorientierung in der Stadtentwicklung, zuletzt aufgerufen am 18.08.2020, <https://www.bpb.de/politik/innenpolitik/stadt-und-gesellschaft/216884/sozialvertraeglichkeit-und-umweltorientierung>

3) Capgemini Research Institute, Street smart: Putting the citizen at the center of smart city initiatives, Juli 2020, <https://www.capgemini.com/gb-en/research/street-smart>



Figure 1. Areas considered for smart cities initiatives



Die in der Capgemini untersuchten Smart City Bereiche, a.a.O. S. 7, Copyright © Capgemini Research Institute, <https://www.capgemini.com/gb-en/research/street-smart/>

Überrascht dieses Ergebnis? Beschreiben Probleme der Anonymität, der hohen Lebenshaltungskosten, der Umweltbelastungen, der Sicherheit im öffentlichen Raum und des Verkehrs nicht die herkömmlichen Nachteile der Stadt?⁴ Die befragten Menschen signalisieren ein relativ großes Interesse an Smart-City-Lösungen – aber könnte man angesichts der bisher geringen Anwendung von Smart-City-Lösungen daraus nicht schlussfolgern, dass die Menschen hoffen, dass Smart City bewirkt, dass sich endlich überhaupt mal etwas in der Stadt verbessert?

4) Bei den befragten Bürger*innen deutscher Städte wurde übrigens vor allem die Verkehrsinfrastruktur kritisiert, bzw. eine Bereitschaft signalisiert, für eine Verbesserung auch mehr Geld zu bezahlen, ebd. S. 20.



D

Der Aachener Grabenring im Berufsverkehr an einem Freitagnachmittag im Dezember. Copyright © EveryPicture, License CC BY-SA 3.0 , [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Templergraben_Aachen_Dezember_2014_\(13\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Templergraben_Aachen_Dezember_2014_(13).jpg)

Wenn wir über die Sinnhaftigkeit von Smart City sprechen, dann suchen wir Antworten auf die Frage, ob die Stadt für die Menschen sinnstiftend wirkt und zwar jenseits des reinen Versprechens. Wir wenden uns damit ab von einer Position, welche die Stadt in erster Linie als ökonomische Verwertungsmaschine definiert mit dem Ziel, sie als wirtschaftlichen Akteur im Wettbewerb mit anderen Städten zu optimieren. Unter dieser – oftmals impliziten – Annahme wird „Smart City“ als ein betriebswirtschaftliches Optimierungsprogramm für mehr Effizienz, geringere Kosten, höheren Kundennutzen, steigende Umsätze definiert. Wir hingegen suchen nach Antworten auf die Frage, was eine lebenswerte Stadt ist, in der die Menschen sich gerne aufhalten, in der sie sich sicher und wohl fühlen, die ihnen Heimat bedeutet und somit zu individueller Zufriedenheit und sozialer Harmonie führt.⁵

Die betriebswirtschaftliche Optimierung einer Stadt unter dem Label der Smart City trägt nicht dazu bei, dass Menschen sich in der Stadt automatisch auch wohl fühlen.

5) Die Frage ist keineswegs neu. Bereits 1965 veröffentlichte der Psychoanalytiker Alexander Mitscherlich das Buch „Die Unwirtlichkeit unserer Städte“ und kritisierte, dass die Monotonie der Städte zu sozialer Distanzierung und Einsamkeit führt.



Denn ist ein Mehr an Geborgenheit und Zufriedenheit nicht dringend notwendig, wenn wir über die akuten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts in unserer westlichen Welt nachdenken⁶, als da sind: Verarmung und Vereinsamung, Ab- und Zuwanderung, Entwicklung und Verhärtung ethnisch und politisch geprägter Parallelgesellschaften, Überalterung, Unwirtlichkeit infolge Klimawandels (Starkregen, Hitze), Ladensterben aufgrund von Online-Handel und Pandemie, Entstehung von „no go areas“ und „failed neighbourhoods“?

Es stellt sich die Frage, ob die wirklichen Probleme der Städte nicht in erster Linie sozialer Natur sind und ob eine Problemlösung nachhaltig ist, wenn sie nicht vor allem einen Beitrag zur Stärkung des gesellschaftlichen Friedens und des Zusammengehörigkeitsgefühls in der Stadt leistet. Es ist dieses Zusammengehörigkeitsgefühl, das Gefühl eines Individuums, als Teil einer Gemeinschaft anerkannt zu sein, welches Lebenssinn stiftet. „Leben, Moral, Glück, Zufriedenheit und Sinn sind für Menschen das, als was sie sich anfühlen“, schreibt Richard David Precht in seinem jüngsten Buch⁷, sie lassen sich weder quantifizieren noch objektiv messen und erst recht nicht *engineeren*.

