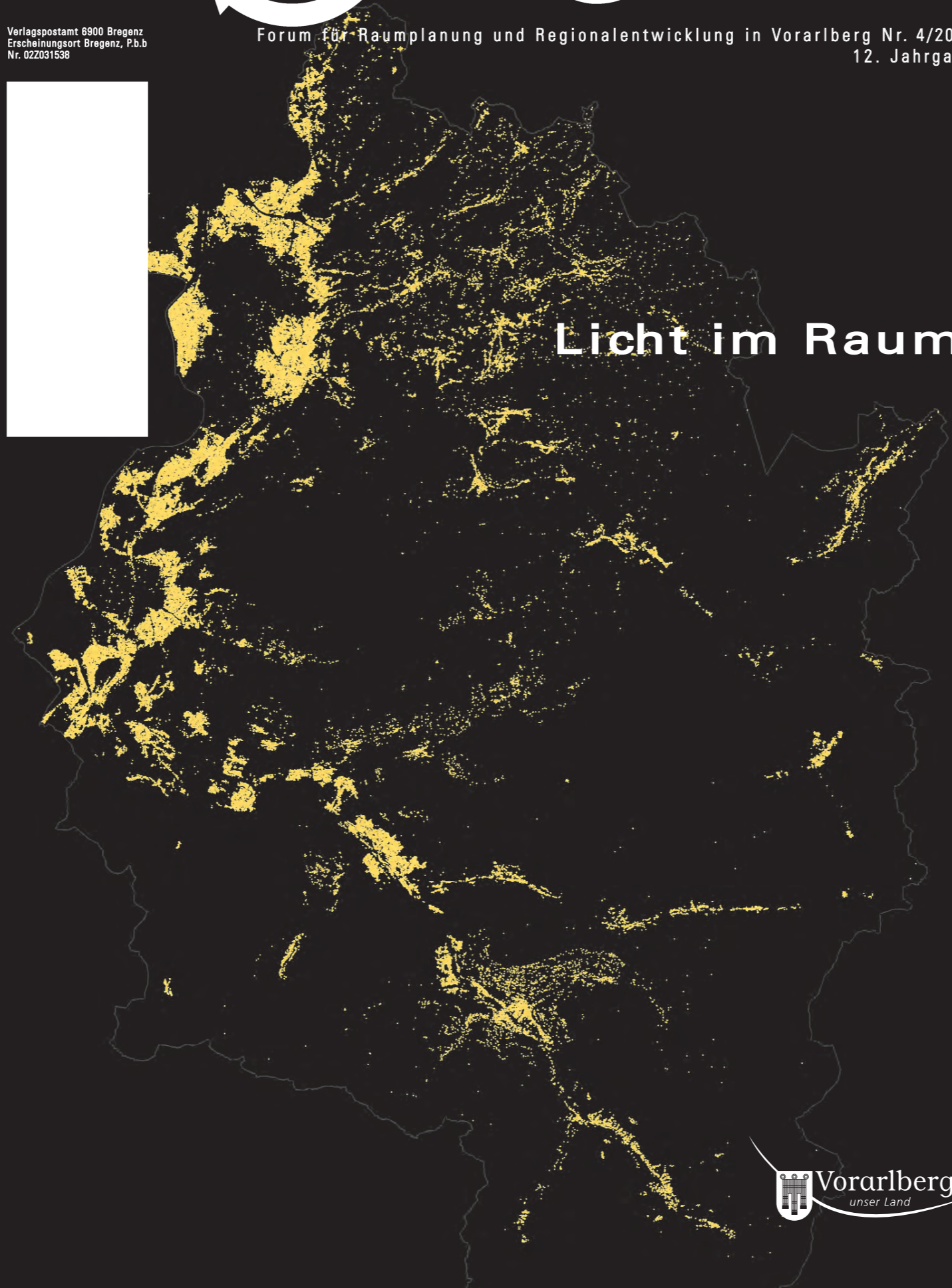


vorurum

Verlagspostamt 6900 Bregenz
Erscheinungsort Bregenz, P.b.b
Nr. 022031538

Forum für Raumplanung und Regionalentwicklung in Vorarlberg Nr. 4/2008
12. Jahrgang



Licht im Raum



Quelle: Motiv: Humaneity, Balance/Zumbobel Licht

Licht und Dunkel als bipolare Qualitäten



Dr. phil. Peter Natter

Das Licht der Welt erblicken: ist das wirklich so toll? Warum tun wir uns so schwer damit, unsere Sehnsucht nach der Dunkelheit zuzulassen? Warum verbannen wir sie in die allerintimsten Schlupfwinkel unserer Existenz? Wir fürchten die Dunkelheit, die wir gleichwohl brauchen – wozu sonst hätten wir Augen, die wir im Gegensatz zu den Ohren, verschließen können? Aber hören wir genauer hin: Sagen wir nicht: „Ich fürchte MICH in der Dunkelheit.“? Denn nicht die Dunkelheit macht Angst: Wir selbst sind es, sobald wir uns in nichts als unserem eigenen Licht sehen. Neben der fast permanenten Angst davor, etwas zu versäumen, etwas nicht zu sehen (oder irgendwo nicht von allen gesehen zu werden!) verschließen wir doch vor dem allermeisten und allerwichtigsten die Augen. Wir machen die Nacht zum Tag: aus nichts als Angst vor uns selbst.

Licht und Dunkelheit: das sind die zwei Seelen in unserer Brust. Mit Freud gesprochen: der Lebenstrieb und die Todessehnsucht. Oder im Lichte aktueller (nicht nur) österreichischer Tragödien: das ist der finstere Keller tief unter dem lichtdurchfluteten Penthouse. Geschichte und Gegenwart werfen gleichermaßen ihre graugrün glühenden Schlaglichter auf die menschliche Natur, auf die Unwägbarkeiten des Charakters.

Die Aufklärung, das „age of enlightenment“, war und ist der groß angelegte Versuch der Philosophen, Licht ins Dunkel der Unvernunft bzw. Irrationalität zu bringen. Oder in eine Formel verpackt: Erkenntnis statt Manipulation, Einsicht statt Information. Nicht von ungefähr ist der Sonnenkult unsere Sache nicht (mehr). Das hat nicht nur mit Hautkrebsvorsorge und -paranoia zu tun; nein: Es ist eine Frage des Maßes. „Das Leben hält hohen Temperaturen nicht stand.“, wie es der rumänische Skeptiker E.M. Cioran zwar bedauernd, aber einsichtig formuliert hat. Schon lieber besingen wir das silberne Licht des Mondes. Das nämlich ist von den Romantikern, diesen auf die Erde zurückgekehrten Aufklärern, zu lernen: der Mensch ist das Maß. Und egal, wie viele davon auf der Erde herumwuseln: Auf das Individuum kann nicht verzichtet werden, ohne das Ganze in Gefahr zu bringen.

Nun ist es aber nicht so einfach, dass eben dem Licht die Dunkelheit gegenübersteht und mit einer ausgewogenen Dosierung die finale Harmonie erreicht wäre. Nein: Das Licht ist in sich so zwiespältig wie die Dunkelheit. Dunkelheit sorgt für Geborgenheit und verbirgt. Und das Licht? So auf- und abgeklärt wir uns Heutigen auch geben, wir tun uns

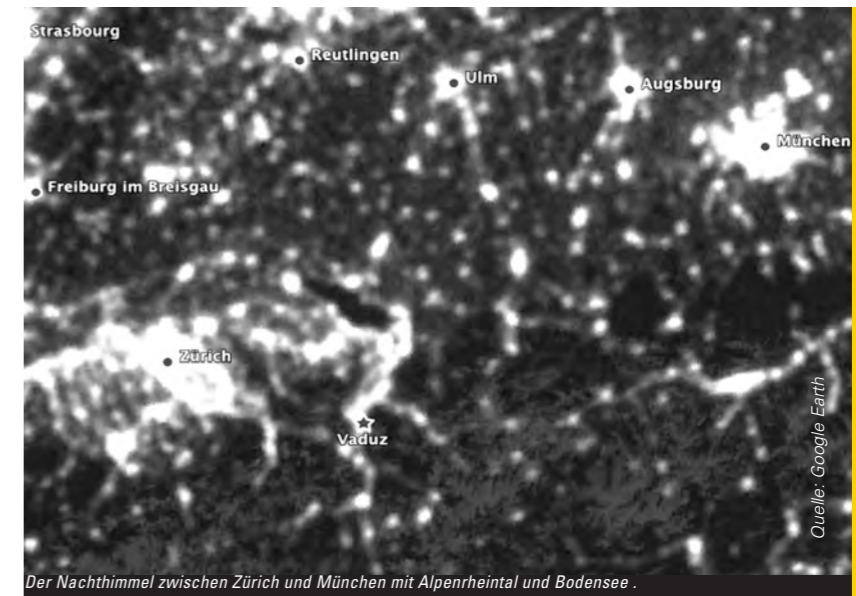
doch sehr schwer mit dem Licht, in das wir uns selbst stellen. Denn Licht macht sichtbar und blendet. So hüte man sich vor Einseitigkeit und Extremen. Optimum statt Maximum. (Oder konkreter – denn Moral verlangt nach Konkretion: Humanität statt Profit!)

