

Wenn Tageslicht den Raum berührt

Gestalterische Strategien zur Förderung von Wohlbefinden
durch Tageslicht im Innenraum

Abgabe 16.05.2025
Mentorin: Vera Sacchetti
35'197 Zeichen inkl. Leerzeichen

Hochschule Luzern
Bachelorarbeit
Objektdesign

Annina Weiss
Brunnadernrain 25
3006 Bern
078 922 02 10
annina.weiss@stud.hslu.ch

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	3
1.2 FRAGESTELLUNG	4
1.3 VORGEHENSWEISE	4
2 WAS IST LICHT?	5
2.1 PHYSIKALISCH	5
2.2 BIOLOGISCH	6
2.3 POLITISCH	6
2.4 GEOGRAPHISCH	7
3 TAGESLICHT UND GESUNDHEIT	8
3.1 WIE LICHT UNSEREN KÖRPER STEUERT	9
3.2 ZIRKADIANER RHYTHMUS UND DIE ROLLE DES LICHTS	10
3.3 WENN LICHT FEHLT: AUSWIRKUNGEN BEI LICHTMANGEL	11
3.4 LICHT, GESUNDHEIT UND ARCHITEKTUR	12
4 TAGESLICHT UND DESIGN	13
4.1 DIREKTSTRAHLUNG UND DIFFUSE STRAHLUNG	13
4.2 ARTEN VON STRAHLEN	14
4.3 GESTALTUNGSMITTEL VON TAGESLICHT IN DER ARCHITEKTUR	14
5 DESIGNSTRATEGIEN ZUR LICHTLENKUNG	17
5.1 LICHTLENKSYSTEME	17
5.2 MATERIALIEN UND FARBE	20
5.3 SYNERGIEN MIT KUNSTLICHT	20
6 GESTALTUNGSKRITERIEN FÜR EIN GESUNDHEITSFÖRDERNDES DESIGN MIT TAGESLICHT	21
6.1 PRÄVENTIVE KRITERIEN	22
6.2 ADAPTIVE KRITERIEN	23
7 FAZIT	27
7.1 AUSBLICK	28
8 QUELLENSAMMLUNG	29
9 ANHANG	31
DANK	31
LAUTERKEITSERKLÄRUNG	32

„Das Universum existiert auch ohne Licht, aber dem Augentier Mensch gilt einzig die sichtbare Welt als eine bewohnbare: mit der Helligkeit entstehen, in der Finsternis sterben ihm die Dinge. Auf dreierlei Weise belebt das Licht die Materie: es schöpft sie aus der Dunkelheit, gibt den Organismen Wachstumsenergie und den Gestalten Atem. Sonnenlauf und Schattenwanderung setzen unsere starren Bauwerke buchstäblich in Bewegung, ihre Form pulsiert und wechseln den Wolken. Licht ist also kein Werkstoff, aber ein Baumedium, ein Mittler, ein Beweger eine immaterielle Brücke zwischen Wirklichkeit und Wahrnehmung.“⁰¹

1 Einleitung

Jeden Morgen erwache ich mit dem Tageslicht. Ich mag es nicht, in einem dunklen, muffigen Raum meine Augen zu öffnen und so in den Tag zu starten. Ich brauche Licht, genauer gesagt brauche ich die Sonne. Wenn ich meine ausgeruhten Beine strecke, zum Fenster gehe und herausblicke, erfahre ich nicht nur das Licht, sondern auch die Kraft, die mir die Sonne für den Tag schenkt. Genau dieser Moment hat mich zum Thema Tageslicht geführt. Wie beeinflusst es uns und wie gehen wir damit um, diese Kraft in den Innenraum zu transportieren.

Wir verbringen immer mehr Zeit in Innenräumen. Bis zu 90 % unseres Alltags befinden wir uns in geschlossenen Räumen, das kann zu Hause, bei der Arbeit oder in der Öffentlichkeit sein.⁰² Dabei rückt eine essenzielle Ressource oft in den Hintergrund: das natürliche Licht. Erst wenn es unzureichend vorhanden ist oder gar fehlt, erkennen wir dessen Bedeutung für unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit.⁰³ Licht ist weit mehr als nur Helligkeit. Es ist eine Form von Information, die wir über unsere Augen aufnehmen. Licht selbst ist zwar unsichtbar, aber es macht sichtbar: Farben, Oberflächen, Strukturen, Stimmungen etc.⁰⁴ Es formt Räume, erzeugt Atmosphären und beeinflusst unsere innere Uhr, unsere Leistungsfähigkeit und unsere emotionale Verfassung. Damit ist Licht nicht nur ein physikalisches, sondern ebenso ein psychologisches wie auch ein gestalterisches Phänomen. Meiner Meinung nach bedienen wir uns zu schnell beim Kunstlicht, anstelle uns an einer Sonnenlicht-Beleuchtung zu versuchen, die viel stärker und kostenlos ist. Wenn wir doch so viel Zeit in Innenräumen verbringen, frage ich mich, ob es eine Möglichkeit gibt das Licht im Raum auf natürlichere Weise zu gestalten, sodass es möglichst angenehm ist und wir den Aussenraum zunehmend nach Drinnen projizieren können.

⁰² Glanzmann 2018

⁰³ Brandi Licht 2005, Seite 8

⁰⁴ Bartenbach 2021, Seite 30

1.2 Fragestellung

Dieser Arbeit behandelt folgende Fragestellung:

„Wie kann Tageslicht-Design als gestalterische Strategie für Innenräume die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen fördern?“

Um diese Frage aus einer Designperspektive beantworten zu können, möchte ich mir Wissen aus verschiedenen Disziplinen aneignen und eine mögliche Anwendungshilfe zur Tageslichtförderung erarbeiten.

1.3 Vorgehensweise

Diese Arbeit nähert sich dem Thema Tageslicht interdisziplinär an der Schnittstelle zwischen Architektur, Design, Psychologie und Biologie an. Mein Ziel ist es, Prinzipien, Strategien und neue Perspektiven zu identifizieren, wie Tageslicht in Innenräumen gezielt eingesetzt werden kann, um positive Wirkungen auf den Menschen zu erzielen. Mit dem Kombinieren unterschiedlicher Disziplinen kann ein vielseitiges Verständnis von Raum, Licht und Mensch gewonnen werden. Die Arbeit versteht sich daher als Synthese von Themenfeldern, die mir im Laufe meiner Recherchen begegnet sind, mit dem Ziel, eine hilfreiche Grundlage für die praktische Arbeit zu schaffen.

Ein zentraler Bestandteil der Arbeit besteht darin, bestehende Konzepte und Objekte zu sammeln, die Tageslicht gezielt lenken und dabei adaptive oder präventive Qualitäten aufweisen. Aus diesen Untersuchungen sollen Gestaltungskriterien entwickelt werden, die Designer:innen dabei unterstützen, Tageslicht bewusster und effektiver in die Raumgestaltung zu integrieren. Wichtig dabei erscheint es mir, die Auswirkungen von Tageslicht auf unsere Gesundheit miteinzubeziehen und eine praxisorientierte Designstrategie zu entwickeln.

Im Kontext Innenraum ist Sonnenlicht ein vielseitiges Element. Der Moment, wo es durch die Fensterscheibe in den Raum eintrifft, interessiert mich besonders. Diese Schnittstelle werde ich in meiner praktischen Arbeit untersuchen und ein Objekt kreieren, das Tageslichtnutzung als Medium fördert und nicht verdeckt.