Wohlbefinden, Zufriedenheit und Zugehörigkeit stiften Lebenssinn, (fast) unabhängig vom Einkommen und Bruttosozialprodukt. Das einzig richtige Maß einer lebenswerten Stadt ist das Gefühl der Menschen, die in ihr leben.

Was dieses „sich anfühlen“ im Rahmen der Stadtentwicklung bedeutet, damit die Stadt den Menschen bestmögliche Voraussetzungen für das Erlebnis von Glück, Zufriedenheit und Sinn bietet, werden wir im nächsten Abschnitt erkunden. Wir werden uns die Frage stellen, wie eine smarte technische Infrastruktur die Stadtentwicklung unterstützen kann, in diesem Fall die adaptive Straßenbeleuchtung, die situativ das optimale Licht bereitstellt.

Es geht dabei nicht um Zukunftsfragen, sondern um brennend aktuelle Probleme: Wie kann verhindert werden, dass eine Einkaufsstraße oder ein Marktplatz durch die Insolvenz einiger weniger Geschäfte als sterbend empfunden wird und damit der Innenstadt den Todesstoß versetzt.

Eine Stadt, die für die Menschen Sinn stiftet, stärkt das Zusammengehörigkeitsgefühl der Menschen, ihre Widerstandsfähigkeit gegen Spalter und ihre Gelassenheit im Umgang mit Maßnahmen zur Bekämpfung der Pandemie.

6) Denn es geht uns hier nicht darum, z.B. in der Stadt Nürnberg die Rahmenbedingungen für die Smart City Lagos zu definieren und zu testen!

7) Künstliche Intelligenz und der Sinn des Lebens, Goldmann, 2020, S. 178 – In Anlehnung an den Buchtitel ist auch der Titel dieses Beitrags entstanden.



DIE STADT IM MENSCHLICHEM MASS – DIE STADT AUF AUGENHÖHE

„Begrenzter Raum, Hindernisse, Lärm, Luftverschmutzung, Unfallrisiken und generell entwürdigende Lebensbedingungen sind typisch für die meisten Großstädte der Welt“, schreibt der berühmte dänische Stadtentwickler und Autor Jan Gehl in seinem Buch *Städte für Menschen*⁸ und er untersucht danach, welche baulichen und architektonischen Merkmale diese Situation verstärken, bzw. welche ihr entgegenwirken oder sie sogar verhindern. Jan Gehl hat sich mit diesem Thema beruflich jahrzehntelang auseinandergesetzt und beschreibt in dem Buch akribisch, wie „urbane Strukturen und Stadtplanung das Verhalten der Menschen beeinflussen und die Art bestimmen, wie Städte funktionieren“ (S. 21). Er weist an vielen konkreten Beispielen in Städten den „direkte[n] kausalen Zusammenhang zwischen baulich-struktureller Qualität und der Lebendigkeit einer Stadt“ (S. 29) nach. In der „Stadt als Ort für Begegnungen“ kommt der Mensch quasi zu sich, kaum etwas ist ihm wichtiger als ‚sehen und gesehen werden‘, das Hören von Geräuschen und Gesprächen um einen herum und das Beobachten des öffentlichen Geschehens“ (S. 37). Der Begegnungsraum ermöglicht Unvorhersehbarkeiten und Spontaneität, kurze und intensivere soziale Kontakte, das Spielen von Kindern, ‚Abhängen‘ von Jugendlichen, letztlich das *Sich-dazu-gehörig-Fühlen*, bzw. die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben⁹. Jan Gehl stellt übrigens fest, dass „die elektronischen Kommunikationsmedien genau im gleichen Zeitraum aufgekommen [sind], in dem das Stadtleben eine bemerkenswerte Renaissance erlebte“ (S. 42) und er stellt einen Zusammenhang her zwischen der steigenden Anzahl von Einpersonenhaushalten und einem wachsenden „Interesse an direkten menschlichen Begegnungen“ (ebd.).

Begegnungsräume, in denen die Menschen sich sicher und wohl fühlen, ermöglichen vielfältige soziale Interaktionen und stärken den gesellschaftlichen Zusammenhalt.

Wie aber müssen städtische Räume gestaltet werden, damit sie soziales Leben fördern und Menschen sich eingeladen fühlen, diese Räume nicht nur zu passieren, sondern dort auch zu verweilen? Dafür müssen städtische Räume die menschliche Sinneswahrnehmung berücksichtigen, *das menschliche Maß* respektieren. Das gilt in erster Linie dem Sehen als dem am höchsten entwickelten Sinn des Menschen. Es gibt ein „soziales Gesichtsfeld“ bei einem Abstand von 100 Metern, in dem ein Mensch eine andere menschliche Person in Bewegung noch erfassen kann (S. 51). Räume, die ausgedehnter sind als 100 Meter empfindet der Mensch als eher anonymisierend, vielleicht sogar beängstigend, weil er mögliche Gefahren nicht mehr erkennen kann. Aber auch die Abwechslung von lebhaften architektonischen Strukturen, Sichtachsen, Horizonte, das Angebot neuer Sinnesreize ohne Überreizung, bequeme Sitzgelegenheiten mit einer Wand im Rücken, „die Mischung aus Details, Gesichtern und urbanem Geschehen macht die Attraktivität des sinnlich erfahrenen Stadterlebnisses aus“ (S. 62).

