

Abstract

Als Ausgangslage wird der Begriff *Lichtverschmutzung* definiert und einige Beispiele von Organisationen im Kanton Zürich illustriert. Im Hauptteil wird das Problem verschiedener Auswirkungen auf Mensch, Tier und Pflanzen sowie auf die Astronomie aufgezeigt. Zudem erklärt ein letztes Kapitel, in 6 Regeln unterteilt, praktische Massnahmen gegen die Lichtverschmutzung.

Anhand von durchgeführten Interviews und Umfragen wird zudem auf die Problematik verwiesen, dass die Lichtverschmutzung ein noch sehr unbekanntes Thema ist. Dieser Umstand wird in der ganzen Arbeit als Fokus gesetzt.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	- 1 -
1. Vorwort	- 4 -
2. Einleitung	- 5 -
3. Beschreibung der Lichtverschmutzung	- 7 -
3.1 Geschichte der Bedeutung des Lichts	- 7 -
3.2 Definition Lichtverschmutzung	- 9 -
3.3 Ursachen und Messkriterien der Lichtverschmutzung	- 9 -
3.4 Heutiger Zustand in den industrialisierten Länder	- 11 -
3.5 Gesetzliche Grundlagen	- 12 -
4. Zustand in der Schweiz am Beispiel des Kantons Zürich	- 13 -
4.1 Allgemeiner Zustand in der Schweiz	- 13 -
4.2 Dark Sky Switzerland	- 14 -
4.3 Vogelwarte Sempach	- 15 -
4.4 Urania - Sternwarte Zürich	- 15 -
4.5 Plan Lumière der Stadt Zürich	- 16 -
4.6 Die Stadt Winterthur	- 17 -
5. Auswirkungen	- 18 -
5.1 Auswirkungen auf den Menschen	- 18 -
5.1.1 Unsere innere Uhr	- 18 -
5.1.2 Veränderung des Lebensstils früher – heute	- 20 -
5.1.3 Schäden auf die Gesundheit und auf die Lebensdauer	- 21 -
5.2 Auswirkungen auf Tiere	- 22 -
5.2.1 Vögel	- 22 -
5.2.2 Insekten	- 23 -
5.2.3 Meerestiere	- 24 -
5.3 Auswirkungen auf Pflanzen	- 25 -
5.4 Auswirkungen auf die Astronomie	- 26 -
6. Lösungsansätze	- 27 -
6.1 Gesundheit des Menschen	- 27 -
6.2 Notwendigkeit	- 27 -
6.3 Abschirmung	- 28 -
6.4 Richtung	- 28 -

6.5	Beleuchtungsstärke und Beleuchtungsart _____	- 28 -
6.6	Zeitliche Begrenzung _____	- 29 -
7.	Schlussfolgerung _____	- 30 -
8.	Literaturverzeichnis _____	- 32 -
9.	Abbildungsverzeichnis _____	- 35 -
10.	Anhang _____	- 36 -
10.1	Interview mit Theo Wirth, Geschäftsstellenleiter Dark Sky Switzerland ___	- 36 -
10.2	Interview mit Felix Liechti, Researcher der Vogelwarte Sempach _____	- 47 -
10.3	Umfrage _____	- 51 -
10.3.1	Fragenformular _____	- 51 -
10.3.2	Auswertung _____	- 52 -
10.4	Broschüre „Lichtverschmutzung?!“ _____	- 54 -

1. Vorwort

Als ich über ein Thema für meine Maturaarbeit nachgedacht habe, war mir etwas bereits bewusst: ich wollte mich mit einem Thema beschäftigen, das die Welt ein bisschen besser macht, indem ich die Menschheit auf existierende Probleme aufmerksam mache. So stiess ich auf das Thema Lichtverschmutzung, von dem ich schon einiges erfahren hatte. Dazu kommt, dass ich an einem Ort wohne, wo man nachts einen traumhaften Sternenhimmel betrachten kann. Auch interessieren mich die (noch) verborgenen Probleme unserer Zeit. Somit war das Thema bestimmt.

Im Gespräch mit meinen Verwandten und Bekannten wurde mir bewusst, wie unbekannt dieses Problem noch ist und dass ich durch meine Maturaarbeit diesen Zustand verändern will. Denn unzählige Male wiederholte ich den Satz: „Es ist so: Lichtverschmutzung entsteht dadurch, dass unsere Städte in der Nacht viel zu hell beleuchtet sind und das hat starke Auswirkungen beispielsweise auf die Vögel, die dann ihre gewohnte Route nicht mehr finden.“

An dieser Stelle möchte ich auch meiner Betreuerin, Rektorin Dr. Franziska Widmer Müller, mein herzliches Dankeschön aussprechen. Sie hat mich während diesem ganzen Arbeitsprozess hervorragend betreut und stand mir mit Rat und Tat zur Seite. Auch möchte ich mich bei Theo Wirth, Geschäftsstellenleiter der Non-Profit-Organisation „Dark Sky Switzerland“, bedanken. Er hat mir seine Zeit für ein interessantes Interview zur Verfügung gestellt und mir dadurch viele Anstösse zu neuen Ideen gegeben.

Ich hoffe nun, dass Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, durch meine Maturarbeit viele Fragen beantwortet werden und dass Sie das Thema Lichtverschmutzung ganz neu betrachten werden.

Viola Quenzer

2. Einleitung



Abb. 1: Blick über Winterthur auf dem Goldenberg am 21. November 2011¹.

Das grosse Problem bei übermässigem Lichtverbrauch ist, dass es meist sehr einladend aussieht und dass man einen solchen Ausblick auf Winterthur lieber genießt, als über dieses vorhandene Problem nachzudenken.

Zielsetzung und Fragestellung

Wie ich es im Vorwort bereits erwähnt habe, war mein Ziel für diese Maturaarbeit, das Thema und die damit zusammenhängenden Probleme der Lichtverschmutzung meinem Umfeld näher zu bringen. Durch eine Umfrage² unter 65 Passanten habe ich herausgefunden, dass, obwohl knapp mehr als der Hälfte der Befragten sich nichts unter dem Begriff „Lichtverschmutzung“ vorstellen können, trotzdem fast 60% darauf achten, das Licht nicht unnötig zu vergeuden. Zudem finden über 60% der Befragten, dass Lichtverschmutzung ein wichtiges Thema sei, über das mehr gesprochen werden soll. Mehr als die Hälfte der bereits Wissenden sind älter als 30 Jahre. Dadurch ist mein Wunsch gewachsen, auch Jugendliche über das Problem der Lichtverschmutzung besser zu informieren.