2 Was ist Licht?

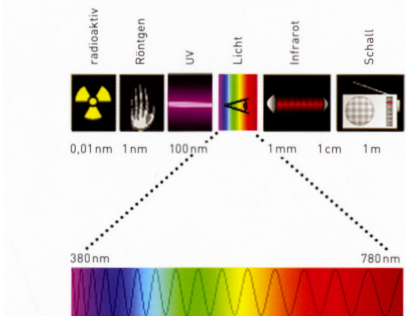
Der Begriff Licht hat in verschiedenen Themenbereichen unterschiedliche Definitionen. Licht ist nicht nur eine physikalische Erscheinung, es ist ein biologischer Impulsgeber, ein politischer Faktor und ein Naturerlebnis. Diese ausgewählten Betrachtungsweisen sollen helfen, die Bedeutung vom Lichtthema in seiner Tiefe zu erfassen und zeigen, wie eng es mit unserem Leben, unserem Körper und der Umwelt verbunden ist. Im Folgenden sind ein paar Beispiele aufgelistet, wobei das Thema Licht noch aus vielen anderen spannenden Perspektiven beleuchtet werden könnte.

2.1 Physikalisch

Der Physiker James Clerk Maxwell hat als erster den Elektromagnetismus beschrieben und ordnete das Licht dem elektromagnetischen Spektrum zu. Licht ist demnach elektromagnetische Strahlung.⁰⁵ Die Wellen auf dem elektromagnetischen Spektrum reichen von kurz bis lang, zum Beispiel: Röntgenstrahlung und Ultraviolette Strahlung sind kürzere und Radiowellen, Mikrowellen und Wärmestrahlung also

Infrarot längere. Der sichtbare Bereich liegt zwischen 380 Nanometer und 780 Nanometer. (Abb. 1) Innerhalb dieses Bereichs können wir durch die bestimmten Wellenlängen verschiedene Farben wahrnehmen, wobei die kurzen eher violett bläulich erscheinen und die langen rötlich. Die Strahlen der Sonne setzen sich grösstenteils aus den visuellen Wellen zusammen. Dazu kommen noch ein Teil Infrarotstrahlung und ein bisschen ultraviolette Strahlung.

Die einzelnen Röntgenstrahlen, die die Sonne abgibt, werden von der Lufthülle abgeschirmt. Da die meisten sichtbaren Wellenlängen auf die Erde scheinen nehmen wir visuell die Mischung der Farben, also Weiss wahr.⁰⁶



⁰⁵ Wöhrle 2015, Seite 388f

⁰⁶ Ulmann 2009, Seite 13ff

Abb. 1 Sichtbarer Teil vom Elektromagnetischen Spektrum

2.2 Biologisch

Licht ist Energie und diese Energie brauchen wir, um leben zu können. Hätten wir keine Sonne, so wäre es nicht möglich auf der Erde zu leben. Alle Lebewesen und auch das Klima sind von der Sonne abhängig. Sie ist die grösste Energiequelle, die wir haben. Dazu kommt, dass keine Photosynthese entstehen würde, hätten wir keine Sonneneinstrahlung. Die UV-Strahlung trifft mit bis zu 300 Nanometer auf die Erdoberfläche, die Infrarotstrahlung mit bis zu 2500 Nanometer. Auch wenn wir die Infrarotstrahlung nicht sehen können, nehmen wir sie als Wärme war.⁰⁷

2.3 Politisch

Seit das elektrische Licht um die 1880er Jahre erfunden wurde und die Sonne nicht mehr die einzige Lichtquelle ist, hat sich viel verändert. Schon ab der Industrialisierung war es möglich, unabhängig vom Tageslicht zu arbeiten, was Arbeitsprozesse und Arbeitstage deutlich veränderte. Nun war Schichtarbeit rund um die Uhr möglich. So entstand die auch heute noch vorhandene 24-Stunden Gesellschaft, wo es auch nachts möglich ist zu arbeiten oder Freizeitaktivitäten auszuüben. Dies bewirkte einen ökonomischen Fortschritt und verringerte die Armut, doch gleichzeitig veränderte es auch den natürlichen Rhythmus des Menschen, weshalb wir heute in Europa kaum noch abhängig von natürlichem Licht sind.⁰⁸ Durch diese Entwicklung hat sich unser Alltag immer mehr nach Drinnen verlagert, woraus die sogenannte „Indoor Generation“ entstanden ist. Eine Umfrage von Velux zeigte, dass wir in der Schweiz bis zu 90% des Tages in Innenräumen verbringen, oft ohne frische Luft und mit wenig Tageslicht.⁰⁹

⁰⁷ Ulmann 2009, Seite 14ff

⁰⁸ Eberhard 2022

⁰⁹ Glanzmann 2018

2.4 Geographisch

Die Sonne scheint nicht überall auf der Welt gleich. Ein Beispiel für diese Aussage ist die Mitternachtssonne, nördlich und südlich von den Polarkreisen. Um die 50 Tage im Jahr geht die Sonne nicht unter und bleibt immer im Zustand vom Sonnenuntergang. (Abb. 2) Dieses Phänomen entsteht durch die Achsenneigung der Erde. Dadurch entsteht eine magische Atmosphäre, die den Raum und die Zeit verändert. Dieses Licht prägt nicht nur die Landschaft, sondern auch den menschlichen Biorhythmus. Ohne Dunkelheit ist es schwieriger zu schlafen. Die Mitternachtssonne ist ein Beispiel dafür, wie die geographische Lage und Lichtverhältnisse zusammenwirken.¹⁰



Abb. 2 Sonnenverlauf während mehreren Tagen in Toolik Lake, Alaska, Paul Souders

Die Auseinandersetzung mit Tageslicht aus verschiedenen Blickwinkeln zeigt, wie eng unser Leben mit natürlichen Lichtverhältnissen verbunden ist. Oft ist es subtil, aber dennoch tiefgreifend, vom kleinen Atom bis hin zur grossen Sonne.

¹⁰Dobrijevic 2024

3 Tageslicht und Gesundheit

In diesem Kapitel widme ich mich dem Thema Tageslicht und seiner Bedeutung für unsere Gesundheit. Tageslicht begleitet uns täglich und ist einfach da. Dennoch wird es oft unterschätzt, vor allem dessen Einfluss auf unser psychisches Wohlbefinden und unsere körperlichen Abläufe. Wo greift Tageslicht überall in unsere natürlichen Abläufe ein und spielt eine Rolle im Alltag?

Um dieses Thema näher zu betrachten, frage ich mich, wie Gesundheit überhaupt definiert wird. Laut der World Health Organization (WHO), bedeutet Gesundheit, dass man sich in einem Zustand körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens befindet. Das heisst, dass nicht nur rein körperliche Gesundheit wichtig ist, sondern das emotionale Wohlbefinden genauso.¹¹ Auf diese Bedeutung des Begriffs „Gesundheit“ möchte ich mich in dieser Arbeit beziehen. Den bewussten und unbewussten Einfluss von Tageslicht zu erforschen und zu verstehen scheint mir wichtig, um es im Designprozess miteinbeziehen zu können.