Die ‚Stadt im menschlichen Maß‘ ist eine Stadt, die von den Menschen ‚auf Augenhöhe‘ erlebt und gelebt wird.

8) Jovis Verlag, 5. Auflage 2019, S. 14

9) Dieses Bedürfnis wird auch in der Studie von Capgemini adressiert, s.o.



Mit der Modernisierung der Städte zu autogerechten urbanen Landschaften wurde dieses menschliche Maß nach dem Zweiten Weltkrieg systematisch zerstört. Räume werden – wenn überhaupt - höchstens noch aus der Vogelperspektive konzipiert, nicht auf Augen- und Erlebnishöhe des Menschen. Aus diesem Missverständnis entstanden in den 60-er Jahren neue Vorstädte, die als Trabantenstädte zu urbanen Alpträumen wurden und zu Ghettobildungen, Anonymisierung, Gewalt und Verelendung führten¹⁰.



*Das Hochhausviertel La Défense in Paris steht für den Traum der Moderne einer funktional optimierten Stadt.
Copyright © François Trazzi, License CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Defense0.jpg>*

In der Gegenbewegung, die Anfang der 90er Jahre einsetzte wurde die Wiederentdeckung des menschlichen Maßes zum zentralen Kriterium der Reurbanisierung, mit u.a. leuchtenden Beispielen wie Kopenhagen, Melbourne, aber auch New York, Zürich und vielen anderen.

10) Siehe hierzu in DER SPIEGEL Nr. 34 / 14.8.2020 S. 82 ff. „Tanzende Sterne“ über einen Film über das Leben in der Pariser Banlieue Clichy-sous-Bois



Seit die New Road in Brighton, England zur Fußgängerzone umgebaut wurde, hat sich der Fußgängerverkehr um 62 Prozent erhöht und sechsmal mehr Menschen halten sich dort für längere Zeit auf. Copyright © Txlxt Txlxt, [License CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brighton_-_New_Road_-_View_SSW_II.jpg

Zusammenfassend führt Jan Gehl zwölf Qualitätskriterien für ‚die Stadt auf Augenhöhe‘ auf (S. 275). Es fällt auf, dass kein Kriterium aufgeführt wird hinsichtlich eines reichhaltigen Kaufangebotes oder einer vielfältigen Gastronomielandschaft¹¹. Tatsächlich scheinen diese Kriterien in keinem der vielen im Buch aufgeführten Beispiele gelungener Stadtbelebungen eine Rolle gespielt zu haben. Damit wird deutlich, dass der Teufelskreis „Ladensterben führt zu noch mehr Ladensterben“ durchbrochen werden kann, weil die Lebendigkeit einer Stadt von anderen Kriterien abhängt als die Lebendigkeit einer Einkaufsstraße. Umgekehrt kann man aber annehmen, dass Plätze und Straßen, auf bzw. in denen Menschen sich gerne aufhalten, immer attraktive Lagen für Geschäfte und Gastronomie sind. Daraus folgt, dass eine Stadt nach menschlichem Maß, eine ‚Stadt auf Augenhöhe‘ die besten Voraussetzungen auch für erfolgreichen Einzelhandel und Gastronomie schafft.

Zuerst müssen Maßnahmen zur Belebung von Plätzen und Straßen umgesetzt werden; das stärkt auch Ladengeschäfte und Cafés und zieht neue Investoren an. Eine Stadt, die vor allem darauf setzt, dass der lokale Einzelhandel die Belebung der Stadt bewirkt, stirbt mit zunehmendem Online-Handel.

11) Man darf die Frage stellen, wie reichhaltig das Angebot in den von Filialen geprägten immergleichen Einkaufsstraßen überhaupt noch ist. Auch hier scheint die Digitalisierung nur bereits bestehende Entwicklungen zu verstärken – s. dazu Armin Nassehi, Muster – Theorie der digitalen Gesellschaft, C.H.Beck 2019



LICHT FÜR DIE „STADT AUF AUGENHÖHE“

Wie aber kann eine ‚Smart City‘ zur ‚Stadt mit menschlichem Maß‘, zur ‚Stadt auf Augenhöhe‘ werden? Grundsätzlich gilt natürlich, dass eine verkehrsberuhigte, v.a. autoberuhigte und leise Innenstadt eine notwendige Voraussetzung ist, um Menschen zum Verbleiben und Kommunizieren einzuladen. An dieser Stelle interessiert uns aber vor allem, wie eine moderne Straßenbeleuchtung die sinnliche Wahrnehmung des Stadtraums positiv beeinflussen kann. Ist es möglich, dass eine intelligente, adaptive Straßenbeleuchtung sogar zu den ersten Schritten gehört, um aus einem eher abschreckenden einen einladenden Platz zu machen, an dem Menschen sich gerne aufhalten?