Somit beschäftige ich mich in dieser Arbeit mit den zentralen Fragen: Was ist Lichtverschmutzung? Welche Auswirkungen kann sie haben? Wie kann ich persönlich der Lichtverschmutzung entgegenwirken?

¹ Abb. 1: Blick über Winterthur, Goldenberg, 21.11.2011, Viola Quenzer.

² siehe Anhang (Kapitel 10.3).

Aufbau, Inhalt und Methode

Meine Arbeit ist in drei Teile unterteilt. Der erste Teil (Kapitel 3 und 4) befasst sich mehr mit der Theorie. Ich beschreibe den Begriff „Lichtverschmutzung“ und zeige den heutigen Zustand in der Schweiz auf im Bezug auf verschiedene Organisationen. Somit hat der Leser eine gute Grundlage, um meine Gedanken in den zwei weiteren Teilen leicht folgen zu können. In diesem ersten Teil beschränke ich mich vor allem auf Buch- und Internetquellen (Kapitel 3), aber auch auf Interviews³ (Kapitel 4).

In einem zweiten Teil (Kapitel 5) will ich auf die verschiedenen Auswirkungen auf den Menschen, auf Flora und Fauna und auf die Astronomie aufmerksam machen und somit das wirkliche Problem der Lichtverschmutzung aufzeigen. Hierbei befasse ich mich vor allem mit den beiden Interviews, aber auch auf Zeitungsartikel und Buchquellen.

Im letzten Teil (Kapitel 6) zeige ich praktische Lösungen gegen die Lichtverschmutzung auf. Dabei setze ich viel Wert darauf, dass die Massnahmen einfach beschrieben sind und dass die von mir aufgestellten Regeln für jedermann verständlich sind. Dabei stütze ich mich auf den 5-Punkte Leitfaden von René L. Kobler⁴. Er ist momentan einer der wichtigsten Fachpersonen im Bezug auf „Lichtverschmutzung in der Schweiz“.

³ Wirth, Theo, Geschäftsstellenleiter Dark Sky Switzerland, Interview vom 26.09.2011, Dauer: 30 Minuten, mündlich, und Liechti, Felix, Researcher and Head of migration Vogelwarte Sempach, Interview vom 03.10.2011, schriftlich.

⁴ Kobler, René, Die Lichtverschmutzung in der Schweiz, Mögliche Auswirkungen und praktische Lösungsansätze, NDS-U Diplomarbeit 2002, Schweiz: Fachhochschule beider Basel (FHBB), 2003, S. 26-38.

3. Beschreibung der Lichtverschmutzung

3.1 Geschichte der Bedeutung des Lichts

Um die heutige Bedeutung des Lichts in unserer Welt verstehen zu können, ist es wichtig, dessen Entwicklung genauer zu betrachten.

Am Anfang war die Bedeutung des Lichts klar und einfach⁵. Vor etwa 500'000 Jahren diente das Licht nicht primär als Lichtspender, sondern vor allem als Kochstelle, Wärmequelle und als Schutz vor wilden Tieren. Aber immer mehr erforschten die Menschen verschiedene Methoden, um das Licht als Erhellungsmittel zu nutzen. Von verbrannten Tierfetten (Südfrankreich) über Öl als „brennendes Wasser“ (Japan) bis hin zu Öl- und Talglampen sowie Fackeln und Kerzen (noch bis ins 17. Jahrhundert) kann man die Entwicklung beobachten. Aber zusätzlich ist zu betonen, dass von einer *öffentlichen* Beleuchtung noch keine Rede sein konnte, auch wenn vereinzelt die Strassenbeleuchtung auftauchte. Erst 1667 wurde Paris unter Ludwig XIV, dem „roi soleil“, zur ersten europäischen Stadt mit geregelter öffentlicher Beleuchtung. Dadurch war das Licht ein Symbol für totale Kontrolle und auch ein politisches Machtsymbol. Aus der Fackelpflicht, das heisst, die Pflicht, Laternen an den Fenstersimsen anzubringen, ging die Strassenbeleuchtung mit Kerzen hervor. Später entstanden daraus die Strassenlampen – zuerst vereinzelt, dann als Lampenreihe – immer noch mit dem Ziel, die Stadt auch nachts kontrollierbar zu machen. Denn das Ancien Régime wurde immer mehr von Aufständen bedroht. Somit wurden die Laternen ein Zeichen der Unterdrückung, weil sie zur allgemeinen, nächtlichen Kontrolle über die Menschen dienten. Mit der Revolution jedoch wurde diese Regierung gestürzt und man erhängte die Gegner der Revolution an die ebenso verhassten Laternen. Dadurch wurden die Laternen Galgen für die Opfer der Revolution und somit verbreitete sich rasch eine neue Methode der Auflehnung, die die „Laternisierung“ genannt wurde. Aus dem Symbol der Macht wurde ein Symbol des Aufstandes.

Von Frankreich entwickelte sich die Industrialisierung weiter nach England. Wegen der teuren Kerzen und dem Wunsch, in den Fabriken Tag und Nacht produzieren zu können, wurde - zur Begeisterung vieler - das Gaslicht für die Fabriken erfunden. Doch diese neue Sonne wurde gefährlich. Durch eine nicht gut dosierte Verbrennung

⁵ Die folgenden Ausführungen basieren auf Geissmar-Brandi, Christoph, Kretz, Sebastian, „Rettet die Nacht! – Die Welt wird immer heller. Aber Körper und Seele brauchen die Dunkelheit.“, in: GEO, Schweiz, 04, April 2011, S. 110-121.

entstanden knallartige Explosionen, welche den Menschen grosse Ehrfurcht und Angst vor der neuen Erfindung einflösste.