Wie die Bewohner der platonischen Höhle drängen wir aus dem Dunkel der Unwissenheit an das Licht der Erkenntnis (oder auch nicht!). Und wenn wir sie haben? Blendet sie uns und macht sehr schnell blind für den Ursprung der Suche: den Menschen selbst. Dann sind wir wieder so weit wie der antike Sokrates, der am helllichten Tag mit einer Laterne über den Athener Marktplatz geht, um Menschen zu suchen ... „Mehr Licht!“ verlangte nämlich schon Goethe (der größte Romantiker unter den Aufklärern und der größte Aufklärer unter den Romantikern!) allerdings erst auf dem Sterbebett. Vorher war es ihm offenbar hell genug. Der Olympier war sich wohl im Klaren darüber, dass mehr Licht auch mehr Schatten mit sich bringt und daher ein Mittelweg zu suchen sei, der dem Maß des Menschen so weit wie möglich entgegenkommt.

Dr. phil. Peter Natter,
Praxis für Philosophie, Hittisau

Plan Lumière – zu Deutsch Lichtplan – wurde als ein Instrument zur Entwicklung und Gestaltung von Städten 1989 in Lyon erfunden. Seitdem strahlt die Idee aus: Zürich, Luzern, Karlsruhe, Jerusalem sind heute in Besitz von Lichtplänen; Lyon ist Mitgründer des internationalen Städtetzwerks LUCI – Lighting Urban Community International. Der Lyoner Lichtdesigner Roland Jéol beleuchtet heute weltweit Monumente, Wahrzeichen und Plätze.

Ein Lichtplan beinhaltet ein ganzheitliches Konzept zur nächtlichen Beleuchtung der Stadt. Dabei steht die bewusste Gestaltung von Licht unter funktionalen und gestalterischen Gesichtspunkten im Mittelpunkt. Auch ohne Lichtpläne unterliegt die nächtliche Beleuchtung in Kommunen der Planung: Sicherheitsbeleuchtung von Straßen und Plätzen, Festbeleuchtung von Einzelobjekten wie Kirchen



Der Nachthimmel zwischen Zürich und München mit Alpenheimat und Bodensee.

Quelle: Google Earth

LICHTPLÄNE FÜR REGIONEN

Die Nacht zum Sprechen bringen

oder temporären Veranstaltungen und Lichtreklame auf privatem Grund. Zu den Trägern dieser Planungen gehören je nach länderspezifischen Gesetzgebungen städtische Ämter des Hoch- und Tiefbaus, Elektrizitätswerke, Verkehrsbetriebe, die Verkehrspolizei und Eigentümer privater Unternehmen und Wohnhäuser.

Stand der Technik: Lichtpläne für Städte

Das vielfache Resultat dieser mangelnden Abstimmung ist ein hohes Maß an Streulicht, Blendung, mangelnde Farbwiedergabe und nicht angemessene und uneinheitliche Gewichtung des Stadtraums und einzelner Gebäude. Die Städte sorgen sich um ihre nächtliche visuelle Identität, um Orientierung, um Atmosphäre und die Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume. Neben Lichtverschmutzung und Energieverschwendung ist es die europäische und weltweite Konkurrenz um Aufmerksamkeit

und Bilder, welche die Städte antreibt, ihr nächtliches Antlitz zu bereinigen und zu erneuern. Ein Plan Lumière stellt einen gestalterischen Rahmen für den gesamten Kontext einer Stadt bereit. Darin werden Teilräume und thematische Schwerpunkte identifiziert, für die ortsspezifische Prinzipien der nächtlichen Beleuchtung festgelegt werden. Ein Handbuch gibt konkrete Hilfestellung zur Umsetzung. Die Realisierung eines Lichtplans erfolgt über einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren, Pilotprojekte und Public Private Partnership spielen hier eine entscheidende Rolle. Lichtpläne sind auch ein Instrument für die Stadtentwicklung. Sie leisten die Integration von neuen städtischen Entwicklungsgebieten in eine gesamtstädtische Gestaltung. In Vorwegnahme zukünftiger wünschenswerter städtebaulicher Entwicklungen kann Licht bewusst Wahrnehmung schaffen. Visualisierungen von Pilotprojekten, kompositorische Skizzen und

Übersichtspläne dienen den Städten der Kommunikation nach innen und außen (siehe www.stadt-zuerich.ch/internet/planlumiere/home.html).

Das nächtliche Antlitz von Regionen

Satellitenbilder zeigen uns: Es sind nicht nur die Städte, welche den nächtlichen Himmel erleuchten. Auch Regionen und ganze Landstriche zeichnen sich auf den Nachtaufnahmen deutlich ab. Die Wirkung des Kunstlichts macht nicht an kommunalen Grenzen halt. Einzelne Ortschaften verschmelzen entlang von Küsten, in Siedlungskorridoren und in weit ausgreifenden Stadtregionen. Auch in den Alpen zieht sich die Dunkelheit mehr und mehr in entlegene