¹¹ Eidgenössisches Departement des Innern

3.1 Wie Licht unseren Körper steuert

Die Augen helfen uns zu sehen und uns zu orientieren. Das Licht dringt durch die Hornhaut und die Pupille ins Auge ein und trifft dort auf die Netzhaut. Sie ist die Empfangsstation für das Licht. Sie besitzt Zapfen und Stäbchen, die dafür zuständig sind, das Licht in für unser Hirn verständliche Informationen zu übersetzen. Die Zapfen sorgen dafür, dass wir Farben sehen und sie reagieren auf viel Licht, wie am Tag. Die Stäbchen haben eine höhere Lichtempfindlichkeit und ermöglichen, dass man auch in der Dämmerung und in dunkleren Lichtverhältnissen sehen kann.¹² Die Augen sind wie Tore, die uns nicht nur die visuelle Welt ermöglichen, sondern auch Gesundheit und Wohlbefinden beeinflussen. Das funktioniert mithilfe des Hypothalamus, da Licht direkt vom Auge dorthin geleitet wird. Dabei handelt es sich um ein Steuerungssystem, wo Nerven und Hormone aufeinandertreffen und Informationen verarbeiten. Der Hypothalamus bildet zusammen mit der Hypophyse eine Gruppe und sendet Hormone an sie. Die Hypophyse ist zuständig für physikalische und chemische Prozesse im Körper und hat Einfluss auf Hunger, Durst, Temperatur, Sexualität, Wachstum, Schwangerschaft und Emotionen. Ein noch kleinerer Teil, der auch Lichtinformationen vom Hypothalamus bekommt, ist die Epiphyse. Sie ist die Gegenspielerin der Hypophyse. Das heißt, sie sorgt für die Kommunikation zwischen den Körperfunktionen und stellt eine Verbindung zwischen persönlichen Lebensrhythmen und der Umwelt auf. Das ist sehr wichtig für uns, da es zum Beispiel den Tag/Nacht-Rhythmus, den Jahreszeitenrhythmus und den Lebensrhythmus beeinflusst.¹³

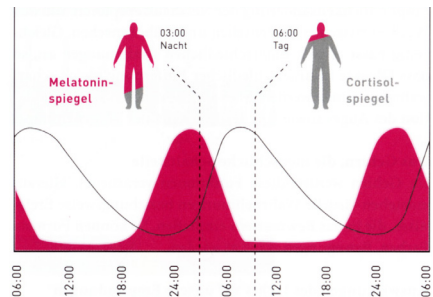


Abb. 3 Wechsel von Melatonin und Cortisolspiegel, die sich dem Tagesrhythmus und somit dem natürlichen Licht angepasst haben

¹² Ulmann 2015, Seite 19

¹³ Ulmann 2009, Seite 233ff

3.2 Zirkadianer Rhythmus und die Rolle des Lichts

Beim zirkadianen Rhythmus handelt es sich um einen biologischen Prozess, der unseren Körper nach einem Zyklus leben lässt. Der Begriff kommt vom lateinischen „circa diem“ und bedeutet „ungefähr einen Tag“, was auch die Länge des Zyklus angibt. Der Rhythmus wird von äußeren Reizen wie Licht gesteuert und ist wichtig für unser Wohlbefinden. Prozesse, die dadurch beeinflusst werden, sind zum Beispiel der Schlaf/Wach-Rhythmus, das Hungergefühl, der Stoffwechsel, die Körpertemperatur und auch das Immunsystem. Gestört wird der zirkadiane Rhythmus zum Beispiel von Schichtarbeiten, Jetlag und chronischem Stress. Stress löst eine Überproduktion von Cortisol (Stresshormon) aus, was es schwieriger macht am Abend zur Ruhe zu kommen.¹⁴

Beispiel Hormonausschüttung durch Licht

Die Hormone Serotonin, Cortisol und Melatonin sind die Hormone, die uns das Einschlafen und Aufwachen ermöglichen. Dabei sorgt Serotonin (Glückshormon) durch den Tag dafür, dass wir motiviert sind und uns wohl fühlen. Cortisol (Stresshormon) wird morgens ausgeschüttet und lässt den Körper langsam auf Tagesbetrieb wechseln. Melatonin (Schlafhormon) lässt uns abends schläfrig werden. (Abb. 3) Es wird von der Hypophyse ausgeschüttet und gelingt direkt ins Blut, sobald wir eine Veränderung des Lichtes (200-600 Lux) über eine Stunde wahrnehmen.¹⁵

Beispiel Lichtfarben während dem Tag

Es gibt Botenstoffe wie Serotonin und Dopamin, die ausgeschüttet werden durch den blauen Anteil im Licht. Das ist stimmungsaufhellend vor allem am Mittag, weil dann das Licht einen höheren Blauanteil hat. Gegen den Abend wird dann das Licht mehr rötlich, was uns eher müde macht.¹⁶ Künstliches bläuliches Licht (zum Beispiel von Bildschirmen) kann gegen den Abend die Melatoninproduktion hemmen, da blaues Licht natürlicherweise am Mittag auftritt.¹⁷

¹⁴ Fimo Health 2024

¹⁵ Licht.de und Ulmann 2009, Seite 233f

¹⁶ Drosner 2025

¹⁷ Ulmann 2009, Seite 237

3.3 Wenn Licht fehlt: Auswirkungen bei Lichtmangel

Am meisten wird der Tageslichtmangel im Winter wahrgenommen. Die kurzen Tage und das trübe Wetter beeinflussen unser Gemüt. Das bekannteste Beispiel ist der «seasonal affective disorder» (auch Winterdepression oder SAD genannt). Diese Krankheit wird mit Lichttherapie behandelt. Abgesehen von den Therapielampen, die gegen SAD eingesetzt werden, kann das Kunstlicht allgemein das Tageslicht nicht gerecht ersetzen.¹⁸

Beispiel Farbfrequenzen

Das hat mehrere Gründe wie zum Beispiel die verschiedenen Farbfrequenzen, die zu einer Lichtmischung führen, was das Kunstlicht nicht imitieren kann. Wir reagieren auf Kunstlicht deshalb anders, da es nur einen kleinen Teil vom Farbspektrum abdeckt, was uns je nach Lichtfarbe und Stärke sogar müde machen kann.¹⁹

Beispiel Rachitis

Ein anderes Beispiel wäre die fehlende UV-Strahlung, die dafür sorgt, dass die Kalziumaufnahme gestört wird. In schlimmen Fällen kann dies sogar zu Rachitis führen, eine Krankheit, bei der die Knochen weich und schwach werden.²⁰

Wir sind tief verbunden mit der Sonne was sich auch zeigt, wenn man eine tiefe Lux-Zahl im Innenraum als störend empfindet, draussen eine um vielfach höhere als angenehm empfindet.