Aber dann, 1879, betrat Thomas Alva Edison die Weltbühne und stellte seine neuste Entwicklung vor: die Glühbirne. Diese Erfindung verbreitete sich rasant und 3 Jahre später startete Edison in New York auf einfachste Weise das erste Zentralkraftwerk der Welt und veränderte infolgedessen die Ansichten des Menschen zu Licht und Dunkelheit. Durch den Bau von weiteren Kraftwerken entstand die zentralisierte Stromversorgung für die ganze Stadt. Die Bedeutung des Lichtes änderte sich von neuem. Das Licht wurde ein Symbol des Konsums, des Vergnügens und des Nachtlebens.

In den 1920er Jahre entstand zudem die Leuchtstofflampe⁶, das „Neonlicht“, welches seine Verbreitung vor allem in der Zeit zwischen den Weltkriegen fand.

Zunehmend wetteiferte Berlin mit Paris um den Titel „Hauptstadt des Lichts“, bis am 1. September 1939 wegen dem 2. Weltkrieg das Licht ausging und vorerst einmal die helle Inszenierung der Nacht unterbrochen wurde.

Erst nach dem 2. Weltkrieg wurde eine für diese Zeit charakteristische Laterne berühmt: die Peitschenlampe⁷, die vor allem für den Verkehr genutzt wurde. Das nächtliche Wiedererstrahlen der Städte erschien in der Nachkriegszeit als ein Symbol für Wirtschaftsaufschwung und für den Weg in eine bessere Zukunft.

Doch durch die später erfundene Natriumdampflampe⁸ wurde die Gestalt der Erdoberfläche noch einmal stark verändert: von einem kalten, weissen Licht in ein warmes gelb-oranges.

Der Wettstreit um die hellste Stadt der Welt setzte sich fort, jetzt mehrheitlich unter den Staaten des Ostens. Die asiatische „Licht-Lust“ verändert aufs Neue das Lichtsymbol: mit viel Licht wurde der eigene Reichtum nach aussen zur Schau gestellt.

Ganz anders aber im Westen: das Licht gilt dort nicht weiter als Symbol des Fortschritts, sondern immer mehr Leute wollen das Licht wieder als Grundelement des Tages – und nicht der Nacht – sehen. Obwohl es wahrscheinlich immer ein Symbol für Orientierung, Ästhetik, Sicherheit und Zivilisation sein wird, steigt das allgemeine Interesse wieder, der Nacht ihre Dunkelheit zurückzugeben – auch bei uns.

⁶ Gasentladungsröhre mit niedrigem Druck und Quecksilberdampf als Gasfüllung.

⁷ Bezeichnung der Bauform einer Strassenlampe mit gerundetem, peitschenförmigem Ausleger.

⁸ Gasentladungslampe: durch Gasentladung von Natriumdampf entsteht Licht.

3.2 Definition Lichtverschmutzung

Der aus dem Englischen stammende Begriff „Lichtverschmutzung“ (engl.: light pollution) ist im eigentlichen Sinn irreführend, da nicht das Licht selber verschmutzt wird, sondern die Atmosphäre, in die das Licht projiziert wird⁹.

Das von den Menschen erschaffene und installierte Licht wird demnach in unvorstellbaren Mengen in den dunklen Himmel gestrahlt und führt somit zu einer immensen Erhellung der natürlichen Dunkelheit des Nachthimmels.

Dies beeinträchtigt nicht nur die Fauna und Flora, sondern auch den natürlichen Lebensrhythmus des Menschen.

René L. Kobler definiert in seiner Diplomarbeit¹⁰ die Lichtverschmutzung folgendermassen: „Lichtverschmutzung ist die in Richtung, Quantität und Qualität emittierte Strahlung innerhalb des Infrarot-, sichtbaren- und UV- Lichts in Aussenräumen, die auf den Raum neben, unter und über uns ökologisch und landschaftlich lästige oder schädliche Auswirkungen haben könnte.“

3.3 Ursachen und Messkriterien der Lichtverschmutzung

Die Lichtverschmutzung nimmt mit dem Bevölkerungswachstum und dem Städtewachstum stetig zu. Weil es aber für die Himmelhelligkeit keine einheitliche Messungsart gibt, existieren im Bezug auf Veränderungen im Laufe der Zeit keine Messungen über eine Zunahme.

Aber dadurch, dass der Himmel durch die menschlich hergestellten Lichter immer heller wird, ist es nachvollziehbar, dass die Grenzhelligkeit¹¹ abnimmt.

Die Sternhelligkeit wird mit dem lateinischen Begriff *magnitudo*¹², abgekürzt *mag*, bezeichnet und teilt alle Sterne in Helligkeitsgrade von 1 *mag* (ein sehr heller Stern) bis 6 *mag* ein¹³. Somit konnte man die Zunahme der Lichtverschmutzung zusätzlich an der Abnahme der sichtbaren Sterne feststellen und beweisen.

Nicht nur das Bevölkerungswachstum, auch das steigende Verlangen nach Wohlstand und Bequemlichkeit der Menschheit sind zu berücksichtigen. So hat sich die

⁹ Kobler, Die Lichtverschmutzung in der Schweiz, S. 10f.

¹⁰ Kobler, Die Lichtverschmutzung in der Schweiz, S. 11.

¹¹ Helligkeit der schwächsten, kaum noch sichtbaren Sterne.

¹² lat.: *magnitudo* = Grösse.

¹³ Posch, Thomas, Freyhoff, Anja und Uhlmann, Thomas (Hg.), Das Ende der Nacht, Die globale Lichtverschmutzung und ihre Folgen, Deutschland: Wiley-VCH, 2010, S. 41f.

Zahl der öffentlichen Lampen von 1950 bis 2000 verzehnfacht¹⁴; das Ende jahrzehntelanger Krisen und Armut haben dies zusätzlich verstärkt, weil die Menschen nun wieder die Möglichkeit hatten, in normalen Verhältnissen zu leben und somit haben sie dem Licht wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt.

In der heutigen Zeit kommen noch die permanenten Beleuchtungen von Gebäuden und Verkehrsflächen hinzu, wobei die Sicherheit immer einen wichtigen Punkt einnimmt. Zusätzlich werden noch die wichtigen Elemente des kulturellen Erbes wie Kirchen, Plätze und historische Zentren dauerhaft beleuchtet.

Doch in letzter Zeit beschäftigen wir Menschen uns immer mehr mit Fragen über unsere Zukunft und die Zukunft unseres Planeten; die nächtliche Dunkelheit wird mehr und mehr zurückgefordert.