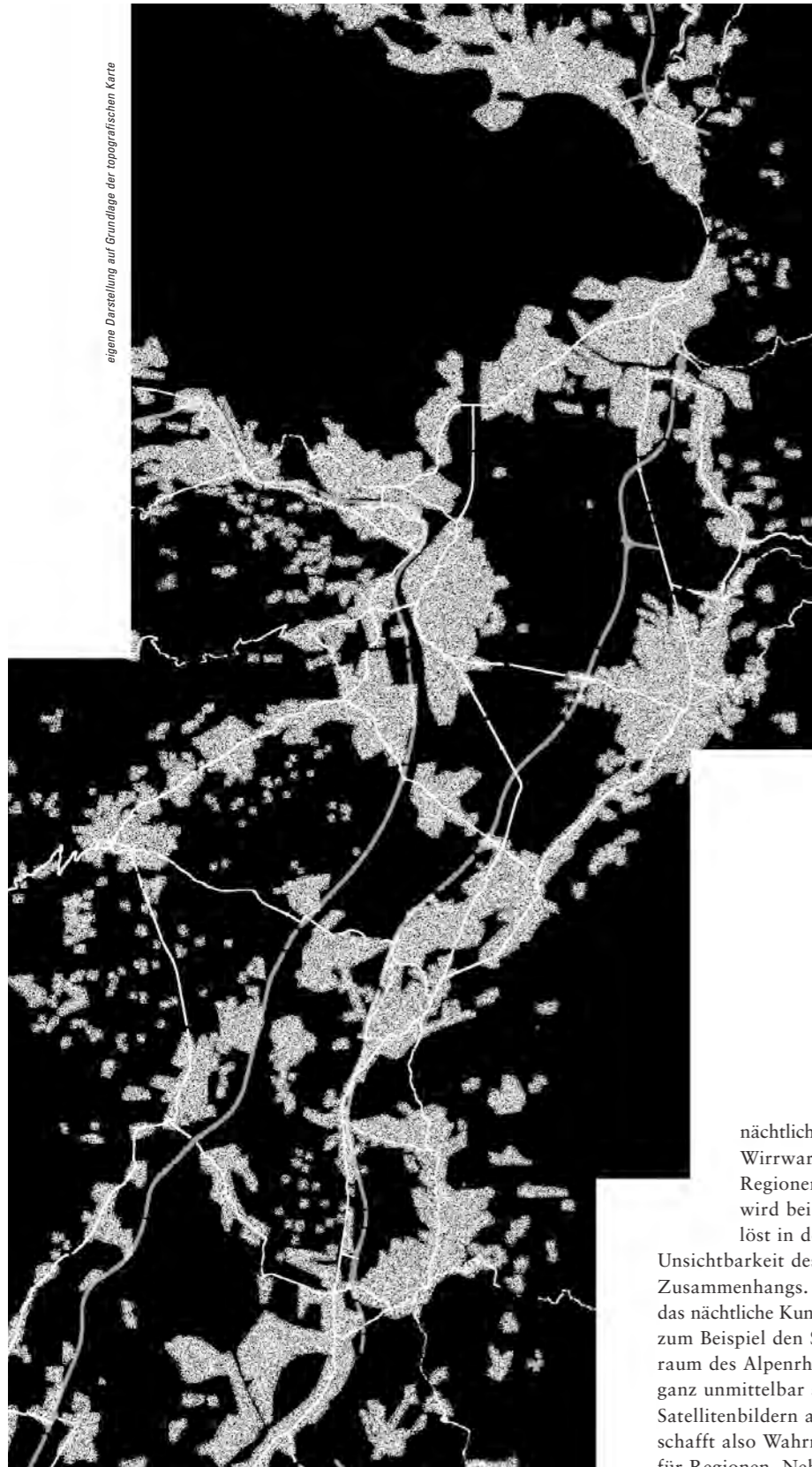


DI Architektin Agnes Förster



Nächtliche Beleuchtung des Hôtel-Dieu am Rhôneufer in Lyon

Foto: Christian Richard



nächtliche Lichter-Wirrwarr vieler Regionen hingegen wird bei Tag aufgelöst in der schieren

Unsichtbarkeit des regionalen Zusammenhangs. So bildet das nächtliche Kunstlicht – wie zum Beispiel den Siedlungsraum des Alpenrheintals – ganz unmittelbar auf den Satellitenbildern ab. Licht schafft also Wahrnehmung für Regionen. Neben den Funktionen der nächtlichen

Bergtäler zurück. Über diese „Lichtverschmutzung“, verursacht durch den in den Nachthimmel abstrahlenden Teil des nächtlichen Kunstlichts, sind auch der Bodensee und das Alpenrheintal gut sichtbar (siehe Abbildung rechts).

Anders als bei Städten – dort hat man deutlich sichtbare Stadtstrukturen – steht der nächtlichen Helligkeit in Regionen eine ganz andere Tag-Situation gegenüber. Städte machen sich Gedanken, wie sie ihre wohl geformten Stadträume nachts ins rechte Licht rücken. Das

Sicherheit, Orientierung und Aufenthaltsqualität kann Licht einprägsame Bilder schaffen und zur Identität von Orten und Regionen beitragen. Das gelingt weniger durch spektakuläre Einzelmaßnahmen als vielmehr durch das Erlebbarmachen von Raum und seinem Gebrauch: das sind Stadt- wie Landschaftsräume mit Funktionen wie Arbeiten, Wohnen, Freizeit, Versorgung welche sich mit spezifischen Traditionen, Öffentlichkeiten und Lebensstilen verbinden. Gerade über diesen Gebrauch werden die verschiedenen räumlichen Maßstabebenen deutlich, welche die

Bestandssituation des Alpenrheintals bei Nacht: Siedlungs- und Verkehrsflächen als Trägerstrukturen nächtlicher Beleuchtung

einzelnen Gemeinden im Alpenrheintal miteinander verbinden und zueinander in Beziehung setzen. Das Alpenrheintal ist ein grenzüberschreitend zusammenhängender Wirtschaftsraum, dessen Unternehmen überregional bis global tätig und vernetzt sind. Die gemeinsame Verkehrsinfrastruktur schafft inner- und überregionale Erreichbarkeit, welche Dichte und Vielfalt von Arbeitsplätzen, Bevölkerung, Bebauung und Funktionen überführt in eine Dichte der sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Interaktion. Innerhalb des Tals ergänzen sich die verschiedenen Gemeinden und Teilräume hinsichtlich ihrer Qualitäten als Unternehmens- und Wohnstandorte, ihrer öffentlichen Einrichtungen und ihres Freizeitangebots.

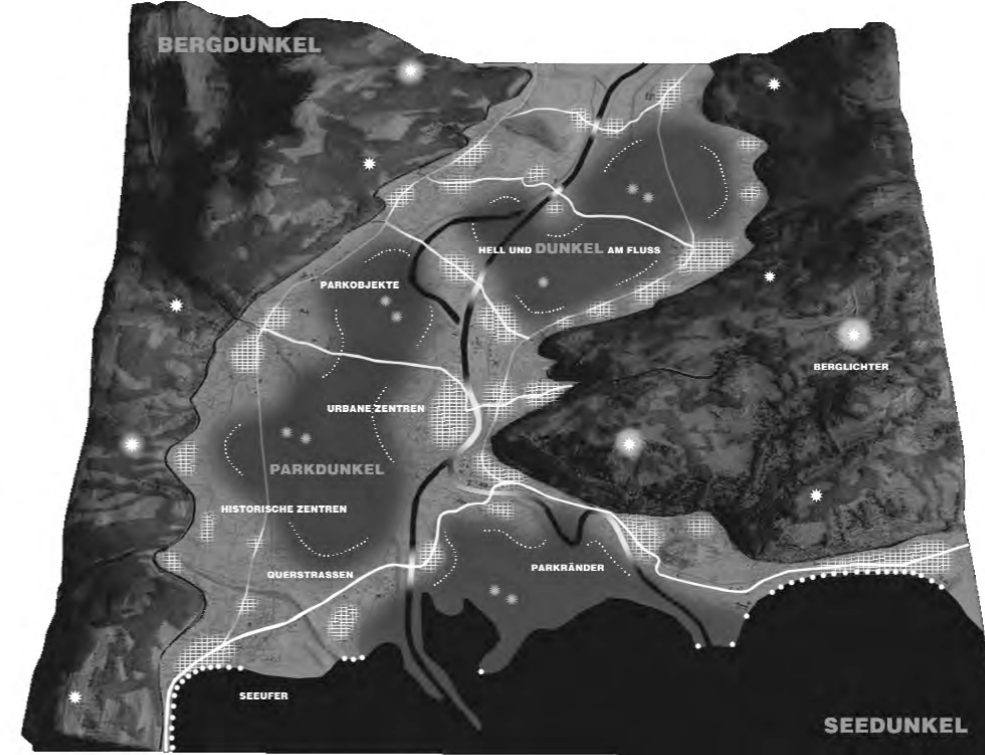
Städtebau durch Licht

Unsere These lautet: Die bewusste Gestaltung der nächtlichen Beleuchtung kann einen Beitrag leisten, den vernetzten Lebensraum des Alpenrheintals wahrnehmbar und erlebbar zu machen. „Städtebau durch Licht“ schafft eine unmittelbare, sichtbare Aufwertung des grenzüberschreitenden Siedlungsraums im Alpenrheintal. Das Artikulieren der Nacht setzt Impulse für den Tag. Licht als ein „weiches Instrument“ kann eine gemeinsame Strategie für die räumliche und funktionale Weiterentwicklung des Stadt-Landschaftsraums Alpenrheintal fördern. Wir schlagen skizzenartig grundlegende Elemente für einen „Lichtplan Unteres Alpenrheintal“ vor (siehe nebenstehend).

DI Architektin Agnes Förster, 4architekten, München



Blick über das Untere Alpenrheintal bei Nacht von oberhalb des Pfändertunnels.



Modell: 4architekten München

Prinzipskizze für einen „Lichtplan Unteres Alpenrheintal“.

Lichtplan Unteres Alpenrheintal

Grundlegende Elemente eines Denkmodells

Dunkel. Dunkel ist die Voraussetzung für die Wahrnehmung von Licht und ein physiologisches Grundbedürfnis des Menschen. Dunkelheit differenziert und gliedert den Talraum auf verschiedenen Maßstabebenen.

- **Berg und See.** Auf der Makroebene rahmt die Dunkelheit von Bergen und Bodensee den besiedelten Talboden.
- **Landschaftskammern.** Das Dunkel der zusammenhängenden Landschaftsräume im Talboden schafft wahrnehmbare Distanzen und gliedert das untere Alpenrheintal auf der Mesoebene.