Das bedeutet das wir das natürliche Licht als angenehmer empfinden als das Kunstlicht.²¹

¹⁸ Brandi Licht 2005, Seite 8f

¹⁹ Brandi Licht 2005, Seite 16

²⁰ Brandi Licht 2005, Seite 9

²¹ Brandi Licht 2005, Seite 9

3.4 Licht, Gesundheit und Architektur

Schon der römische Architekturtheoretiker Vitruv erkannte im 1. Jahrhundert v. Chr. den positiven Einfluss von Tageslicht auf die Gesundheit. Jedoch wurde das nie als wichtigen Faktor für Gestaltung von Institutionen wie Krankenhäuser gesehen. Erst seit einigen Jahren wurde Wohlbefinden im Zusammenhang mit Genesung in die Architektur miteinbezogen. Nun werden mehr holistische Konzepte für den Bau verwendet, um nicht nur Patient:innen, sondern auch dem Personal eine helle, lichtdurchflutete Umgebung zu bieten, die Tageslicht als therapeutischen Ansatz verwendet. Ein lichtdurchflutetes Zimmer kann die Genesung unterstützen und auch die Aufenthaltsdauer und den Medikamentenbedarf senken.²²

Diese Erkenntnisse sind nicht nur für das Krankenhaus bedeutsam, sondern auch allgemein für die Gestaltung von Innenräumen mit Tageslichtdesign. Die Auseinandersetzung zeigt, wie wichtig der Einfluss von Tageslicht auf den Menschen ist. Die enge Verknüpfung von biologischen Abläufen zeigt, dass Licht mehr als ein visuelles Phänomen ist. Diese Erkenntnisse auf körperlicher und emotionaler Ebene geben wichtige Impulse, um unsere Beziehung zu Licht bewusster wahrzunehmen und zu reflektieren. Was die Planung oder Integration von Licht in Gebäuden angeht, macht es aus meiner Sicht am meisten Sinn, möglichst viel Tageslicht in den Innenraum miteinzubeziehen, gerade weil wir die meiste Zeit vom Tag in Räumen sind.

²² Brandt Licht 2005, Seite 13

4 Tageslicht und Design

Licht im Innenraum zeichnet sich aus durch unendlich viele Strahlen, die sich verändern, gespiegelt und absorbiert werden. Sie verändern ihre Farbe und ergeben ein unendliches Durcheinander.

Objekte teilen uns ihre Materialität, Form und Plastizität durch dieses Strahlenbad mit. Sowohl Architekt:innen wie auch Designer:innen vermitteln nicht nur ein Objekt, sondern auch das Licht und seine Strahlenbotschaft.²³ Besonders das Tageslicht bietet dabei einzigartige gestalterische Möglichkeiten. Das Licht steht uns mit grosser Kraft und Qualität zur Verfügung und lässt sich gezielt in Räume lenken. Im Unterschied zum Kunstlicht, das physikalische und technische Grenzen besitzt, ist Tageslicht wandelbar, nachhaltig und energetisch sinnvoll.²⁴ Die Nutzung hat ein funktionales und ästhetisches Potential, was sehr spannend für die Raumgestaltung sein kann.

4.1 Direktstrahlung und diffuse Strahlung

Das Sonnenlicht erreicht die Erde auf zwei Arten, als direkte Strahlung und als diffuse Strahlung. Direktes Licht ist sehr stark und kann genutzt werden, um das Licht zu bündeln oder auch um Räume aufzuwärmen. Im Sommer kann das aber auch kontraproduktiv sein. Das diffuse Licht entsteht, wenn der Himmel bewölkt oder bedeckt ist. Dieses Licht ist weicher und blendet viel weniger.

In Mitteleuropa haben wir etwa 55% der Tageszeit diffuses Licht vom Himmel. An diesen Breitengraden ist auch zu beachten, dass sich die Position der Sonne durch das Jahr öfter verschiebt als im Äquatorialgebiet.²⁵

²³ Baatz 1994, Seite 45

²⁴ Ulmann 2015, Seite 18f

²⁵ Brandt Licht 2005, Seite 19

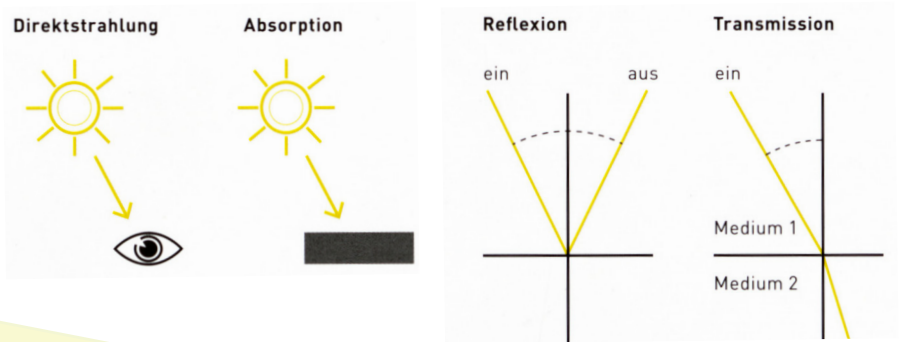


Abb. 4 Die vier Aufeinandertreffen von Strahl und Medium nach Ulmann

4.2 Arten von Strahlen

Die Sonne hat laut Philippe p. Ulmann vier verschiedene Strahlungswege beim Auftreffen auf Materie. Die „Direktstrahlung“ ist der ungehinderte Sonnenstrahl, der auf ein Medium trifft. Sie kann ohne jegliche Brechung oder Reflexion etwas zu hell für das Auge sein. Bei der „Absorption“ wird Energie umgewandelt, zum Beispiel in Hitze, oder aber auch absorbiert von Lebewesen. Bei der „Reflexion“ wird der Sonnenstrahl durch ein Medium wieder zurückgeworfen und bei der „Transmission“ scheint der Strahl durch ein Medium hindurch und wird abgelenkt.²⁶ (Abb. 4)

4.3 Gestaltungsmittel von Tageslicht in der Architektur

Das Tageslicht findet auf diese vier verschiedenen Arten seinen Weg ins Gebäude. Neben diesen grundlegenden Wegen gibt es weitere Faktoren, die für eine bewusste Gestaltung mit Tageslicht eine wichtige Rolle spielen. Die folgende Aufzählung hilft, die Prinzipien der Lichtlenkung im Innenraum besser zu verstehen und aufzeigen, worauf dabei grundsätzlich geachtet werden muss. Im Anschluss stelle ich verschiedene Anwendungen vor, mit denen sich eine erfolgreiche Lichtlenkung in der Praxis umsetzen lässt.

²⁶ Ulmann 2015, Seite 18f

Winkel Sonne

Die Erde hat eine Neigung von 23.5 Grad. Das beeinflusst, dass auf der Nordhalbkugel im Sommer die Sonne in einem steileren Winkel auf die Erde scheint und im Winter mit einem flacheren Winkel. Bei der Tageslichtnutzung in Räumen, sollte beachtet werden, dass die Sonne je nach Jahreszeit den Raum mehr oder weniger erhellt. Aber auch während des Tages hat die Sonne unterschiedliche Positionen am Himmel, was den Lichteinfall dynamisiert. (Abb. 5)

Ausrichtung Gebäude

Schon bei der Planung eines Gebäudes sollte das Tageslicht als Gestaltungsmittel miteinbezogen werden. Die Ausrichtung zur Sonne bestimmt, in welchem Winkel das Licht in den Raum trifft und wie lange dies pro Tag scheint.

Im Winter scheint die Sonne grösstenteils von Süden her. Im Sommer ist es eine Mischung von Südost, Südwest und auch von Norden und im Frühling und Herbst zeigt sie sich mehr von Südost und Südwest.

Empfohlen wird die Ausrichtung von Gebäuden von Süd zu Nord, da mehr Licht von der Südseite in die Räume gelangt.