Um die Dunkelheit von Neuem in unser Leben zu lassen, entstanden unter anderem auch Projekte wie die „Blindekuh“¹⁵, um uns wieder mehr an das Natürliche zu erinnern, welches einige unter uns vergessen zu haben scheinen.

Auch kann zum Beispiel ein Stromausfall im privaten Haushalt ein kleines Abenteuer werden, das unsere Wahrnehmung im Bezug auf Licht und Dunkelheit wieder schärft und die Unterschiede wieder in Erinnerung ruft.

¹⁴ Zumthor, Peter et al., Wie viel Licht braucht der Mensch, um leben zu können, und wie viel Dunkelheit? Di quanta luce ha bisogno l'uomo per vivere e di quanta oscurità?, Schweiz : vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Italia: Editrice Compositori, 2006, S. 148.

¹⁵ Vollständig dunkles, von Blinden geführtes Restaurant in Zürich.

3.4 Heutiger Zustand in den industrialisierten Länder

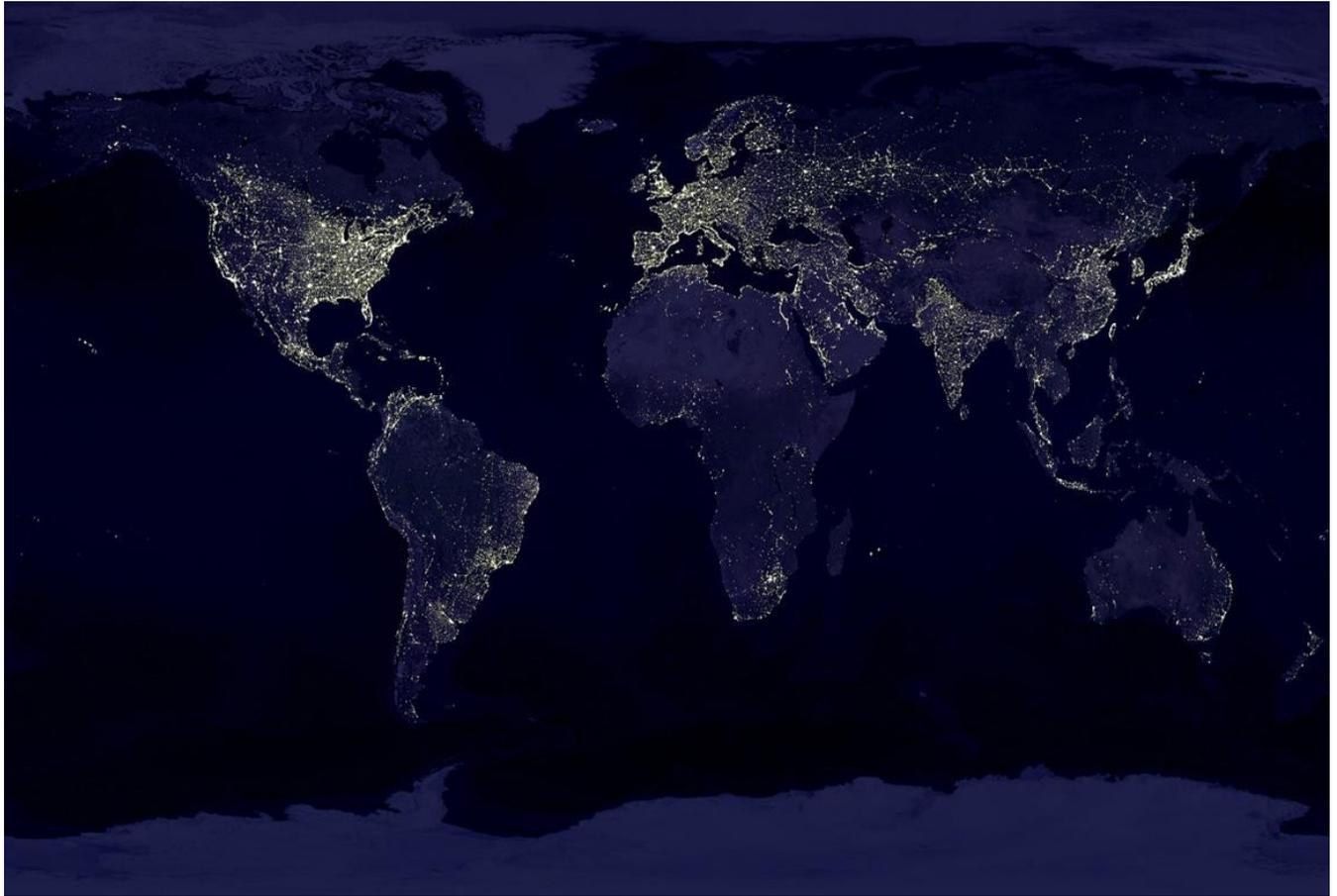


Abb. 2: Satellitenbild der Erde bei Nacht¹⁶

Diese Darstellung zeigt deutlich die verschiedenen Verbrauchsmengen des Lichts auf der ganzen Welt (Abb. 2).

In dieser Abbildung springen einem die sehr hellen Stellen vor allem in Nordamerika, Europa und Asien (vor allem Indien und Japan) ins Auge. Südamerika sowie Afrika und Australien sind dem gegenüber mehrheitlich dunkel und nur an einzelnen Punkten erhellt.

Erstaunlich ist die Tatsache, dass Amerika - mit Las Vegas als der hellsten Stadt der Welt - etwa die gleich starke Beleuchtung hat wie Europa. Natürlich gibt es auch in Europa wieder unterschiedliche Helligkeitsstufen, aber beispielsweise im Vergleich mit Afrika sollte uns diese Situation zu denken geben.

Die Sternwarte Singen hat die einzelnen Kontinente genauer betrachtet¹⁷:

¹⁶ Abb. 2: <http://www.gluehwuermchen.ch/earthlights.jpg> (24.08.2011).

¹⁷ Sternwarte Singen, Lichtverschmutzung auf der Erde.
<http://www.sternwarte-singen.de/lichverscherdegross.htm> (24.08.2011).