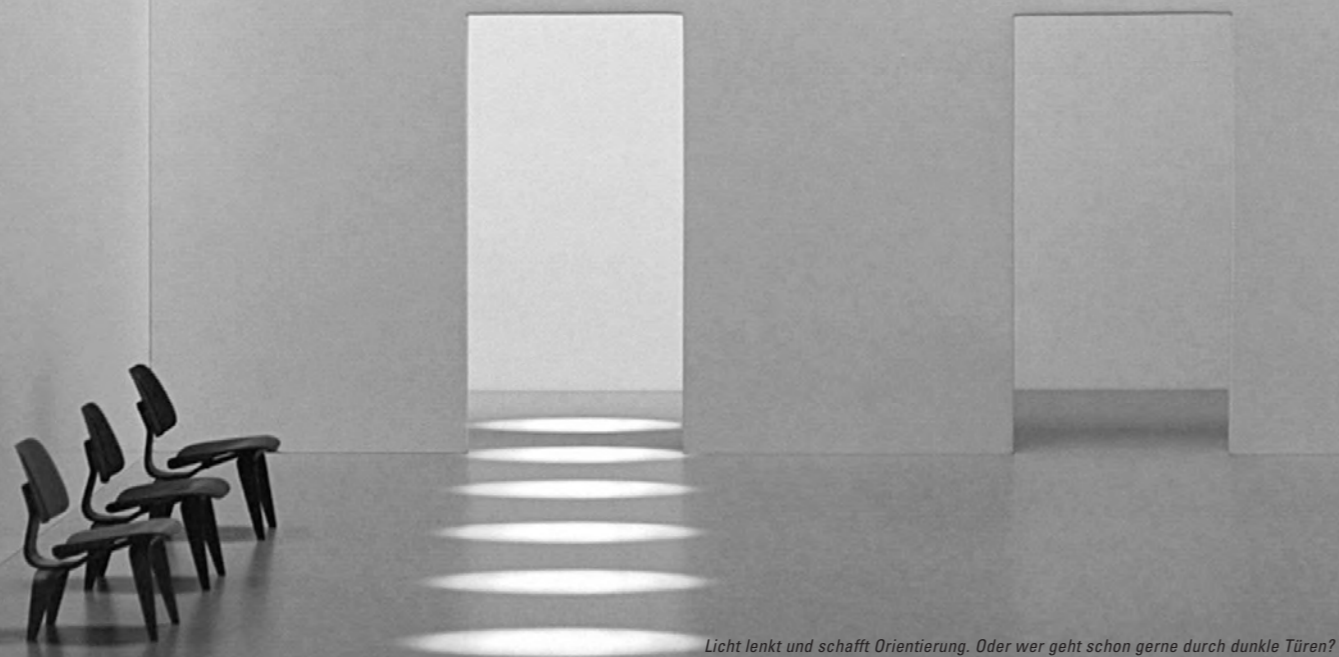
- **Verkehrsadern in Tallängsrichtung.** Die Erleuchtung des Tals in Längsrichtung durch Autobahnen und Bundesstraßen sowie daran angelegte Infrastrukturen wird reduziert. Die Abstrahlung der Sicherheitsbeleuchtung seitlich und nach oben wird vermieden und dem Charakter des Tals als Transitraum entgegengewirkt.
- **Siedlungsgebiete.** Wohn- und Gewerbegebiete werden zurückhaltend beleuchtet und helfen damit, den Siedlungsraum auf der Mikroebene zu differenzieren.

Hell. Vor dem Hintergrund des geschaffenen Dunkels werden mit Licht gezielt bestimmte topografische, morphologische und funktionale Schwerpunkte betont.

- **Tal querende Straßen.** Die grenzüberschreitenden Querstraßen des Tals erhalten ein jeweils spezifisches, durchgehendes Beleuchtungskonzept und werden als öffentliche Räume aufgewertet. Fuß- und Radwege, Bepflanzungen und angrenzende Freiräume werden in das Lichtkonzept einbezogen.
- **Zentren.** Öffentliche Räume und bedeutende Gebäude historischer Ortskerne sowie neuer urbaner Zentren bilden Schwerpunkte der nächtlichen Beleuchtung mit jeweils eigenen, ortsspezifischen Gestaltungskonzepten.

- **Fluss.** Der Alpenrhein wird in helle und dunkle Zonen differenziert. Bei Brücken und bedeutenden Siedlungsgebieten ist er Teil urban anmutender Ufergestaltungen, dazwischen verbindet er sich mit dem Dunkel der Landschaftsräume des Tals. Der bestehenden Monotonie des Flusslaufs wird entgegen gewirkt.
- **Seeufer.** Das Bodenseeufer wird an wichtigen Raumkanten und Ortszentren gezielt beleuchtet, der gesamte Seeraum und einzelne Buchten und Landzungen sind in ihrer Kontur bei Nacht zu erkennen.
- **Parkränder.** Der parkartige Charakter der dunklen Landschaftskammern wird durch punktuelle Beleuchtungen ihrer Ränder gestärkt. Ihre spezifischen Dimensionen und räumlichen Anordnungen werden so erfahrbar.
- **Öffentlichkeiten.** Teilöffentliche Nutzungen von Kultur, Freizeit oder Sport finden sich vielfach außerhalb der urbanen Zentren. Über die Lichtgestaltung erhalten diese für die Identität der Bevölkerung bedeutenden Orte eine besondere Atmosphäre und eine verbesserte Aufenthaltsqualität.
- **Berglichter.** Die punktuelle Beleuchtung besonderer Orte an den Hanglagen der Berge und die Konzentration der Beleuchtung der oberhalb des Tals liegenden Ortschaften auf deren Kerne helfen der Orientierung im Talraum.

DI Architektin Agnes Förster



Licht lenkt und schafft Orientierung. Oder wer geht schon gerne durch dunkle Türen?

Licht ist nicht gleich Licht!



DI Peter Dehoff

Licht – eine der faszinierendsten Erscheinungen unserer Umwelt. Was wären wir ohne Licht? Die Wahrnehmung unserer Umwelt fände auf vollkommen andere Art und Weise statt. Unsere Sinnesorgane wären andere. Es gäbe keine Augen. Wir lebten in der Dunkelheit. Ein Leben in der Dunkelheit ist für viele von uns unvorstellbar. Kleine Kinder haben Angst vor dem dunklen Zimmer, wir beruhigen sie durch den Schimmer eines mondgleichen Nachtlichts. Unsere Städte und Straßen sind hell erleuchtet. Licht schafft Orientierung, Licht ermöglicht die Aufnahme von Informationen, Licht gestaltet und Licht taktet unseren Wach- und Schlafrhythmus.

Licht kann aber auch stören und verwirren. Das helle Sonnenlicht, das uns all das Leben schenkt, kann auch blenden. Modische Sonnenbrillen schaffen Abhilfe. Doch wenn zu helle künstliche Lichtquellen unsere Wahrnehmung beeinträchtigen, können wir nicht immer auf Sonnenbrillen zugreifen. Nicht nur der nächtliche Gegenverkehr ist ein Beispiel, auch schlecht abgeschirmte Straßenleuchten oder falsch eingestellte Strahler im Supermarkt stören und machen es teilweise sogar schwerer, Gegenstände auf der Straße oder Waren im Regal richtig zu erkennen. Eine gute Lichtplanung ist daher von größter Bedeutung, wenn unsere beleuchtete Umwelt nicht nur störungsfrei, sondern auch richtig hell und angenehm schön erscheinen soll. Beleuchtung erfüllt drei Funktionen:

- die visuelle Funktion, um Sehaufgaben erfüllen zu können;
- die emotionale Funktion, um eine gestalterische Akzeptanz zu erzielen;
- die biologische Funktion, um Wohlbefinden und Gesundheit zu unterstützen.

Die visuelle Funktion: Um Gegenstände zu sehen, Texte zu lesen, Gesichter zu erkennen und Bildschirmarbeit erfüllen zu können, müssen Grundvoraussetzungen mit der Beleuchtung geschaffen werden. Die richtige Beleuchtungsstärke, die passende Helligkeitsverteilung, Blendfreiheit, aber auch die passende Lichtfarbe und Farbwiedergabe sind planbar. Richtlinien, Normen, Leitfäden geben dazu Hinweise.

Die emotionale Funktion: Licht soll die Architektur unterstützen. Licht bringt die Stimmung des Raumes zur Geltung. Licht schafft Klarheit und Orientierung. Viele Wahrnehmungen sind bewusst oder unbewusst an eine gute Lichtgestaltung geknüpft. So wie das Licht in einer Kirche Ruhe und Kontemplation fördert, so peitscht das Licht einer Diskothek die Stimmung auf. Ein Supermarkt fördert das schnelle und zielgerichtete Auffinden der gewünschten Produkte, während der Armani-Store zum Schlendern, Ausschauen, Anprobieren und zur sorgfältigen Entscheidung anregt. Licht schafft diesen emotionalen Zugang zum Raum.