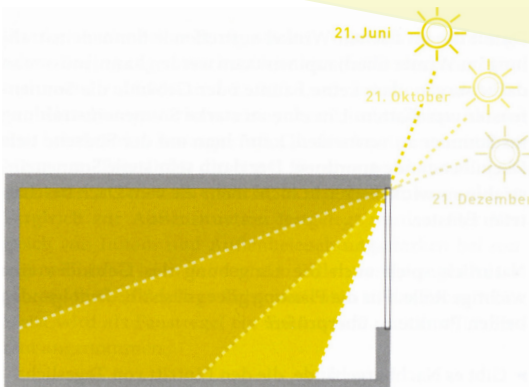


Abb. 5 Sonnenstand und Raumausleuchtung (Stuttgart)

Wärme Abgabe Sonnenstrahlen

Das Licht, das wir sehen und uns Dinge sichtbar macht, ist nicht alles, was ein Lichtstrahl bietet. Die Strahlen, die die Sonne abgibt, beinhalten auch infrarote Strahlung, die wir als Wärme spüren. Wärmestrahlung kann im Winter vorteilhaft, im Sommer hingegen unvorteilhafter sein. Das heisst, es sollte möglichst Licht (kurzwellige Strahlen) durch das Fenster gelangen und die Wärme (langwellige Strahlen) nur je nach Bedürfnis der Temperatur.

Ausrichtung Zimmer

Ebenso wichtig wie die Ausrichtung des Gebäudes kann auch die Einteilung der Räume sein. Um das Licht möglichst gut zu nutzen, lohnt es sich das Schlafzimmer, das Bad und die Zimmer, in denen man weniger Licht braucht oder sowieso zusätzliches Licht hat, an der nördlichen Seite zu platzieren. Räume, in denen man aktiver ist, wie bspw. das Wohnzimmer, sollte mehr im Süden geplant werden. Bei einem Büro könnte man auf der Nordseite eher ruhige Arbeitsplätze und auf der Südseite Besprechungsräume oder Ruhezonen einrichten.

Auslichtung Räume

Durchschnittlich scheint das Sonnenlicht in einem Winkel von 30 Grad ein. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass sich das Licht doppelt so weit in den Raum eindringt, wie das Fenster hoch ist.²⁷

Tageslicht ist also ein zentrales Gestaltungsmittel in der Architektur. Es wirkt sich funktional und ästhetisch, aber auch energetisch positiv auf Räume aus. Es gibt einige Regeln und Fakten, die praktisch sind zu wissen, wenn man mit Tageslicht gestaltet. Das nächste Kapitel widmet sich mehr praxisorientierteren Systemen und stellt diese vor.

²⁷ Ulmann 2009, Seite 146-149

5 Designstrategien zur Lichtlenkung

Um die geplante Lichtlenkung möglichst gut umzusetzen, wurden Systeme und Objekte entwickelt, die verschiedene Kriterien erfüllen. Folgender Abschnitt stellt ausgewählte Beispiele vor. Dabei liegt der Fokus auf Objekten, die am, im und auf dem Gebäude montiert werden. Zudem wird auf Themen wie Material und die Ergänzung von Kunstlicht eingegangen, um auch grundsätzlichere Konzepte vorzustellen.

5.1 Lichtlenksysteme

Die meisten der folgenden Systeme werden in der Architektur verwendet. Einige sind im Aufbau eines Gebäudes verankert und einige können auch nachträglich montiert oder ausgewechselt werden.

Fensterscheiben

Es gibt verschieden Arten von Fensterglas mit verschiedenen Funktionen wie zum Beispiel zweifach/dreifach Verglasung, Wärmeschutzfenster oder Systeme, die Glasröhrchen oder Lamellen im Isolierglas beinhalten für spezifische Lichtlenkung wie Blendschutz. Auch Fensterarten gibt es verschiedene: Zum Beispiel Dachfenster können sehr bereichernd sein, da man direkt in den Himmel sehen kann.²⁸

Holographische Elemente

Holographisch optische Elemente oder auch HOE sind öfters dünne Folien die mithilfe von einem Laserlicht hergestellt werden. Sie können das Licht in bestimmte Wellenlängen beugen. Ausserhalb von diesem Bereich bleiben sie durchsichtig. Oft wird dieses System in Glasscheiben eingesetzt. Die HOE können somit das Licht tief in den Raum streuen, ohne das es blendet. Sie sind aufgrund ihrer komplexen Herstellung teuer.²⁹ (Abb. 6)

²⁸ Ulmann 2009, Seite 150

²⁹ BauNetz Wissen

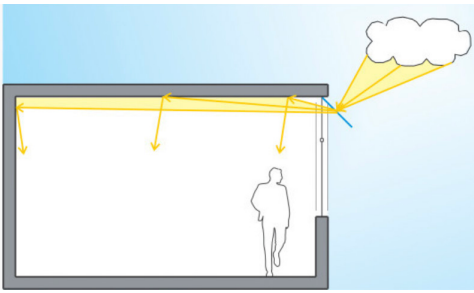


Abb. 6 HOE integriert in ein Glasvordach,
D. Haas-Arndt und S. Schädlich

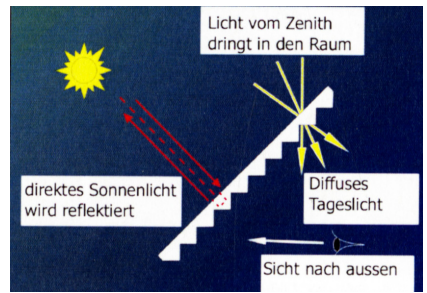


Abb. 7 Funktionsweise Prismen

Lichtlenkjalousien

Die Lamellen der Lichtlenkjalousien sind im Querschnitt konkav angeordnet. Das hat zum Vorteil, dass wenn die Sonne stark scheint, das Licht auch Dank der verspiegelten Oberfläche nach aussen reflektiert und am oberen Teil der Lamelle das Licht an die Decke vom Raum transportiert wird. So entsteht keine Blendung, Licht kann aber dennoch in den Raum transportiert werden. Bei der Lichtlenkjalousie ist der Blick nach draussen nur möglich, wenn die Jalousie komplett oder ein Stück geöffnet ist.

Prismen

Prismen leiten die direkten Sonnenstrahlen ab und reflektieren ihn zurück. Sie bestehen aus einem transparenten Material. (Bspw. Acrylglas in Form von Lamellen) An der Innenseite befinden sich kleine Prismen in Form von Dreiecken. Die Elemente werden meist draussen befestigt und können je nach Sonnenstand bewegt werden. Sie verhindern somit die Blendung im Innenraum und man kann trotzdem noch nach draussen sehen. (Abb. 7)

Heliostaten mit oder ohne Verteilsystem

Heliostaten sind Spiegel, die meist auf dem Dach montiert werden. Sie bewegen sich mit der Sonne und spiegeln das Sonnenlicht unmittelbar in den Innenraum. Je nach Konzept können sie das Licht direkt in den Raum reflektieren oder es wird durch noch mehr Spiegel weiter gespiegelt. Heliostaten passen sich der aktuellen Wetterlage an. (Abb. 8)



Abb. 8 Heliostaten, beide Elemente bewegen sich mit der Sonne und leiten das Licht in das Gebäude