Amerika: Vor allem im südlichen Teil Nordamerikas sind die grossen Ballungsgebiete¹⁸ deutlich zu sehen. Von Südamerika dagegen stammen beeindruckende Astrobilder, da die dunklen Regionen und die hohen Berge gute Bedingungen für die dort vorhandenen Sternwarten bilden.

Afrika: Afrika ist der geliebte Kontinent der Sternfreunde, da dank dem pechschwarzen Himmel die Sterne sehr deutlich sichtbar sind.

Europa: Unser Kontinent wird mehr und mehr ein einheitliches Lichtermeer. Dies hängt sowohl mit der Besiedlungsdichte als auch mit dem Wohlstand zusammen¹⁹.

Asien: Erwartungsgemäss versinkt Japan im Licht, aber erstaunlicherweise auch das eher arme Land Indien.

Australien: Wie in Afrika breitet sich auch auf dem australischen Kontinent noch immer die Dunkelheit aus. Er wird deshalb als „astronomisches Paradies“ bezeichnet.

3.5 Gesetzliche Grundlagen

In vielen Ländern fehlen Bestimmungen zur Regelung des Lichtverbrauches. Obwohl es eine massgebende, europäische Norm gibt, ist das Problem, dass diese Norm nur einen Mindestwert für die Helligkeit von Strassenbeleuchtung vorgibt, aber dass keine *oberen* Grenzwerte vorhanden sind.

Das erste und bisher einzige Land, in dem es ein Gesetz im Bezug auf das Licht gibt, ist Slowenien; eine zwölf Jahre lange Verhandlung war die Voraussetzung. Daneben, dass die Leuchten abgeschirmt und eingeschränkt sein müssen, heisst es in jenem Gesetz auch, dass gelbes statt weisses Licht verwendet werden soll. Damit sollen „dunkleren Nächte einen besseren Blick auf den Sternenhimmel ermöglichen und auch nachtaktive Tiere wie Insekten oder Fledermäuse schützen, die durch die künstliche Lichtquelle verwirrt werden.“²⁰

In der schweizerischen Bundesverfassung wird viel Wert auf die Nachhaltigkeit zwischen Mensch und Natur gelegt. Sie gewährleistet dem Menschen und der Natur Schutz vor *schädlichen und lästigen Einwirkungen*²¹.

¹⁸ Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte.

¹⁹ Für weitere Informationen siehe 3.3 Entstehung der Lichtverschmutzung.

²⁰ science ORF.at : Slowenien : Gesetz gegen Lichtverschmutzung.
<http://sciencev1.orf.at/science/news/149394> (29.10.2011).

²¹ Bundesverfassung der schweizerischen Eidgenossenschaft, 4. Abschnitt: Umwelt und Raumplanung, Art. 74 Umweltschutz.

Wichtige, weitere Hinweise – vor allem über die Lichtverschmutzung – findet man im Bundesgesetz über den Schutz der Umwelt²², in dem deutlich auf das Verunreinigen der Umwelt durch Strahlen hingewiesen wird. Im USG Artikel 7 §1 werden die *Einwirkungen* wie folgt definiert:

„Einwirkungen sind Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, Strahlen, Gewässerverunreinigungen oder andere Eingriffe in Gewässer, Bodenbelastung, Veränderungen des Erbmaterials von Organismen oder Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften, die durch den Bau und Betrieb von Anlagen, durch den Umgang mit Stoffen, Organismen oder Abfällen oder durch die Bewirtschaftung des Bodens erzeugt werden.“

4. Zustand in der Schweiz am Beispiel des Kantons Zürich

4.1 Allgemeiner Zustand in der Schweiz

Nicht nur die Grossstädte Europas leiden unter der Lichtverschmutzung, auch in der Schweiz wird dies mehr und mehr ein Problem. Natürlich ist der Sternenhimmel in den Bergen noch wesentlich sichtbarer als im Mittelland und in den Städten, vor allem in Zürich, aber neuste Forschungen zeigen, dass in der ganze Schweiz kein Ort mehr existiert, an dem nachts noch die natürliche Dunkelheit herrscht. In der folgenden Abbildung sind die am stärksten lichtverschmutzten Gegenden rot und gelb gefärbt²³ (Abb. 3). Es ist deutlich zu erkennen, dass dies die grossen Zentren wie Zürich, Genf, Bern und Basel sind. Danach folgen Lausanne, Bern und das an Mailand grenzende Chiasso. Nicht mehr so stark, aber immer noch als gelbe Punkte auf der Darstellung sichtbar sind Biel, Bellinzona, Locarno, Sion, Fribourg, Luzern, sowie Zug, Aarau und leider auch Winterthur. In den schwarzen Gegenden ist die Lichtverschmutzung immerhin am schwächsten, aber wie vorhin erwähnt, kehrt auch hier die natürliche Dunkelheit nicht zurück. Zu diesen Gegenden gehören das Gebiet um Vals, jenes rund um den Tödi und ein weiteres, grösseres Gebiet in der Region Finsteraarhorn-Basodino-Göschenen.

²² Bundesgesetz über den Schutz der Umwelt (USG) Art. 1, 6, 7, 11, 42.

²³ Diese Ausführungen basieren auf der Internetseite der Sternwarte Sursee, Lichtverschmutzung, „Nacht auf Erden“.
<http://ens.ch/ens/sternwarte/lichtverschmutzung/earthnight/index.html> (13.10.2011).