Die biologische Funktion: Licht wirkt unterbewusst. Es steuert unseren Wach- und Schlafrhythmus (siehe Seite 8). Licht soll am Tage

aktivieren und am Abend und in der Nacht die Ausruhpasen nicht stören. Die richtige Wahl von Helligkeit und Lichtfarbe zur richtigen Zeit sind daher besonders zu beachten.

Wie eine gute Musikkomposition

Ein gutes Beleuchtungskonzept weist die Erfüllung der umfassenden Anforderungen an die Beleuchtung auf:

- Einschlägige Normen, Richtlinien und Vorschriften sowie die Vorstellung des Auftragsgebers werden miteinander in Einklang gebracht.
- Die Lampen, Leuchten und Lichtsteuerelemente werden ausgewählt.
- In der Planung wird die richtige Anzahl der Lichtquellen sowie ihre Anordnung aufgrund bautechnischer Befestigungsmöglichkeit bestimmt.

Ein gutes Beleuchtungskonzept entspricht der Komposition eines guten Musikstückes: die Leuchten sind die Instrumente, die zeitliche Veränderung des Lichts ist die Partitur. Der Dirigent lässt durch die Lichtsteuerung die Beleuchtung erklingen.

DI Peter Dehoff, strategische Lichanwendung, Firma Zumtobel Licht

Licht als Therapie im Altenheim

In verschiedenen Altenheimen wurde eher zufällig bemerkt, dass sich ein höherer Lichteintrag durch eine veränderte Beleuchtung positiv auf Wohlbefinden und Sozialverhalten bei den Bewohnerinnen und Bewohnern auswirkt. Dies wurde beispielsweise in Mülheim (Haus Ruhrgarten) oder in Bremerhaven (Haus im Park) systematisch durch den Einbau von Lichtdecken genutzt. Durchgehender Schlaf und geringere Mengen von Schlafmitteln verbesserten in der Folge die Lebensqualität.

Mit einer architektonischen Veränderung wurde im Altenheim St. Katharina in Wien ein anderes Pflegekonzept implementiert: Für eine homogene Gruppe demenziell Erkrankter wurde eine familienähnliche Situation geschaffen, in der sich diese mit ihren verbliebenen Fähigkeiten einbringen können. Unabhängig davon bot die Totalsanierung auch die Gelegenheit, im Rahmen des sogenannten Lichtprojekts in dieser Wohngruppe ein Beleuchtungskonzept zu realisieren, das die systematische Untersuchung unterschiedlicher Beleuchtungsszenarien im Hinblick auf das Wohlbefinden und Verhalten der BewohnerInnen ermöglichen sollte. Unter diesen Bedingungen wurde die Fragestellung der Untersuchung zunächst sehr global formuliert: Welche Beleuchtungskonzepte bewirken eine Verbesserung des Wohlbefindens demenziell Erkrankter? Dem liegt zunächst die Annahme zugrunde, dass Licht überhaupt einen positiven Effekt auf das Wohlbefinden hat, was grob verkürzt beschrieben der Steuerung des Melatoninhaushalts und damit einem verbesserten Schlafrhythmus zuzuschreiben ist.

Da der Schlafrhythmus Demenzkranker vom Alzheimer-Typ häufig beeinträchtigt ist (Tagesmüdigkeit, nächtliche Aktivität), besteht die Hoffnung, dass durch ein geeignetes Beleuchtungskonzept ein Beitrag zur Normalisierung geleistet werden kann. Die Beleuchtung wird durch Lichtdecken realisiert, mit denen blendfrei eine hohe Beleuchtungsstärke sowie eine Lichtfarbe zwischen 3000 K und 8000 K ermöglicht. Zwei statische Lichtsituationen und eine dynamische werden genutzt, um die Reaktion der BewohnerInnen zu untersuchen. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass Licht einen Einfluss auf das Verhalten hat. Während des Tages ist ein höheres und gleichbleibenderes Aktivitätsniveau zu beobachten. Es deutet sich an, dass die Betroffenen häufiger im Aufenthaltsbereich sind und sich die Kommunikation verstärkt. Der Abschluss der Studie wird Anfang 2009 erwartet.

DI Peter Dehoff

Lichterlebnisse in der Kunst

Lichterlebnisse sind auch immer ein Stück Kultur, ein Stück Kunst. Mit der kreativen Gestaltungskraft „Licht“ gelingt es auch in der Kunst immer wieder Erlebnisswelten zu schaffen. In der Zusammenarbeit mit KünstlerInnen wie James Turrell, Anish Kapoor, Keith Sonnier, Siegrun Appelt oder Olafur Eliasson setzt sich der internationale Lichtkonzern Zumtobel Lighting mit den Grenzbereichen des Machbaren auseinander.



Licht dramatisiert: je nach Lichtrichtung wirkt die Maske göttlich oder teuflisch – oder eben anders



Die Zukunft des Lichts

Licht wird dynamischer

Mit Hilfe von Lichtsteuerung und modernen Lichtquellen – Leuchtstofflampen und LED – wird sich die Beleuchtung stärker an die Bedürfnisse der Menschen anpassen lassen. Nicht zuletzt der Energieeinspareffekt wird diese Dynamik voran treiben.

Energieeffizienz ist ein Muss

Nicht nur die Diskussion um den Klimawandel, auch die verschärften Vorschriften zur Entsorgung fordern, dass Beleuchtung, von der Herstellung des Produktes über den effizienten Betrieb bis zur Entsorgung, umweltgerecht ist. Tageslichtabhängige Lichtsteuerung und Anwesenheitssensoren werden zum Standard in der Beleuchtung.

LED erobert den Alltag

LED als Lichtquelle, die neue Lichanwendungen zulässt. Die Leuchtdioden sind in ständiger Entwicklung begriffen. Ihre Effizienz steigt und wird in den nächsten Jahren die Leuchtstofflampe erreichen. Das Licht ist in kleinen Portionen zu haben, dadurch lässt sich punktgenauer beleuchten. Darüber hinaus ist ein Farbwechsel leichter möglich und die Lichtquelle hat eine sehr hohe Lebensdauer. Lampenwechsel entfallen geradezu.

Licht unterstützt die Gesundheit

Die Wirkung des Lichts auf den Menschen wird derzeit sehr intensiv erforscht. Die Erkenntnisse lassen vermuten, dass wir künftig sehr viel stärker auf die Eigenschaften des Lichtes achten werden, um positive Effekte, zum Beispiel den Wach- und Schlafrhythmus, zu erreichen, aber auch um störende und auf Dauer gesundheitschädliche Wirkungen des Lichts zu vermeiden. Energieeffizienz und Licht für den Menschen sollen in einer günstigen Balance stehen. Licht ist der Stoff, der uns am Leben hält. Nutzen wir es im besten Sinne.

DI Peter Dehoff

Lichtfarbe im Tagesrhythmus

Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der biologischen Wirkung der Beleuchtung geben Impulse für eine deutliche Verbesserung von Beleuchtungsanlagen. Der Mensch ist in seinem Wach- und Schlafrythmus an den Hell-Dunkel-Verlauf des Tageslichtes angepasst. In den dunklen Stunden wird das Hormon Melatonin produziert, welches sich günstig auf den Schlaf auswirkt. Durch Licht am Tag wird dieses Hormon unterdrückt. Das gleichmäßige Schwingen der Melatoninausschüttung und -unterdrückung beeinflusst nachweislich die Gesundheit des Menschen. Die Signale zur Melatoninunterdrückung kommen von Rezeptoren in der Retina des Auges, Sie sind im bläuweligen Licht empfindlich. Die Lichttherapie nutzt im Winter die künstliche Beleuchtung, um bei geringem Tageslicht den beschriebenen Melatonin-Rhythmus zu stärken. Sie wirkt sehr erfolgreich. Durch Verstärken des Blauanteils in der Beleuchtung werden die Lichtwirkungen ebenfalls verstärkt. Sinnvoll ist allerdings, in den Abendstunden den Blauanteil zu erniedrigen oder ganz zu vermeiden, um die nächtliche Melatoninausschüttung nicht zu behindern.