Eine Smart City ist dann sinnstiftend, wenn sie Menschen dazu animiert, an Plätzen und in Straßen zu verbleiben und miteinander in Austausch zu treten, nicht jedoch, wenn sie nur das ungehinderte Rein und Raus fördert und somit die Stadt als reinen Transitraum definiert.

Auffällig ist in der Capgemini-Studie, dass eine smarte Straßenbeleuchtung bei 30 der genauer untersuchten Smart-City-Anwendungsfälle an 3. Stelle der Beliebtheitskala befragter Bürger*innen steht¹². Ganz offensichtlich visualisiert eine smarte, adaptive Straßenbeleuchtung Nachhaltigkeit und aktiven Umweltschutz. Denn dass Licht Strom verbraucht ist allen bekannt¹³ und das Bienen-, bzw. Insektensterben hat das Thema Lichtverschmutzung in das Bewusstsein vieler gerückt. Auch wir können von der Erfahrung berichten, dass Passanten positiv erstaunt auf adaptive Straßenbeleuchtung¹⁴ reagieren.

Natürlich wissen Stadtplaner um die Bedeutung von guter Straßenbeleuchtung über die reine Verkehrssicherheit hinaus. So beschreibt der Senat des Landes Berlin in seinem Lichtkonzept im Jahr 2015: „Das vorliegende Lichtkonzept hat vier Ziele: die schöne Stadt, einen wirtschaftlichen Betrieb, die ökologische Verträglichkeit und die Sicherheit für Jung und Alt im öffentlichen Raum. Im Mittelpunkt des Lichtkonzepts steht die Beleuchtung der Berliner Straßen. Einerseits soll ein angenehmes, angemessenes, differenziertes Lichtniveau zum Standard werden, andererseits werden Orientierungen für den Einsatz von Leuchtypen, die die städtebauliche Charakteristik von Straßenräumen und Quartieren unterstreichen sollen, vorgegeben.“¹⁵ Aber letztlich beschränkt sich die Anforderung an gute Straßenbeleuchtung auch hier auf „angemessenes Lichtniveau“ und Design.

12) A.a.O. S. 36f., Nr. 1 ist eine App die Echtzeitinformationen über den ÖPNV liefert, Nr. 2 Zugang zu WLAN an Metrostationen und im ÖPNV

13) Die Straßenbeleuchtung verbraucht ca. 30% des gesamten Strombedarfs einer Kommune.

14) Im konkreten Fall geht es um die Installation der adaptiven Straßenbeleuchtung „Smartnodes“ von Lacroix in der Stadt Heinsberg (Okt. 2019), mit der bei Erfassung eines Verkehrsteilnehmers automatisch eine für ihn optimale Lichtblase erzeugt wird.

15) Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Mai 2015, Broschüre Lichtkonzept, s. auch Stadtbild Berlin – Lichtkonzept, <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/baukultur/lichtkonzept/index.shtml>



Smart Streetlighting mit bewegungsabhängiger, vorkonfigurierbarer Dimmung, Quelle: YouTube, Lacroix-Smartnodes, Village Expo – Wavre – Belgien, <https://youtu.be/0aSXu5bh5MQ>

In den zwölf Qualitätskriterien für die „Stadt auf Augenhöhe“ von Jan Gehl finden wir: gute Beleuchtung zum Schutz vor Verbrechen und zur Verstärkung des Sicherheitsgefühls, Schutz vor blendendem Licht als unangenehme Sinneswahrnehmung, gute Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten, die Möglichkeit von Spiel und Sport auch bei Nacht, den angenehmen Wechsel von Sonne (Licht) und Schatten und die gute Detailerkennung als positiver Sinneseindruck. Im Buch werden aber auch weitere sehr interessante Merkmale eines Raumes mit hoher Aufenthaltsqualität erwähnt, darunter fallen Übergänge und Randbereiche, die im Stadtraum das Blickfeld begrenzen und einzelne Räume definieren. Sie lösen bei den Menschen ein „Gefühl von Ordnung, Wohlbefinden und Sicherheit“ aus (S. 93). Randzonen bieten bevorzugte Stellen, um stehenzubleiben oder sich zu setzen, vorzugsweise mit einer schützenden Wand oder Fassade im Rücken. Von dort aus kann der Mensch das Geschehen vor sich überblicken und es genießen, ohne selbst auf dem Präsentierteller zu sein. „Man könnte sagen, dass die Belebtheit eines Raumes sich von den Rändern zur Mitte hin ausbreitet“ (ebd.)