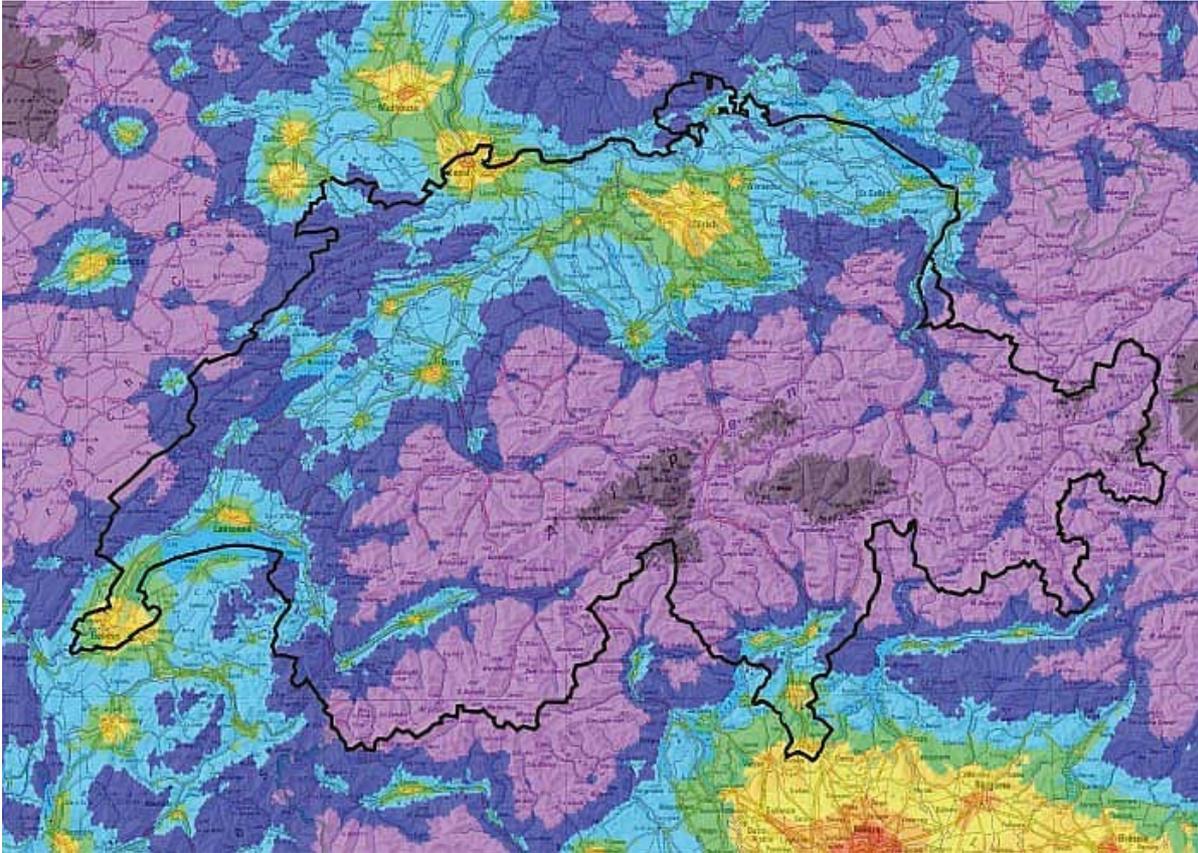


Abb. 3: Aktuellste Lichtverschmutzungskarte der Schweiz²⁴

4.2 Dark Sky Switzerland

Auf meiner Suche nach interessanten Quellen wurde ich immer wieder auf die Non-Profit-Organisation „Dark Sky Switzerland (DSS)“ verwiesen, die sich für die Verminderung der Lichtverschmutzung einsetzt²⁵. Sie besteht aus rund 450 Personen und gemäss Geschäftsstellenleiter Theo Wirth ist es ihnen ein grosses Anliegen, diese Zahl mindestens zu verzehnfachen, damit sie mehr Mittel hätten, auf die Lichtverschmutzung aufmerksam zu machen. Ich hatte das Glück, ein sehr inspirierendes Interview mit Herrn Wirth zu führen, welches im Anhang vorzufinden ist.

Die DSS ist die offizielle Schweizer Sektion der „International Dark-Sky Association (IDA)“. Die IDA wurde 1988 in den USA gegründet und umfasst heute 16 Staaten, die sich zusammen für eine geringere Lichtverschmutzung auf der ganzen Welt einsetzen.

²⁴ Abb. 3: <http://ens.ch/ens/sternwarte/lichtverschmutzung/earthnight/index.html> (13.10.2011).

Die Karte zeigt die Ausdehnung der Lichtverschmutzung anhand der Abnahme der Anzahl sichtbarer Sterne und basiert auf der Arbeit von Pierantonio Cinzano und wurde gestützt auf Satellitenbilder von 1998 erstellt, wobei die Lichtstreuung in der Atmosphäre berücksichtigt wurde.

²⁵ Die folgenden Ausführungen basieren auf der Internetseite von „Dark Sky Switzerland“. <http://www.darksky.ch/> (13.10.2011).

Die Organisation DSS wurde 1996, als Zusammenschluss von Ökonomen, Lichtexperten und Astronomen, ins Leben gerufen. Diese engagierten Teammitglieder arbeiten ausschliesslich ehrenamtlich.

Theo Wirth sieht das allgemeine Problem der Lichtverschmutzung folgendermassen:

„Lichtverschmutzung ist ein schleicher Prozess, welcher die Nacht in gewissen Regionen zum Tag werden lässt. Durch die intensive Beleuchtung von Strassen, Gebäuden, Kirchen, Museen, Brücken, Bäumen etc. wird Abstrahlung verursacht, welche den nächtlichen Himmel erhellt.“²⁶

In einer einfach zusammengestellten Broschüre fordert die Organisation DSS auf, die Lichtverschmutzung zu vermeiden, in dem sie sagt, dass dies:

- *einfach ist*
- *es nicht heisst: kein Licht, sondern richtige Beleuchtung*
- *es für Mensch, Tier und Natur nur Vorteile bringt*²⁷.

4.3 Vogelwarte Sempach

Die Vogelwarte in Sempach erarbeitet mit Förstern, Bauern und Behörden der Umgebung wissenschaftliche Grundlagen zum Thema Vögel²⁸. In der Zusammenarbeit mit Umweltschützern setzen sie sich dafür ein, dass ihre Feldforschung der Natur zugute kommt. In ihrem Leitbild sehen sie sich als eine *politisch unabhängige private Stiftung, die von der Bevölkerung getragen wird*²⁹.

Der Forscher Felix Liechti³⁰ der Vogelwarte Sempach sieht ein grosses Verbesserungspotential zur Minderung der Lichtverschmutzung, indem die Gemeinden und Kantone stärker auf eine gezielte Einsetzung der Strassenbeleuchtung setzen würden.

4.4 Urania - Sternwarte Zürich

Die Volkssternwarte Urania³¹ konnte als ein erstes Observatorium 1759 erstmals den genauen Standort der Stadt Zürich auf dem Globus berechnen³². Erst 1907 aber

²⁶ Alle Zitate von Theo Wirth stammen aus dem Interview vom 26. September 11 in Stäfa (Interview im Anhang).