Alle Erkenntnisse können in der Lichtplanung angewendet werden, um die Befindlichkeit zu verbessern. Nachweisbar wurden Erfolge durch die Erhöhung der Beleuchtungsstärken erzielt. Eine Anpassung der Lichtfarbe kann diese Wirkungen weiter verstärken. Es erweist sich als günstig, in den Morgenstunden bis zum frühen Nachmittag mit kaltweißen Lichtfarben zu arbeiten. In den Nachmittags- und Abendstunden eignen sich dann die warmen Lichtfarben bei gleichzeitig reduzierter Beleuchtungsstärke. Dies gilt nur bis zu dem Niveau, welches zur Erfüllung der Sehauflagen vorgesehen ist. Um die Mittagszeit empfiehlt es sich, ähnlich wie bei den Helligkeiten im Außenraum, die Beleuchtungsstärke deutlich anzuheben, um die Aktivität zu steigern.

Die Lichtfarbe

beschreibt die Tönung von weißem Licht: Warmweiß (3000K) hat einen leicht gelbrötlichen Stich, während Tageslichtweiß (6500K) ins kühl Bläuliche geht. An unseren Arbeitsplätzen und in Einkaufszentren finden wir am häufigsten die neutralweiße Lichtfarbe (4000K).

Licht steuert innere Uhr

Licht ist geheimnisvoll und mehrdimensional. Physikalisch wird es als Welle oder Teilchen beschrieben oder ist beides zugleich. Es steuert Prozesse im Körper. Vor allem sind die Gene des menschlichen Organismus auf den natürlichen Tag und Nachtwechsel eingestellt. Aktiv am Tag, passiv in der Nacht. Das Licht als Zeitgeber für die innere Uhr des Menschen hat einen gravierenden Einfluss auf unser vegetatives Nervensystem. Dieser natürliche Lichtrhythmus ist in unserer heutigen Lebensweise erheblich gestört. Es ist eine Tatsache, dass der heutige Mensch am Tag zu wenig und in der Nacht zu viel Licht ausgesetzt ist. Außerdem nehmen wir einen Teil des Lichts nicht über die Augen, sondern über die Haut und Haare und über die Nahrung in unseren Körper auf. Auch hier entscheidet die Dosis darüber, ob die Einwirkung gesundheitsförderlich oder -schädlich ist. Dabei ist auch die spektrale Zusammensetzung des Lichts von maßgeblicher Bedeutung. Bekannt und nachgewiesen sind neben den Heilwirkungen des Lichts, die Bedeutung des UV-Lichts für die Vitamin D-Bildung und der Einfluss von Licht auf den Melatonin-Haushalt, die Drüsenfunktionen und sogar den hormonellen Stoffwechsel. Jede Farbe im Sonnenlicht wird gebraucht und erfüllt ihren bestimmten Zweck.

Wirkung von Farben

Farbe ist ein subjektiver Sinnesindruck im Gehirn, der entsteht, wenn sichtbares Licht in unser Auge gelangt. Erst durch die Farbe wird uns ein anschauliches Bild der Welt vermittelt. Von Newton stammt die erste Theorie der Farben. Die besondere Entdeckung war, dass sich weißes Licht aus verschiedenen unterscheidbaren Spektralfarben zusammensetzt. Farben haben Wirkung auf unsere Befindlichkeit.

Farbe	Heilt	Fördert
Gelb	Trauer, Verbitterung, Dummheit	Kommunikation, Heiterkeit, Konzentration
Gold	Kleingeistigkeit, Ohnmacht	Lebenskraft, Großzügigkeit, Selbstbewusstsein
Orange	Kälte, Rückzug, Abgeschlossenheit	Geselligkeit, Wärme
Rot	fehlender Mut, Kraftlosigkeit, Müdigkeit	Energie, Liebe, Tatkraft
Purpur	Verachtung, Würdelosigkeit	Respekt, Erhabenheit, Selbstachtung
Violett	geistige Wunden	Spiritualität, geistige Verbindungen
Blau	Hoffnungslosigkeit	Entspannung, Vertrauen, Beständigkeit
Blaugrün	Energieüberschuss, Hitze, Unruhe	Erholung, Gelassenheit
Grün	Nervosität, Gereiztheit, Schlafstörungen	Ausgeglichenheit, Urteilsvermögen, Harmonie
Braun	Unruhe, Realitätsferne, Kälte	Beständigkeit, Erdverbundenheit
Schwarz	Oberflächlichkeit, Grenzenlosigkeit, Haltlosigkeit	Würde, Tiefgang, Ernst
Weiß	Chaos, Schatten	Klarheit, Gleichgewicht

Quelle: „Geomantie – Die Kraft der Erde“



Lichtfülle in einer Großstadt – die Nacht wird zum Tag.

LICHT ERREGT AUFMERKSAMKEIT



Mag. Herbert Burtcher

Lichtwerbung

Licht macht sichtbar. Licht und Schatten ermöglichen erst das Erkennen von Gegenständen im Raum. Licht füllt Räume, schafft Atmosphäre und weckt Gefühle. Licht kann enorm emotional wirken. Davon profitiert vor allem die Werbeindustrie. Sie greift modernste Licht-Technologien auf.

Eindimensionaler Wettstreit

Um überhaupt Konsumenten beeinflussen zu können, muss Werbung zunächst einmal wahrgenommen werden. Die Wahrnehmungsschwelle ist bei der allgemeinen Informationsüberflutung sehr hoch. Außerdem wird wahrgenommene Werbung oft sehr schnell wieder vergessen. Licht erregt Aufmerksamkeit, ist emotional einsetzbar und eignet sich daher in besonderem Maße für den Einsatz in der Reklame. Um die Aufmerksamkeit von KonsumentInnen zu gewinnen, werden Werbeanlagen immer größer und in den Farben immer greller. Gesteigert wird diese Reizintensität durch immer beweglichere, schnellere und dreidimensionale Beleuchtungen. Eine Art Aufrüstung mit Leuchten ist im Gange. Auch in Europa sind fußballplatzgroße Werbeflächen im Bereich von Großstädten Realität geworden. Die digitalen Varianten von Litfasssäulen oder Plakaten in Form von LED-Mega-Light-Screens mit zehntausenden Leuchtdioden ermöglichen mittels drahtloser Datenübertragung kurzfristige und wechselnde Werbeeinschaltungen. Bald wird es üblich, dass LED mit Thermosensoren das heiße Wasser rot und das kalte blau aufleuchten lassen.

Der Konkurrenzkampf der Werbelichtermeere ist jedoch eindimensional auf Aufmerksamkeitserregung ausgerichtet. Bei der Planung und Bewilligung von Werbelichtinstallationen bleiben zahlreiche Auswirkungen unberücksichtigt. Eine Beschränkung auf das Nützliche und die Vermeidung von Schädlichem ist angesagt.

Mehrdimensional planen und bewerten

Da die lichttechnische Aufrüstung in Vorarlberg noch im Anfangsstadium begriffen ist, können wir die Entwicklung sinnvoll mitgestalten. Dabei kommt der Raumplanung und den Bau- und Landschaftsschutzbehörden eine besondere Verantwortung zu. Die gesetzlichen Grundlagen und technischen Möglichkeiten sind ausreichend. Reize, die ohne Aufmerksamkeit wahrgenommen werden, erzielen häufig eine viel höhere Wirkung. Es gilt daher folgende Handlungsgrundsätze ins richtige Licht zu rücken:

- Die Eignung des Standorts ist zu prüfen und die Art, Größe und Gestaltung mit den Gegebenheiten des Anbringungsortes abzustimmen.
- Durch die Vorlage von Beleuchtungsplanungen oder Vorschreibung von Auflagen ist sicherzustellen, dass Leuchtkörper so ausgewählt, ausgerichtet und abgeschirmt werden, dass das Licht nur dorthin gelangt, wo es einem Beleuchtungszweck dient.

- Der Betrieb von Lichtinstallationen ist zeitlich zu begrenzen.
- Alte, unnötige Mehrfachbeleuchtungen sind zu entfernen.
- Blendungen oder Belästigungen in der Nachbarschaft sind zu vermeiden.
- Wichtige Sicht- und Orientierungshilfen dürfen nicht beeinträchtigt werden.
- Licht in Richtung Himmel oder in ökologisch sensible Lebensräume zu strahlen nützt niemandem, sondern verbraucht unnötig Energie, schadet anderen Lebewesen und entwertet das nächtliche Landschaftserleben.