Eine intelligente Straßenbeleuchtung kann die Aufenthaltsqualität eines öffentlichen Raumes verbessern, wenn sie dazu beiträgt, dass ein großer Raum durch unterschiedliche Beleuchtungsfelder in kleinere optische Einheiten aufgeteilt wird, dass Randbereiche gedämpfter beleuchtet werden als Raummitten, dass die Bewegungsdynamik auf dem Platz sowie das Spiel von Hell und Dunkel verstärkt wird und den Eindruck der Belebtheit unterstützt.

Zu geringe Beleuchtung führt bekanntermaßen zu Unsicherheit und Angst, aber auch zu helles Licht kann Plätze unwirtlich machen und die Bedrohlichkeit von Angsträumen sogar verstärken. Die emotionalen Wogen gehen bei Umrüstung der Straßenlaternen auf LED-Leuchten oftmals hoch, weil das Licht von den Anwohnern als zu grell empfunden wird; die Umstellung von Laternen in Altstadtvierteln auf LED-Technik führt manchmal dazu, dass die Menschen meinen, ihre Stadt nicht mehr wiederzuerkennen. Licht hat eine unmittelbare Auswirkung auf den menschlichen Gemütszustand.



Der Mensch reagiert auf Licht nicht mit dem Kalkül von mehr oder weniger Informationen, sondern mit Behagen, Freude oder auch Angst und Erschrecken – mit Gefühlen und Instinkten, die evolutionär in ihm verankert sind.¹⁶ Der Mensch erwartet Licht von oben, starkes direktionales Licht durch die Sonne und ein im Tagesverlauf wechselndes Verhältnis von Licht und Schatten. Er nimmt die Horizontlinie als Unterscheidung von leuchtendem Himmel und der nicht leuchtenden Erde wahr. Intuitiv weiß er, dass die Farbigkeit an dieser Grenzlinie am stärksten ist und ihm auch bei bewölktem Himmel eine gute Indikation zur Tageszeit gibt. Licht ermöglicht nicht somit nur eine räumliche, sondern auch eine zeitliche Orientierung. Blendung und Dunkelheit werden vom Körper instinktiv gemieden – genau wie schlechte Gerüche oder Lärm. Menschen haben sich immer gern unter dem gedämpften Licht eines Baumes versammelt und schätzen die ausgleichende oder auch inspirierende Kraft des Waldspaziergangs unter wechselnden Lichteindrücken. Aber wie bei falscher Ernährung bekommt der Mensch auch bei falschem Licht keine direkte Fehlermeldung, wenn er sich den ganzen Tag in monotonem weißem Licht aufhält – was dem Tageslicht eines trüben Novembertags entspricht und deprimierend auf die Stimmung wirkt.

Unter dem Begriff Human Centric Lighting¹⁷ wird die unmittelbare Wirkung von Licht auf das menschliche Wohlbefinden in neuen dynamischen Lichtkonzepten berücksichtigt und in ersten Lichtsteuerungslösungen auch bereits umgesetzt.¹⁸ Wichtige Oberflächen werden identifiziert und mit Licht akzentuiert. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf vertikale Beleuchtungsstärken gelegt, zur Unterstützung unserer normalen Blickrichtung¹⁹. Mit Licht schafft man dabei optische Haltepunkte, mit Dunkelheit modelliert man Volumen. Sinnesphysiologisch kann Beleuchtung „im menschlichen Maß“ exakt berechnet werden. d.h. wieviel Licht in einer bestimmten Umgebung zu einem Gewinn an Informationen bzw. durch zu geringe Menge (Dunkelheit) oder zu große Menge (Blendung) zu Informationsverlusten führt²⁰. Lichtarchitekt*innen plädieren inzwischen dafür, Dunkelheit als positiven Erlebnisraum neu zu bewerten und durch gezielte Unterbeleuchtung die Fülle von Lichteigenschaften, wie z.B. Lichtschein, Funkeln, Glühen, Dimmen, Glanz, Opazität sensorisch erlebbar zu machen. Sie nennen das die „Poesie der Dunkelheit“.²¹

Wir beginnen zu verstehen, dass eine gute Beleuchtung nicht nur den gut gestalteten Raum unterstützt, sondern überdies eine direkte Wirkung auf das menschliche Wohlbefinden hat.