²⁷ Broschüre *Die dunkle Seite des Lichts* der DSS.

²⁸ Die folgenden Ausführungen basieren auf der Internetseite der Vogelwarte Sempach. <http://www.vogelwarte.ch/> (13.10.2011).

²⁹ Leitbild der Vogelwarte Sempach, 2. aufgeführter Punkt.

³⁰ Im Anhang ist das schriftliche Interview mit Herrn Liechti aufgeführt.

³¹ Urania kommt aus der griechischen Mythologie und verweist auf Uranos, den Himmel in Götterge-

wurde sie für die Öffentlichkeit zugänglich und somit zur eigentlichen Urania - Sternwarte Zürich.

Die Sternwarte bietet sternenkundliche Führungen an und die Zuschauer können sich zudem einen atemberaubenden Blick auf ganz Zürich gönnen. Das einzige Problem aber ist: Urania liegt mitten in der Stadt, im hellerleuchteten Zürich. Durch die helle Beleuchtung in der Stadt selber, wird die Sicht ins Universum drastisch eingeschränkt und somit können nur noch wenige Galaxien beobachtet werden; die Sternwarte muss sich auf den Mond, die Planeten und einige helle Himmelsobjekte beschränken.

Die Sternwarte Zürich sieht dieses Problem, weicht aber geschickt aus, indem sie sagt, dass die Urania als Volkssternwarte und nicht als wissenschaftliches Forschungsinstitut gebaut wurde. Zudem biete die zentrale Lage grosse Vorteile für die Besucher und die Aussicht über die Stadt bliebe trotzdem bestehen.

4.5 Plan Lumière der Stadt Zürich

1999 besuchten zwei Zürcher Gemeinderatskommissionen die Stadt Lyon und waren sofort begeistert von der französischen Stadt, weil sie erfolgreich in Gestaltung und Beleuchtung des öffentlichen Raums investierte³³.

Wieder zurück in Zürich begannen sie, einen Plan zu erarbeiten, den *Plan Lumière*, um Zürich von den übrigen Städten in der Lichtverwendung herausstechen zu lassen. Sie wollten dadurch aber nicht nur die Ästhetik der Stadt verbessern, sondern auch für eine bessere Orientierung, ein höheres Wohlbefinden und eine verstärkte Sicherheit der Einwohner sorgen.

Dieses Konzept wurde 2004 genehmigt und 2006 stellte der Gemeinderat weitere 8 Millionen zu Verfügung. Der Stadtrat wollte somit die Position der Stadt Zürich im internationalen Wettbewerb verbessern. Ihr Leitsatz lautet folgendermassen: *Plan Lumière: Gezielt beleuchten – nicht mehr, sondern anders*³⁴.

stalt.

³² Die folgenden Ausführungen basieren auf der Internetseite der Urania Sternwarte Zürich.
<http://www.urania-sternwarte.ch/> (13.10.2011).

³³ Diese Ausführungen basieren auf der Internetseite der Stadt Zürich, Städtebau, Plan Lumière.
http://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/staedtebau_u_planung/plan_lumiere.html (13.10.2011).

³⁴ Faltblatt *Lichtblicke für eine ökologische Stadtbeleuchtung* der DSS.

Die Liste der Grundsätze³⁵ des Plan Lumière ist lang; neben dem, dass das Gesicht der Stadt verschönert werden will, wird aber auch viel Wert auf das Erhaltenbleiben der dunklen Nacht und auf das Prüfen der Umweltverträglichkeit gesetzt. Auch ist *Lichtverschmutzung vermeiden* einer dieser Grundsätze und es wird zwischen Sicherheitsbeleuchtung und Schmuckbeleuchtung unterschieden. Nimmt man sich aber nicht mit dem Wort „vermeiden“ ein bisschen zu viel vor? Obwohl der ganze Plan Lumière mit der Grün Stadt Zürich und dem Stadtrat besprochen wurde, wäre die Lichtverschmutzung erst dann vermieden worden, wenn die Stadt dunkel geblieben wäre, mit Ausnahme von Strassenbeleuchtung. Hier stellt sich die Frage: Ist Ihnen die Ästhetik tatsächlich wichtiger als die Umweltverschmutzung und in diesem Fall die Lichtverschmutzung?

4.6 Die Stadt Winterthur

Die Stadt Winterthur richtet sich in Sachen Lichtverschmutzung grundsätzlich nach den Richtlinien des BUWAL³⁶. Dazu gehört eine gezielte Einsetzung von Licht an Fassaden, Kirchen und in Parks. Auch gibt das BUWAL Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen heraus und illustriert zusätzlich das Ausmass, die Ursachen und die Auswirkungen der Lichtverschmutzung auf die Umwelt. Zudem hat die Stadt Winterthur klare Vorstellungen, wie sie ihre Lichtquellen einsetzen wollen, was in der Broschüre „Gesamtkonzept Stadtlicht Winterthur“ aufgeführt ist.

Nach Daniel Kyburz³⁷ ist die Lichtverschmutzung in Winterthur ein Thema, über das offen gesprochen werden soll:

„Grundsätzlich geht es darum, das Licht soweit wie möglich dorthin zu lenken, wo es gebraucht wird. Das heisst zum Beispiel für die Strassenbeleuchtung, dass heute nur noch Leuchten mit entsprechenden Reflektoren eingesetzt werden, die das Licht auf die Strasse lenken. Natürlich kann nicht immer vermieden werden, dass sich Anwohner durch das Licht gestört fühlen. Abhilfe kann hier ein Blendschutz helfen. Die teilweise in älteren Quartieren eingesetzten "Rundumstrahler", werden nach und nach durch neuere Leuchten ersetzt. Auch werden Leuchtmittel mit kleinem UV-Anteil eingesetzt, um möglichst wenig Insekten anzuziehen. Allerdings leidet dann die Farbwiedergabe ein wenig darunter. Im Bereich der Fassadenbeleuchtung kommen heute so

³⁵ Stadt Zürich, Städtebau, Plan Lumière, Grundsätze.
http://www.stadtzuerich.ch/content/hbd/de/index/staedtebau_u_planung/plan_lumiere/grundsaeetze.html (13.10.2011).