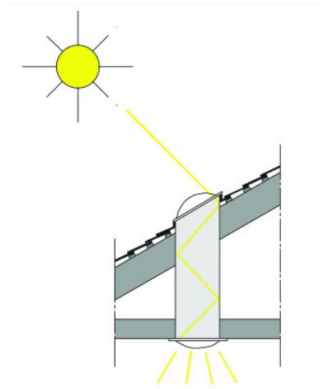


Abb. 9 Lichtkamin mit verspiegelter Innenseite, J. Pottins und D. Haas

Lichtkamine

Lichtkamine befinden sich im Gebäude und transportieren das Licht meist auch über mehrere Stockwerke in den Innenraum. Meist bestehen sie aus einem Rohr, das auf der Innenseite hochverspiegelt ist. Das Licht wird vom Dach nach Drinnen geleitet. Das kann auch mithilfe von Heliostaten geschehen. Somit kann sowohl direktes Licht als auch diffuses Licht in den Raum gelangen. Es gibt auch einfache Lichtkamine. Sie transportieren das Licht von einem Dachfenster durch einen Schacht, der meist mit hellen Materialien ausgekleidet ist, hindurch und transportieren so das Licht tiefer in den Raum hinein.³⁰ (Abb. 9)

Jalousie

Unter die Lichtlenksysteme gehören auch die lichtabschirmenden Objekte, die mit dem Licht agieren, in diesem Beispiel die Jalousie. Sie haben Lamellen, die entweder horizontal oder vertikal ausgerichtet sind. Sie können je nach Lichteinfall reguliert werden und minimieren so die Blendung. Sie minimieren auch die sommerliche Aufheizung eines Raumes, sofern sie geschlossen sind.³¹

³⁰ Ulmann 2009, Seite 149–154

³¹ Brandi Licht 2005, Seite 43

5.2 Materialien und Farbe

Räume sind nicht leer. Das Licht strahlt in den Raum ein, wird vervielfacht, gestreut und reflektiert nach den vier Arten von Sonnenstrahlen.³² Dabei reflektieren hellere Farben das Licht besser und dunkle verschluckt es. Auch beim Material macht es zum Beispiel bei Holz Sinn, ein helleres zu wählen, da es das Licht besser reflektiert. Um den Raum mit Licht zu füllen ist es von Vorteil, wenn man einige grössere Möbel in helleren Farben wählt. Dazu kommen auch noch reflektierende Oberflächen wie Spiegel oder Metall, mit denen der Raum mehr erleuchtet wird. Reflektierende Oberflächen kreieren schöne Stimmungsbilder. Im Zusammenspiel mit dem dynamischen Sonnenlicht erlauben sie die Entstehung unterschiedlicher Atmosphären im Raum.³³

5.3 Synergien mit Kunstlicht

Erste Priorität für die Beleuchtung sollte das Tageslicht haben. Es erscheint jedoch auch klar, dass wir mit unseren Anforderungen und gesellschaftlichen Strukturen und Lebensweisen nicht ohne Kunstlicht auskommen. Es sollte aber ein Zusammenspiel von natürlichem Sonnenlicht und Kunstlicht geben.³⁴ Hierbei wäre es optimal, dynamische und situationsbestimmte Leuchtmittel zu wählen, um eine Harmonie der Lichtquellen zu erzielen.³⁵

Dieses Kapitel zeigt auf wie vielfältig und technisch durchdacht der Umgang mit Tageslicht sein kann. Die verschiedenen Konzepte deuten jeweils auf unterschiedliche Herangehensweisen hin. Dabei gibt es sowohl funktionale (bspw. Blendschutz oder Temperaturregulation) als auch gestalterische Aspekte, die beachtet werden können und sollten. Diese Konzepte sind nicht abschliessend erläutert und können auch kombiniert werden. Tageslicht wird nicht nur gelenkt, es wird inszeniert, um Räume bewusst angenehmer und lebendig zu gestalten.

³² Ulmann 2015, Seite 18f

³³ Brandi Licht 2005, Seite 70f

³⁴ Brandi Licht 2005, Seite 16

³⁵ Ulmann 2009, Seite 237

6 Gestaltungskriterien für ein gesundheitsförderndes Design mit Tageslicht

Im folgenden Kapitel werden nun gezielte Gestaltungskriterien von mir definiert, die aus den gesammelten Informationen gewonnen wurden. Ziel dabei ist es, mehr Tageslicht zu erfahren, um das Wohlbefinden der Menschen zu fördern. In diesem Fall ist es interessant, die sogenannte „Indoorgeneration“ anzuschauen und zu versuchen, den Innenraum angenehmer zu gestalten, Tageslicht als wichtigen Faktor fürs gesundheitliche Wohlbefinden und nicht nur als funktionelle Lichtquelle zu verstehen.

Um die Gestaltungskriterien zu definieren, wurde von präventiven und adaptiven Merkmalen unterschieden. Da das Thema Tageslicht im Innenraum gleichzeitig auch stark mit Architektur verbunden ist, diese aber für eine Gestaltung im Objektdesign weniger zugänglich und abgeschlossen ist, wurden diese Merkmale als präventiv angegeben. In unserem Fall wird nun aber mehr auf die adaptiven Elemente fokussiert, da untersucht werden soll, was in einem bestehenden Raum alles gemacht werden kann, um unser Wohlbefinden und die Gesundheit zu stärken.

6.1 Präventive Kriterien (architektonische Ebene)

Tageslicht fördern

Dieser Punkt betont die Bedeutung einer baulich guten Positionierung eines Gebäudes zur Sonne, den Einsatz von grossen Fensterflächen und die Berücksichtigung der Lichttiefe. Ziel ist es, möglichst viel natürliches Licht in die Räume zu bringen.

Kriterium	Beschreibung	Beispiel
Ausrichtung Gebäude	Optimale Nutzung vom Sonnenlauf	Süd zu Nord Ausrichtung
Fensterflächen	Grosse Fensterflächen steigern Lichtmenge, bringen aber Wärmeprobleme	Panoramafenster, Lichtabschirmende Objekte zur Ergänzung
Tageslichttiefe	Faustregel: Licht dringt doppelt so weit wie Fensterhöhe in den Raum	Fensterhöhe 2 m ergibt Lichttiefe 4 m

Lichtlenkung (präventiv)

Lichtlenkung im präventiven Kontext beschreibt bauliche Systeme wie Lichtkamine, die Tageslicht gezielt weiter in den Raum bringt, die nicht gut ausgeleuchtet sind. Diese Systeme sind meistens schon in der Architektur eingeplant.

Kriterium	Beschreibung	Beispiel
Lichtlenkung	Architektur integrierende Systeme wie Lichtkamine	Lichtkamin in Decke Integriert (Abb. 10), Verteilsystem Heliostaten

6.2 Adaptive Kriterien (auf Designebene umsetzbar)

Lichtlenkung (adaptiv)

Hier geht es um adaptive Mittel zur Regulierung von Licht, beispielsweise durch Jalousien oder Vorhänge. Diese können zur Abdunkelung, zum Blendschutz, für die Privatsphäre oder zur Schaffung bestimmter Lichtstimmungen eingesetzt werden.

Kriterium	Beschreibung	Beispiel
Lichtabschirmung	Objekte wie Jalousien oder Vorhänge zur Blendungs- oder Abdunkelungsregulierung	Rollos, Lichtlenkjalousien, Prismen, etc.
Blend- und Wärmeschutz	Reduktion von Überhitzung, oder von Blendung	Objekte mit Luftkammern zur Wärmeregulierung (Abb. 11)
Diffuses Licht	Streuung des Lichts für angenehme Raumatmosphäre	Tageslichtvorhänge

Raum & Organisation

Durch die richtige Platzierung der Räume kann Tageslicht gezielter genutzt werden. Um das dynamische Sonnenlicht effektiv zu nutzen, macht es Sinn die Räume den jeweiligen Bedürfnissen zuzuteilen und so auszurichten. Gleichzeitig sollte aber auch die Möblierung sinnvoll geplant werden, damit der Lichteinfall nicht blockiert wird.