Die elektronische LED Leuchte hat den großen Vorteil, dass sie sich mit Hilfe intelligenter Steuerungsprogramme individuell konfigurieren lässt und sich sogar dynamisch an bestimmte Situationen anpassen kann. In Kombination von LED-Leuchte und Steuerung entsteht eine adaptive Straßenbeleuchtung²², die in besonderem Maße dazu beitragen kann, in Menschen Gefühle wie Sicherheit und Geborgenheit entstehen zu lassen.

16) Tor Nørretranders & Olafur Eliasson (2012), Light!, On light in life and the life in light, (Kapitel 5, Our daily light, 88-127)

17) <https://www.licht.de/de/grundlagen/lichtthemen/human-centric-lighting/>, s. auch <https://www.futureact.eu/vom-schwierigen-novembergrau-zu-gutem-kunstlicht>

18) <https://www.futureact.eu/menschlicht-gutes-licht-sinnvoll-steuern>

19) Mehr dazu unter <https://www.licht.de/de/grundlagen/beleuchtungsqualitaet/beleuchtungsstaerke/>

20) S. hierzu auch das Weber-Fechner Gesetz: <https://de.wikipedia.org/wiki/Weber-Fechner-Gesetz>

21) The Poetics of Darkness, Monica Llamas und Florenica Castro, in LED professional Review, Sept / Oct 2020, Ausgabe 81, S. 76 ff.

22) Die Anpassungsfähigkeit der adaptiven Straßenbeleuchtung beschränkt sich noch auf die aktuellen Lichtverhältnisse, Bewegungserkennung oder Lärmerfassung. Der Verwendung unterschiedlicher Lichtfarben sind zurzeit durch die europäische Energieeffizienzrichtlinie Grenzen gesetzt, da farbiges Licht mehr Energie verbraucht als weißes. An einer witterungsabhängigen Beleuchtung wird inzwischen gearbeitet, s. hierzu J. van de Loo: Smart Lighting, Integration intelligenter Beleuchtungssysteme in Smart Cities, in: Smart City – Made in Germany, Chirine Etezadzadeh Hrsg, Springer Vieweg 2020)



Simulationen von Lichtgestaltung im Innenraum mit Hilfe des menschlichT Simulationstools, eigene Quelle

Mit intelligenten Steuerungslösungen können die verschiedenen Ebenen der Lichtplanung gezielt berücksichtigt werden. Beleuchtungsnormen beziehen sich auf den Sicherheitsaspekt von Licht. Adaptiert sich das Licht entsprechend der Situation, wird der Energieverbrauch optimiert. Vertikales Licht schafft Orientierung und Wohlbefinden. Gedämpfte Zonen sorgen für Schutz. Gezielte und sanfte Dynamik erzeugt Sinnesreize. Kurzzeitige Erhöhung schafft Aufmerksamkeit, erzeugt das Gefühl, beobachtet zu werden und dämpft Stimmen und Aggressionen.

Die in jeder Situation richtige Beleuchtung ist für das Sicherheitsgefühl der Menschen wichtig und hat unmittelbare Auswirkungen auf ihren Gemütszustand und ihr Wohlbefinden. Die intelligente, adaptive Straßenbeleuchtung wird somit zu einem sinnstiftenden Element der Smart City.

DIE STADT ALS GEFÜHL - PARTIZIPATIVE PLANUNG IN VIRTUELLEN RÄUMEN

Gefühle können nicht wirklich geplant werden: was des Architekten Herz höherschlagen lässt, hat so manches Mal einen Platz oder eine Straße sterben lassen und was in Kopenhagen funktioniert, funktioniert möglicherweise in Nürnberg nicht. Gefühle können nicht *engineered* werden, sie können nur erlebt werden. Man kann eine urbane Neugestaltung nur zusammen mit den Stadtmenschen ausprobieren!

Gefühle sind nicht planbar, man kann nur zusammen mit den Menschen ausprobieren, ob sie in gewissen Situationen entstehen.

Im analogen Bereich hat sich in den letzten Jahren das Konzept der „Zwischennutzung“ von Plätzen und Anlagen bewährt. Die Stadt stellt den Menschen für eine gewisse Zeit einen Raum oder ein Gebäude zur Verfügung und überlässt es weitgehend ihnen, was sie daraus machen.



*Frau Gerolds Garten in Zürich, entstanden aus einer Zwischennutzung, Copyright © Zürich Tourismus / Salvatore Vinci,
<https://zt.zuerich.com/de/medien/professionelles-film-und-videomaterial-von-zuerich-und-region#search-text=gerolds>*

Danach wird die Nutzung Zug um Zug durch bauliche und infrastrukturelle Maßnahmen verstetigt. Frau Gerolds Garten neben einem Gleisareal in Zürich²³, der Flughafen Tempelhof in Berlin²⁴, der Platz Superskilen in Kopenhagen²⁵ sind gelungene Beispiele, wie Räume von und zusammen mit den Menschen zurückerobert wurden, Räume, die schon beim Betrachten der Fotos Wohlbefinden auslösen.