- Zur Begrenzung der Raumaufhellung in der Nachbarschaft und zur Vermeidung von physiologischen und psychologischen Blendungen bzw. Belästigungen können Grenzwerte (mittlere Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte) vorgeschrieben und überprüft werden. Bei der Berechnung sind die unterschiedliche Wahrnehmung verschiedenfarbiger Lichtquellen und Wechsellichtsituationen zu berücksichtigen.

Mag. Herbert Burtcher, Abteilungsleiter Wirtschaft und Umweltschutz, Bezirkshauptmannschaft Feldkirch



Licht-Schattenspiel eines Werbepylons in Thüringerberg

Foto: Herbert Burtcher



Ricki Meusburger, Bregenz-Fluh, Altenpflegerin im Sozialzentrum Mariahilf in Bregenz

In meinen Nachtdiensten als Altenpflegerin arbeite ich ohne Tageslicht und habe unregelmäßige Dienste. Beides ist nicht angenehm. Besser komme ich aber mit dem Tageslichtmangel klar. Wenn im Sommer der Tag früh beginnt, können diese zwei, drei Stunden mehr an Tageslicht die ganze lange dunkle Nacht ersetzen. Wenn man nur bei künstlichem Licht arbeitet, muss die Arbeit am „Inneren Licht“ einen besonderen Stellenwert bekommen. Denn wichtig ist ein frohes Gemüt, das man damit beeinflussen kann. Förderlich ist es, in der Freizeit viel natürliches Licht zu tanken; so wie die Maus im Kinderbuch „Frederik“, die im Sommer Sonnenstrahlen sammelt, damit sie sie im Winter vorrätig hat.

Armin Fetz, Bregenz, ehemaliger Mitarbeiter der Firma Blum in Höchst und der Firma Metzeler in Deutschland

Ich machte im ersten Untergeschoss eines neuen Produktionsgebäudes bei der Firma Blum Wechsellicht. Das konstante, immer gleich bleibende Licht empfand ich als normal und nahm es mit der Zeit nicht mehr wahr. Es waren optimale Lichtverhältnisse. Das Licht kam von einer Flächenbeleuchtung der hohen Decke, der Saal war gut ausgeleuchtet. Es warf keine Schatten. Die Werkstücke waren genau zu sehen und mussten dafür nicht gedreht werden. Es gab keine Veränderung der Lichtverhältnisse so wie beim Tageslicht. Es wurden sogar die Oberlichten mit Jalousien verdunkelt, damit die Sonne keinen Strahl hereinwerfen konnte. Das wäre störend gewesen, weil es geblendet hätte. Bei der Firma Metzeler machte ich nur Nachtschicht. Hier konnten wir die Beleuchtung selber bestimmen. Zu Beginn der Schicht haben wir bald jede zweite Lampe ausgeschaltet. Dadurch wurde ruhiger gearbeitet, wir wurden aber auch müder. Zu jener Zeit machten wir keine Akkordarbeit.



Florian Pichler, Bauleiter Kopswerk II, Voralberger Illwerke

Die Arbeit „Untertag“ ist spannend, geradezu mystisch. Ich war fasziniert von meiner Arbeit in den dunklen Stollen und Kavernen des Kopswerk II, dem leistungsstärksten Kraftwerk der Voralberger Illwerke. Der Reiz des Dunkeln liegt im Ungewissen: es tropft Wasser herunter, es liegen Gesteinsbrocken am Boden, der Lichtstrahl der Stollenlampe beleuchtet nur den fokussierten Bereich. Es ist dies kein breit gefächertes, sondern ein gebündeltes Licht wodurch das Blickfeld sehr eingeschränkt ist.

Arbeiten ohne natürliches Licht

Zahlreiche Menschen arbeiten ohne Tageslicht. Wie geht es ihnen dabei?



Kurt Bracharz, Bregenz, Schriftsteller

Einige Monate lang arbeitete ich in einem fensterlosen Raum am Computer. Wenn ich gegen zwei Uhr früh in die Dunkelheit hinaus trat, kam es mir so vor, als hätte ich mich die ganze Zeit in einer Blase aus gelbem Licht aufgehalten – ein Gefühl, das sich auch schon vorher einstellen konnte. Der Gelbstich der Glühbirnen verleiht diesem Eindruck eine gewisse Wärme. Mit einem eher tageslichtähnlichen Spektrum oder mit Neon wäre das anders. Ich bin neugierig, wie sich das kühlere Farbspektrum der kommenden Sparlampen psychisch auswirken wird. Auch jetzt schreibe ich meistens bei Kunstlicht. Das beeinflusst mich aber nicht, jedenfalls habe ich noch nichts bemerkt. Tageslicht braucht jeder, weil die gesamte Hormonproduktion im Körper von der Hirnanhangdrüse gesteuert wird, und diese richtet sich nach dem Sonnenlicht. Wer nur bei Kunstlicht arbeitet, muss diesen Ausgleich in seiner Freizeit suchen. Bekanntlich ist die körpereigene Produktion von Vitamin D sonnenabhängig.



Franz Wellinger, Bregenz, Werkzeugmacher, Mitarbeiter der Firma Grass, Höchst

Von 16.00 bis 22.00 Uhr habe ich im Winter bei meiner Arbeit kein Tageslicht. Das beeinträchtigt mich jedoch nicht; der Stress, den die Maschine macht, ist größer. Denn ich muss mich auf das Funktionieren der Maschine konzentrieren, damit die Stückzahl stimmt und Fehler rasch behoben werden. Dabei merke ich keinen Unterschied, ob Tageslicht oder künstliches Licht ist. Kurzfristig habe ich in einem Büro ohne Tageslicht gearbeitet. An diesem Arbeitsplatz störte mich das fehlende Tageslicht. Wenn ich von meiner Arbeit aufsaß, wurde mein Blick von Wänden gestoppt.

Foto: Energieinstitut



Wenn in den Gemeinden das Licht angeht ...

Stille Nacht, helle Nacht



Obwohl es gerade im Bereich der Beleuchtung ein großes Einsparpotenzial an Energie gibt, wird dieses oft nicht genutzt. In Städten und Gemeinden beträgt der Anteil für die Straßenbeleuchtung bis zu 30 bis 50 Prozent des gesamten kommunalen Stromverbrauchs. Wird Beleuchtung zusätzlich als dekoratives und werbewirksames Gestaltungselement eingesetzt, führt dies zu einem noch größeren Verbrauch und höheren Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten.

Der eigentliche Zweck – das Sehen, Erkennen und Gesehenwerden bei Nacht rückt dabei mehr und mehr in den Hintergrund. Ohne das subjektive Sicherheitsgefühl zu beeinträchtigen, könnte die vorgeschriebene Funktionalität mit einem Bruchteil des bisherigen Stromeinsatzes erfüllt werden.

Wenn man – besonders zur Weihnachtszeit – einen Abendspaziergang durch viele Gemeinden und Städte unternimmt, stechen einem oft bunt dekorierte und in allen Farben leuchtende Gebäude und Straßen ins Auge.

So schön dieses stimmungsvolle Bild auch sein mag, stellt sich hier die Frage: „Muss das alles sein oder ist weniger nicht mehr?“ Eindrucksvoll vorgeführt wird dies am Beispiel der e5-Gemeinde Mäder, die – ganz bewusst – auf die Weihnachtsbeleuchtung kommunaler Gebäude immer schon verzichtet hat. Mit der Aktion „Weihnachtsbeleuchtung statt Weihnachtsbeleuchtung“ rief sie außerdem die Bevölkerung und die Gewerbetreibenden auf, unnötige

Beleuchtung wegzulassen und das eingesparte Geld auf ein speziell dafür eingerichtetes Spendenkonto einzubezahlen.

Das Licht am Ende der Straße

Ziel ist nicht eine komplette Abdunkelung, sondern es genügt ein maßvoller, intelligenter Einsatz unter optimaler Nutzung der technischen Möglichkeiten. Alleine das Umrüsten von „Weißem Licht“ (Quecksilberdampfdrucklampen) auf „Gelbes Licht“ (Natriumdampfdruck) bzw. Kompaktleuchtstofflampen ermöglicht eine Stromverbrauchsreduktion von 30 bis 40 Prozent.

Durch folgende weitere Maßnahmen können zusätzliche 20 bis 30 Prozent eingespart werden:

- Anbringen von speziellen Reflektoren (erhöht den Wirkungsgrad und erlaubt Leuchtmittel mit geringerer Leistungsaufnahme).