Kriterium	Beschreibung	Beispiel
Zimmerplatzierung	Räume mit Tageslichtbedarf an Südfassade, Schlafräume im Norden	Wohnzimmer südlich, Schlafzimmer nördlich
Möblierung	Möbelanordnung entlang der Lichtwege	Keine hohen Möbel vor Fenstern
Transparenz & Barrieren	Durchsichtige Materialien lassen Licht durch	Transluzente Raumtrenner (Abb. 12)

Farben und Material

Diese Kriterien widmen sich der Lichtreflexion durch Materialien und Farben. Diese Mittel können auf die Raumpräparation (bspw. Wandfarbe) und die Raumgestaltung (bspw. Interiordesign) angewendet werden.

Kriterium	Beschreibung	Beispiel
Materialien & Oberflächen	Helle, reflektierende Oberflächen verstärken Lichtwirkung	Helles Holz, Glas, Metall
Farben	Helle Farben reflektieren Licht besser als dunkle	Weiss, Beige, Pastelltöne

Technik

Technologische Lösungen bei Kunstlichtsystemen, sollen helfen eine Synergie mit dem natürlichen Licht zu schaffen und es möglichst bedacht zu ergänzen.

Kriterium	Beschreibung	Beispiel
Tageslichtsensoren	Automatische Steuerung künstlicher Beleuchtung je nach Tageslichtmenge	Tageslichtabhängige Systeme
Dynamisches Kunstlicht	Anpassung an Tagesrhythmus durch wechselnde Lichtfarbe	Therapielampen, dynamische Lichtgestaltung (Abb. 13)

Aufklärung

Ich denke, um den Gebrauch vom Tageslicht in Innenräumen zu fördern, braucht es die nötige Aufmerksamkeit und Aufklärung über dieses Thema. Es sollte vermittelt werden, was das Sonnenlicht für einen Einfluss auf unsere Gesundheit und somit auf unseren Alltag hat.

Kriterium	Beschreibung	Beispiel
Wissen über Tageslichtwirkung	Sensibilisierung für gesundheitliche Bedeutung	Zugängliche Informationen, Schulungen



Abb. 10 Lichtkamin Flughafen Zürich, Lichtlabor
Bartenbach



Abb. 11 Isolierende Vorhänge für Wärmeregulation, Kvadrat, Studio Cuberan

Diese Kriterien sollen helfen, einen Ansatz für Gestaltung mit Tageslicht von Raumgestaltung bis zu Objektdesign zu finden.

Die Auflistung kann als Inspirationsquelle dienen, aus der sich, je nach Projekt, einzelne oder mehrere Kriterien kombinieren und anwenden lassen. Beispielsweise werde ich das Kriterium zum Gebrauch von diffusem Licht für die praktische Arbeit benutzen, um die Blendung der Sonnenstrahlen zu minimieren.



Abb. 12 Transluzente Raumtrennung,
VNC, Nils Rolli

Abb. 13 Simulationen unterschiedliche Lichtkombinationen mit Kunstlicht



warmweiße Leuchtstofflampen



neutralweiße Leuchtstofflampen



neutralweiße Leuchtstofflampen und Tageslicht

7 Fazit

Tageslicht ist mehr als eine Lichtquelle. Es ist ein lebendiges, dynamisches Medium, das den Raum strukturiert und tiefgehend in unsere biologischen, psychischen und emotionalen Prozesse eingreift. Es verbindet das Innen und das Aussen, Natur und Architektur, Mensch und Raum. In einer Zeit, in der wir uns grösstenteils in Innenräumen aufhalten und dabei oft künstliche Beleuchtung benutzen, liegt ein grosses Potential in der Förderung von Gestaltung und Benützung von Tageslicht.

Zu meiner anfangs formulierten Frage, habe ich nebst den Gestaltungskriterien, folgende Erkenntnisse getroffen: Die Arbeit zeigt auf, dass Tageslicht nicht nur eine visuelle, sondern auch eine physiologische und gestalterische Dimension besitzt, die oft übersehen werden. Es wirkt regulierend auf unseren zirkadianen Rhythmus, beeinflusst Stimmung und Energielevel und noch vieles mehr. Daraus ergibt sich eine simple Erkenntnis für die Nutzung von Tageslicht, nämlich diese: Mehr ist mehr. Je mehr natürliches Licht wir in unsere Innenräume einlassen, desto mehr können wir unser Wohlbefinden fördern.

Ich denke Design kann bei der Frage wie Tageslicht mehr in den Innenraum transportiert wird eine vermittelnde Rolle spielen als Schnittstelle zwischen natürlichen Voraussetzungen und menschlichen Bedürfnissen. Mit gezielten Mitteln wie die Materialwahl oder die Raumorganisation lässt sich die Qualität des Lichtes erhöhen. Hier sehe ich bspw. bei der Thematik vom dynamischen Tageslicht vom Sonnenlauf ein grosses Potential. Zum einen ist der lebendige Schattenwurf vielversprechend, zum anderen sehe ich in den Lichtfarben, die einen direkten Einfluss auf uns haben, eine Art der Lichtnutzung, die chancenreich ist.

7.1 Ausblick

Die Anwendung von adaptiven Lichtlenksystemen eröffnet viele gestalterische Möglichkeiten. Diese Systeme erlauben flexible situationsabhängige Steuerung des Lichts. In der gestalterischen Praxis liegt daher ein grosses Potential, vorhandene Systeme funktional und ästhetisch weiterzuentwickeln. Hier setzt diese Arbeit an: Durch das Formulieren von eigenen Gestaltungskriterien wird eine Grundlage geschaffen, die Designer:innen ermöglicht, Tageslicht bewusster in die Raumgestaltung einzubeziehen.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Zugänglichkeit: Die Nutzung von Tageslicht sollte bewusst geplant, gestaltet und in möglichst viele Raumkonzepte integriert werden. Sowohl im Wohnbereich, in der Bildung oder im Arbeitsumfeld können die Gestaltungskriterien als Werkzeuge dienen, die Qualität von Tageslicht als Basis für Reflexion und Innovation besser zu nutzen. Dabei ist es wichtig, dass die

Kriterien durch Praxistests weiterentwickelt werden, um einen Mehrwert für Nutzer:innen zu schaffen. Der jetzige Stand soll als Basis dafür dienen. Zukünftige gestalterische Auseinandersetzungen sollten sich auch mit Fragen der Individualisierbarkeit, der intuitiven Bedienbarkeit und der Kombination mit Nachhaltigkeit auseinandersetzen um Tageslichtgestaltung als interdisziplinäres Konzept, dass funktionale, emotionale und gesundheitliche Aspekte vereint, zu sehen.

Tageslicht ist ein unersetzliches atmosphärisches Gestaltungsmittel. Es ist ein stiller Akteur mit grosser Wirkung und es liegt an den Gestalter:innen dieses Potential sichtbar, spürbar und nutzbar zu machen.

8 Quellensammlung

Vermerk: In dieser Arbeit habe ich künstliche Intelligenz nur zum Nachschlagen für Rechtschreibung und Grammatik und für die Übersetzung von englischen Quellen genutzt.