Im Zeitalter der Digitalisierung bietet sich natürlich eine Echtzeitsimulation im virtuellen Raum an. Für die Stadtentwicklung werden seit einiger Zeit sogenannte Digitale Zwillinge entworfen, die aber noch stark funktional geprägt sind: hier geht es darum, für Planungszwecke unterirdische Wasser- und Stromleitungen zu erkennen und Computermodelle von Gebäuden und Arealen zu erstellen, Baustellen mit Ausweichverkehr zu planen usw. Wir kennen aber alle die rasante Entwicklung, mit welcher Computerspiele in den letzten 25 Jahren immer natürlicher erscheinende Welten erschaffen können und hier vor allem auf eines setzen: Gefühle beim Menschen auszulösen, der sich in dieser virtuellen Welt aufhält und in ihr agiert.

23) <https://www.zuerich.com/de/besuchen/restaurants/frau-gerolds-garten>, zuletzt aufgerufen am 20. August 2020

24) <https://www.thf-berlin.de/partizipation/>, zuletzt aufgerufen am 21. August 2020

25) <https://www.archdaily.com/286223/superkilen-topotek-1-big-architects-superflex>, zuletzt aufgerufen am 21. August 2021



Nun lassen sich die in der virtuellen Welt erlebten Gefühle sicherlich nicht ohne weiteres auf Gefühle im realen Raum übertragen. Aber um im Planungsprozess abschätzen zu können, ob ein neu gestalteter Stadtraum eher einladend oder eher abschreckend wirkt, eher positive oder eher negative Gefühle auslöst, können wir auf die Tools der Computerspiele zurückgreifen. Wir müssen einen urbanen Platz in verschiedenen Jahreszeiten erleben können, zu unterschiedlichen Tageszeiten, wir müssen das Spiel von Licht und Schatten, Hell und Dunkel wahrnehmen, die Horizonte aus unterschiedlichen Blickwinkeln erkunden, aus der Sicht des Fußgängers und des Radfahrers, der alten Frau und des spielenden Kindes. Vor allem müssen wir unterschiedliche Beleuchtungsarten für die Abend- und Nachtstunden erproben, die sich automatisch und dynamisch der Situation, den Bewegungen und Licht- und Witterungsverhältnissen anpassen, denn in diesen Stunden entscheidet sich, ob ein Platz als sicher oder als gefährlich ins Narrativ der Stadtmenschen eingeht.

Die Wirkung von Licht wurde seit Beginn der Kunstmalerei immer wieder neu ausgelotet und im 20. Jahrhundert auch wissenschaftlich aufgearbeitet. Bis vor kurzem fehlte aber die Rechenleistung, um diese Erkenntnisse planerisch in Lichtarchitektur umzusetzen, d.h. von einer rein physikalischen auf eine wahrnehmungsorientierte Lichtplanung einzuschwenken. Die Fortschritte der Gestaltung von virtuellen Welten, verbunden mit Ideen des parametrischen Designs²⁶, schaffen die Möglichkeit – bei bezahlbaren Kosten – einen spezifischen urbanen Raum zu erkunden und ihn mit bestimmten Lichtparametern beliebig zu verändern und Auswirkungen selbst komplexer Steuerungen vorab zu testen.²⁷ Diese Planungsinstrumente in Kombination mit den Möglichkeiten der Computerspiele bieten Werkzeuge für den kreativen Planungsprozess und die Entscheidungsfindung, gerade auch unter der Beteiligung von Laien. Diese können die Vermutungen professioneller Lichtdesigner validieren, wie Menschen aus unterschiedlichen Blickwinkeln, mit unterschiedlichen sozialen und kulturellen Prägungen und verschiedener Altersklassen einen urbanen Raum mit einer bestimmten abendlichen oder nächtlichen Beleuchtung wahrnehmen. Die Validierung durch Laien kann auch mit Hilfe biometrischer Sensoren z.B. zur Erfassung von Augenbewegungen oder Pulsschlag und ergänzenden einfachen Bewertungsskalen²⁸ erfolgen. Mit solchen Hilfsmitteln können auch Laien mit begrenzten sprachlichen Kompetenzen in Entscheidungsprozesse einbezogen werden. Das partizipative Design im virtuellen Raum ermöglicht somit eine viel umfassendere Partizipation als die klassische Bürgerbeteiligung, weil es mit sehr diversen Probanden kooperieren und auf ungefilterte Körpersignale der Erlebenden zugreifen kann.