- Dimmung (Versorgungsspannung wird zum Beispiel zwischen 00:00 bis 05:00 Uhr reduziert)
- Teilnachtabschaltung (jedes 2. Leuchtmittel bzw. jede 2. Leuchte wird zum Beispiel zwischen 00:00 bis 05:00 Uhr ausgeschaltet).

Das alternative Leuchtmittel

Auch im Innenbereich gibt es Möglichkeiten der Einsparung. Hier leisten Energiesparlampen einen großen Beitrag. Unter Energiesparlampen werden Kompakt-Leuchtstofflampen, LED's und Leuchtstoffröhren zusammengefasst. Mit gerade einmal 20 Prozent Stromverbrauch erreichen sie dieselbe Helligkeit wie eine herkömmliche Glühlampe. Diese Einsparung und die Tatsache, dass sie eine sechs bis zwanzigmal längere Lebenserwartung haben, machen die



„Weihnachtsbeleuchtung mag das vorweihnachtlichen Kaufverhalten beeinflussen und in großen Gemeinden und Städten wettbewerbstechnisch vernünftig sein. Das macht aber in einer Gemeinde wie Mäder mit zwei Lebensmittelgeschäften und drei Bäckereien wenig Sinn. Unsere Aktion „Weihnachtsbeleuchtung statt Weihnachtsbeleuchtung“ brachte einen Erlös von 3.615 Euro. Damit wurden in Kirgistan drei Häuser saniert und mit einer energieeffizienten Heizung ausgestattet.“
Bürgermeister Rainer Siegele, Mäder

Energiesparlampen zum idealen Leuchtmittel. Auf dem Markt hat sich viel getan; so lassen unterschiedlichste Bauformen, Größen und Lichtfarben (warmweiß bis kaltweiß) fast keine Wünsche offen und ermöglichen dank unterschiedlichster Fassungen den Einsatz in nahezu allen Bereichen. Spezielle Energiesparlampen können stufenlos gedimmt werden, sind mit Bewegungsmeldern für den Außenbereich ausgestattet oder sind auch für Topfpflanzen und Aquarien zu verwenden.

Ein schönes Beispiel liefert das Gasthaus Töpfer im Gemeindezentrum von Ludesch. Der Austausch von 26 der insgesamt 48 Halogenstrahlern durch LED-Spots reduzierte den jährlichen Stromverbrauch um mehr als 5.000 kWh. Dies entspricht einer Einsparung von etwa 700 Euro pro Jahr. Berücksichtigt man die 12-fach höhere Lebensdauer, amortisiert sich der Umstieg in einem halben Jahr; und das bei absoluter Kundenzufriedenheit.

Auch die gesamte Straßenbeleuchtung der Stadtstraße Dornbirn sowie des Radweges wurde im Zuge der derzeitigen Neugestaltung konsequent auf Natriumdampfdrucklampen umgestellt.

Künstliches Licht ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Genau so wichtig ist es aber auch, mit den uns zur Verfügung stehenden, begrenzten Ressourcen vernünftig umzugehen. Zum Glück schließt das eine das andere nicht aus.

Mag. FH Michael Schnetzer, e5-Gemeindebetreuer, Energieinstitut Voralberg

GENDER-PLANNING

Bei der Abschlussveranstaltung des Interreg-Projekts „Genderplanning“ wird Frau Ass.-Prof. Mag. Dr. Elisabeth Aufhauser vom Institut für Geographie und Regionalforschung an der Universität Wien zum Thema „Genderplanning – zukunftsfähige Raumentwicklung für Frauen und Männer“ sprechen. Fünf praktische Beispiele aus den Gemeinden Alberschwende, Bregenz, Ravensburg, Tuttligen und Wangen werden vorgestellt.
Termin: Dienstag, 30. September 2008, 17.00 bis 19.00 Uhr
Ort: Landhaus Bregenz, Montfortsaal, Römerstraße 15, Bregenz

Broschüre „genderplanning“

Dieser Leitfaden für gendergerechte Planung in der Gemeinde kann beim Frauenreferat der Voralberger Landesregierung bestellt werden: T 05574/511/24 136 E frauen@voralberg.at

FACT

Was spricht für „Gelbes Licht“?

- 33 bis 41 Prozent weniger Stromverbrauch
- Artenschutz – bis zu 85 Prozent weniger Insekten werden angezogen (100-fach kleinerer UV-Anteil)
- 20 Prozent längere Lebensdauer
- geringerer Wartungs- und Reinigungsaufwand
- kontrastreichere optische Wahrnehmung
- bessere Sichtverhältnisse bei Nebel und Regen
- angenehme Atmosphäre



Sternenlichter

Ein von Sternen übersäter Nachthimmel ist ein Naturjuwel höchster Güte. Auf abgelegenen Bergen und in Wüsten lässt sich noch die wahre Pracht der Sternenlichter erahnen. Die künstlichen Lichter unserer Zivilisation erhellen zunehmend das Firmament und zerstören die Information, die das Sternenlicht in sich birgt.

Alle Sterne sind Sonnen, Lichtjahre entfernte Sonnen. Zirka 3000 Sterne könnten wir in einer dunklen Nacht sehen. Über Vorarlberg reduziert die „Lichtverschmutzung“ diese Zahl auf weniger als ein Siebtel.

Sterne – was gehen die UNS an, höre ich Sie fragen. Sternenlichter lassen uns in die Vergangenheit blicken. Wir sehen die Sonne,

wie sie vor 8,2 Minuten war, wir sehen den nächsten Stern wie er vor vier Jahren ausgesehen hat und der Orionnebel hat sein Licht um 400 n. Chr. auf die Reise geschickt. Wie groß müssen die Distanzen im Universum sein, wenn das Licht mit einer Geschwindigkeit von 300.000 Kilometern in der Sekunde so lange unterwegs ist?

Sternenlichter erklären unsere körperliche Existenz. Denn der Kohlenstoff und andere Elemente, aus denen der menschliche Körper zusammengesetzt ist, wurden vor Milliarden Jahren im Inneren eines Sterns gebildet. Wir bestehen im wörtlichen Sinne aus Sternstaub. Sternenlichter relativieren unsere Bedeutung. Wir leben auf einem Planeten,

der um die Sonne – also um einen von zirka 100 Milliarden Sternen unserer Milchstraße – rotiert. Die Milchstraße wiederum ist nur eine von 100 Milliarden Galaxien im Universum. Würde man das Alter der Erde im Jahrtraffer auf ein Jahr schrumpfen, so wäre der Mensch am 31. Dezember zirka eine Stunde vor Mitternacht entstanden.

Schließlich relativieren sich die Sternenlichter selbst. Denn alle Sterne und Nebel machen zusammen weniger als 4 Prozent der Masse des Universums aus. Der große Rest besteht aus geheimnisvoller Dunkler Materie und noch rätselhafterer Dunkler Energie.

Dr. Robert Seeberger, Astronom, Bludenz

IMPRESSUM: Herausgeber und Medieninhaber: Amt der Vorarlberger Landesregierung, 6900 Bregenz, www.vorarlberg.at/ gemeindeentwicklung Auflage: 7000 Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Wilfried Bertsch, Abteilung Raumplanung und Baurecht, 6900 Bregenz, vorum informiert über Angelegenheiten der Raumplanung und Regionalentwicklung in Vorarlberg. Namentlich gekennzeichnete Beiträge müssen nicht mit der Meinung der Redaktion übereinstimmen Organisatorische Begleitung: Christoph Türtscher
Redaktionsleitung: textart Andrea Felder, 6900 Bregenz, www.textart.at, eMail: andrea-felder@baon.at Redaktionsteam: Andrea Felder, Dr. Wilfried Bertsch, Christoph Türtscher Cover: GIS (Geographisches Informationssystem) - Amt der Vorarlberger Landesregierung/
Abt. Raumplanung und Baurecht Gestaltung: Bertolini LDT, Bregenz Druck: Teutsch, vorum ist auf chlorfrei gebleichtem Recycling-Papier gedruckt. DVR-Nr. 0059751 Der Herausgeber konnte trotz intensiver Recherchen nicht alle InhaberInnen von Urheberrechten ausfindig machen, ist aber bei entsprechender Benachrichtigung gerne bereit, Rechtsansprüche im üblichen Rahmen abzugelten. vorum erscheint 6 x jährlich und kann gratis angefordert werden bei: eMail: raumplanung@vorarlberg.at, T 05574/511-27105