Literatur

Baatz 1994: Willfried Baatz, Gestaltung mit Licht, Ravensburg, Ravensburger Verlag, 1994

Bartenbach 2021: Christian Bartenbach, Licht: meine Erkenntnisse, Basel, Birkhäuser Verlag, 2021

Brandi Licht 2005: Ulrike Brandi Licht, Tageslicht Kunstlicht: Grundlagen Ausführung Beispiele, München, DETAIL, 2005

Ulmann 2009: Philippe P. Ulmann, Licht: Beleuchtung und Gestaltung: wie aus Licht eine gute Beleuchtung entsteht und was wir darüber wissen sollten, Halle, Projekte-Verlag Cornelius, 2009

Ulmann 2015: Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015

Wöhrle 2015: Dieter Wöhrle, Was ist Licht, Photonen, Licht, Stoff- und Energieumwandlungen, Chemie in unserer Zeit, Weinheim, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, 2015

Onlinequellen

BauNetz Wissen: BauNetz Wissen, Holographisch-optische Elemente, Lenkung von diffusem Licht, Tageslichtsysteme, BauNetz Wissen
URL: <https://www.baunetzwissen.de/licht/fachwissen/tageslichtsysteme/holographisch-optische-elemente-689728> (28.04.2025)

Dobrijevic 2024: Daisy Dobrijevic, Midnight sun: What it is and how to see it, Explore where and when you can see the midnight sun around the world, Space.com, 05.06.2024, URL: <https://www.space.com/midnight-sun-facts-where-and-when-to-see> (12.05.2025)

Drosner 2025: Ramona Drosner, So stärkt Tageslicht unser Wohlbefinden, Gesund durch den Frühling, SRF, 17.03.2025, URL: <https://www.srf.ch/wissen/mensch/gesund-durch-den-fruehling-so-staerkt-tageslicht-unser-wohlbefinden> (20.04.2025)

Eberhard 2022: Andres Eberhard, Die dunkle Seite des Lichts, BAfU, 28.09.2022
URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/dossiers/magazin-2022-3-dossier/die-dunkle-seite-des-lichts.html> (26.04.2025)

Eidgenössisches Departement des Innern: EDI, Gesundheit und Gesundheitsförderung, URL: <https://www.edi.admin.ch/edi/de/home/themen/gesundheit-und-gesundheitsfoerderung.html> (16.04.2025)

Fimo Health 2024: Fimo Health, Der zirkadiane Rhythmus: ein menschliches Uhrwerk, Fimo Health, 23.09.2024, URL: <https://www.fimohealth.com/gesundheitsblog/der-zirkadiane-rhythmus> (16.04.2025)

Glanzmann 2018: Lilia Glanzmann, Generation „Indoor“, Hochпарterre, 23.07.2018, URL: <https://www.hochпарterre.ch/nachrichten/architektur/generation-indoor> (05.05.2025)

Licht.de: Licht.de, Licht taktet die innere Uhr, nichtvisuelle Lichtwirkung, Licht.de, URL: <https://www.licht.de/de/grundlagen/nicht-visuelle-lichtwirkungen/die-innere-uhr> (20.04.2025)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1

Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015, Seite 18

Abbildung 2

Paul Souders, Toolik Lake, Alaska, Midnight Sun: What it is and how to see it, Explore where and when you can see the midnight sun around the world, Space.com, URL: <https://www.space.com/midnight-sun-facts-where-and-when-to-see> (14.05.2025)

Abbildung 3

Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015, Seite 20

Abbildung 4

Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015, Seite 18

Abbildung 5

Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015, Seite 83

Abbildung 6

BauNetz Wissen, Holographisch-optische Elemente, Lenkung von diffusem Licht, Tageslichtsysteme, BauNetz Wissen

URL: <https://www.baunetzwissen.de/licht/fachwissen/tageslichtsysteme/holographisch-optische-elemente-689728> (14.05.2025)

Abbildung 7

Philippe P. Ulmann, Licht: Beleuchtung und Gestaltung: wie aus Licht eine gute Beleuchtung entsteht und was wir darüber wissen sollten, Halle, Projekte-Verlag Cornelius, 2009, Seite 151

Abbildung 8

Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015, Seite 89

Abbildung 9

BauNetz Wissen, Heliostaten, Lichtkammine und Lightpipes, Tageslichtleitung, BauNetz Wissen

URL: <https://www.baunetzwissen.de/licht/fachwissen/tageslichtsysteme/tageslichtleitung-167232> (14.05.2025)

Abbildung 10

Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015, Seite 153

Abbildung 11

Studio Cuberan, Kvadrat, 2024, URL: <http://www.christopheguberan.ch/kvadrat/> (14.05.2025)

Abbildung 12

Nils Rolli, Visual Noise Cancelling, Bachelorarbeit Objektdesign, 2023

URL: <https://www.hslu.ch/de-ch/design-film-kunst/studium/bachelor/objektdesign/bachelor-arbeiten/bachelor-arbeiten-2023/nils-rolli/> (14.05.2025)

Abbildung 13

Philippe P. Ulmann, Licht und Beleuchtung: Handbuch und Planungshilfe, Berlin, DOM publishers, 2015, Seite 113

9 Anhang

Dank

Ich möchte mich herzlich bei all denen Bedanken die mich unterstützt haben und ich nicht namentlich erwähnt habe. Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, besonders meiner Mutter, die sich meine Gedanken und Reden geduldig angehört hat. Wie auch meinen lieben Freunden Anastassia Andreadaki und Kerim Ergül, sie haben mich durch alle Tiefs und Hochs begleitet. Lars Bachofner der meine Rohfassung bewertet und mir eine ausgiebige Rückmeldung verfasst hat. Carol Blaser, die mir meine Arbeit korrigiert und ihr den Finalen Schliff verpasst hat. Nicht zuletzt Vera Sacchetti die mir bei allen Fragen weitergeholfen hat.

Lauterkeitserklärung

Diese Lauterkeitserklärung ist zusammen mit schriftlichen Leistungsnachweisen einzureichen, insbesondere zusammen mit der schriftlichen BA-Arbeit.

Ich erkläre, dass es sich bei dem eingereichten Text mit dem Titel

..... Wenn Tageslicht den Raum berührt,

..... Gestalterische Strategien zur Förderung von Wohlbefinden durch Tageslicht im Innenraum

um eine von mir und ohne unerlaubte Beihilfe in eigenen Worten verfasste Arbeit handelt.

Ich bestätige, dass die Arbeit in keinem ihren wesentlichen Bestandteilen bereits anderweitig zur Erbringung von Studienleistungen eingereicht worden ist.

Sämtliche Bezugnahmen auf in der oben genannten Arbeit enthalten Quellen sind deutlich als solche gekennzeichnet. Ich habe alle Übernahmen sowohl in wörtlich übernommenen Aussagen (=Zitate) als auch in anderen Wiedergaben (=Paraphrasen) der Aussagen anderer Autorinnen und Autoren Urheberschaft und Herkunft nachgewiesen habe.

Ich nehme zur Kenntnis, dass Arbeiten, denen das Gegenteil nachweisbar ist – insbesondere, indem sie Textteile anderer Autorinnen oder Autoren ohne entsprechenden Nachweis enthalten – als Plagiate im Sinne der Aufnahme- und Prüfungsordnung der Hochschule Luzern (Art. 24) betrachtet und mit rechtlichen und disziplinarischen Konsequenzen geahndet werden können.

Name, Matrikelnummer:

..... Annina Weiss, 22-892-095

Datum, Unterschrift:

15.Mai 2025

A. Weiss