Screenshots aus dem 3D-Echtzeitsimulationstool von FutureAct am Beispiel einer Lichtplanung für eine Landstraße, eigene Quelle

26) Ein frühes Beispiel von parametrischem Design findet sich in der Architektur von Antoni Gaudi (u.a. La Sagrada Familia, Barcelona), s.a. den Beitrag in <https://www.festo.com/group/de/cms/12275.htm>, zuletzt aufgerufen am 25. August 20

27) <https://www.futureact.eu/echtzeitsimulation>

28) Z.B. der Bewertung auf einer Skala von 1 - 5



DIE STADT ALS LEBENSRAUM - PARTIZIPATION ALS TEILHABE

Nach unserem Verständnis ist jedoch partizipatives Design nur der Beginn eines Partizipationsprozesses, der im realen urbanen Raum kontinuierlich fortgesetzt werden muss. Über die Möglichkeit, Parameter einer intelligenten Straßenlaterne zur automatischen, adaptiven Beleuchtung ihrer Umgebung jederzeit über Funk ändern zu können, kann ein Kontinuum zwischen dem virtuellen und dem realen Raum erzeugt werden. Die Erlebnisse der Probanden im realen Raum lassen sich dann genauso messen und registrieren wie im virtuellen Raum, allerdings über viel größere Zeitspannen hinweg und eben unter realen Witterungsbedingungen und realen Voraussetzungen, wie z.B. die gefühlte Fremdheit inmitten von Menschen unterschiedlicher Ethnien oder aktuell dem Abstandsgebot wegen Corona. Die hohe Veränderungsdynamik in unseren Städten macht es erforderlich, dass Partizipation nicht mehr nur auf eine Planungsphase in der Entwicklung und Umsetzung eines Projektes beschränkt wird, sondern zum kontinuierlichen Prozess der gesellschaftlichen Teilhabe erweitert wird. Es besteht somit die reelle Chance, dass eine intelligente Straßenbeleuchtung diesen Prozess der Teilhabe dank ihrer flexiblen Responsivität wirksam unterstützt.

An diesem Punkt beginnen wir zu verstehen, dass Smart City nicht einfach ‚Stadt mit freiem WLAN‘ oder mit coolen Apps für effizientes Parken oder multimodalen Nahverkehr bedeutet. Smart City heißt jetzt: den Lebensraum Stadt immer wieder neu zu definieren, in kontinuierlicher Interaktion mit den Menschen, die in der Stadt leben. Smart City hat das große Ziel, die Stadt von den Menschen, von ihrer Lebenswelt, von ihren Gefühlen und ihren sozialen Bedürfnissen her umzugestalten. Städte müssen wieder wirklich gemacht werden, um Begegnung zu ermöglichen, den Menschen die Chance zu geben, ihr Verlangen nach Zugehörigkeit, Teilhabe, Sicherheit und gesunder nachhaltiger Zukunftsgestaltung zu realisieren.

Denn die Stadt, für die das Herz der Menschen schlägt, ist nicht die optimale Umsetzung von betriebswirtschaftlicher und technischer Planung, sondern die Stadt der Geschichten, die sich die Menschen in ihr und von ihr erzählen. Vielleicht auch in Form von Literatur, wie in diesem Beispiel, in dem der spannungsreiche Übergang zwischen außen und innen, dem Öffentlichen und dem Intimen von Max Frisch meisterhaft als „Nichtkennen“ beschrieben wird – indirekt beleuchtet von einer Straßenlaterne:

„Eine Straßenlampe erhellte die Zimmerdecke, die Zimmerdecke erhellte das Zimmer, als er, ein Herr mit schwarzen Lackschuhen für die Oper und in weißem Hemd mit Krawatte und noch immer mit seiner Uhr am Arm, aber ohne die Brille, die sie ihm vom Gesicht genommen hatte, ihren fremden Körper befühlte; sie las sein Lächeln mit ihren Fingern von seinen fremden Lippen. Einander nicht zu kennen in einem Grad, der alles Kennenkönnen übersteigt, war schön.“²⁹

DER BUNDESVERBAND SMART CITY e.V.

Dieser Beitrag entstand u.a. auf Impuls des Bundesverbandes Smart City e.V.³⁰, der im ‚Jahrtausend der Städte‘ nach neuen Konzepten, Infrastrukturen und Lebensweisen sucht und fordert, dass die Stadt der Zukunft mit den Bedürfnissen ihrer Bewohnerinnen und Bewohner und dem Schutz der Natur und Umwelt Schritt halten muss, d.h. flexibler und adaptiver wird.³¹

29) Max Frisch, Mein Name sei Gantenbein, Suhrkamp TB 1975, S. 70

30) <http://bundesverband-smart-city.org/>

31) S. Präambel der Satzung des Bundesverbandes Smart City e.V., https://bundesverband-smart-city.org/wp-content/uploads/2020/03/Satzung_Bundesverband_Smart_City_e_V_Fassung_Februar_2020.pdf