³⁶ Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

³⁷ Daniel Kyburz, Projektleiter der Öffentlichen Beleuchtung der Stadt Winterthur.

genannte Gobo-Projektoren³⁸ zum Einsatz. Dadurch werden wirklich nur gezielt Fassadenteile (z.B. Fenster) erhellt. Der Rest bleibt dunkel.“

5. Auswirkungen

5.1 Auswirkungen auf den Menschen

5.1.1 Unsere innere Uhr

Vermutlich ist uns allen klar, dass unser Körper sich gewohnt ist, eine Tages- und eine Nachtphase zu haben, das heisst, dass es einmal dunkel und einmal hell ist. Tatsache ist zudem, dass das Licht ein sehr wichtiger Taktgeber für unseren Körper ist. Obwohl wir die Möglichkeiten haben, die Nacht zum Tag zu machen, zwingt uns unser Körper, dem natürlichen Rhythmus nachzugeben. Natürlich wird dieser Rhythmus vom äusseren Licht, künstlich oder nicht, beeinflusst. Aber die Taktangabe wird von einer inneren Uhr, die für die Tagesrhythmik verantwortlich ist, gesteuert³⁹. Diese innere Uhr tickt autonom und somit bestimmt dieser Rhythmus unsere Wach- und Schlafphasen. Dies bewies der Höhlenforscher Michel Siffre⁴⁰, welcher 1962 zwei Wochen in einer tiefen Höhle in den französischen Alpen seine Rhythmik beobachten wollte; nur mit dem Nötigsten ausgerüstet. Sein Experiment zeigte klar, dass Michel, obwohl er keine Uhr bei sich hatte und nur auf seine innere Uhr vertraute, immer um etwa die gleiche Zeit schlafen ging und immer etwa gleich lang schlief. Im Durchschnitt dauerte sein Tag aber eine Halbestunde länger als der solare Tag und seine innere Uhr begann, in ihrem eigenen Takt zu ticken und dadurch verschob sich sein Rhythmus im Vergleich zu einem unter Tages- und Nachtlicht lebenden Menschen.

Infolgedessen braucht die innere Uhr kein Licht, um funktionieren zu können. Melatonin ist in diesem Fall ein Schlüsselbegriff: mit der Ausschüttung dieses schlaffördernden Hormons ist die Rhythmik genau zu beobachten⁴¹ (Abb. 4). Die Ausschüttung erreicht ihren Höhepunkt um etwa 3 Uhr nachts. Somit stellt sich der Körper auf

³⁸ Mit den Gobo-Projektoren wird eine „Schablone“ über die Beleuchtungslampe montiert, damit nur ein genau festgelegter Bereich beleuchtet wird.

³⁹ Diese Ausführungen basieren auf Posch, Das Ende der Nacht, S. 136ff.

⁴⁰ Schneider, Reto, „Das Experiment – Der Höhlenmensch“, in: NZZ Folio 04/05.

⁴¹ Geissmar-Brandi, „Rettet die Nacht“, S. 134ff.

Ruhe ein, was durch künstliches Licht gestört werden kann und demzufolge unserer Gesundheit schaden kann⁴².

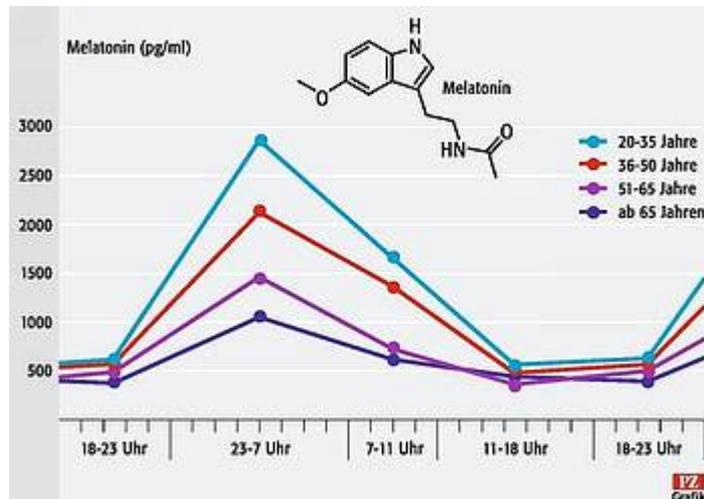


Abb. 4: Melatoninausschüttung im Vergleich verschiedener Altersstufen.⁴³

Denn Licht ist einer der wichtigsten Zeitgeber für unsere innere Uhr. Schon früh morgens wird die innere Uhr durch das Tageslicht auf den Modus „wach und aktiv“ gestellt. Abends signalisiert die Dunkelheit Ruhe und Schlaf. Hätten wir diese äusseren Einflüsse nicht, würde sich unser Rhythmus zu verschieben beginnen, wie es bei Michel Siffre der Fall war.

Damit unsere innere Uhr gut funktionieren kann und damit zu den richtigen Zeitpunkten „Tag“ oder „Nacht“ signalisiert werden kann, ist es wichtig, dass diese Signale klar und deutlich sind. In diesem Falle können wir zwei verschiedene Typen von Menschen betrachten: diejenigen, die dem ständigen Tageslicht ausgesetzt sind und diejenigen, die während des Tages vom künstlichen Licht beeinflusst werden. Jene, bei denen das natürliche Tageslicht klare Signale an die innere Uhr gibt, haben kein Problem, da die Sonne selbst an bewölkten Tagen genug Licht abgibt. Bei jenen aber, die den Tag in Innenräumen verbringen, bekommt die innere Uhr keine deutlichen Signale, weil das künstliche Licht in diesen Räumen sehr viel geringer ist, als es der Mensch eigentlich bräuchte. Es wäre deshalb bei diesen Menschen wichtig, dass sie morgens und abends eine Zeit lang natürliches Licht tanken, damit sie das versäumte Licht kompensieren können. So wichtig wie das helle, natürliche Licht für uns Menschen ist, so wichtig ist es auch, dass abends die Signale für die innere Uhr

⁴² Wird im Kapitel 5.1.3 noch genauer beschrieben.

⁴³ Abb. 4: Pharmazeutische Zeitung, Deutschland.

<http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=35147> (14.10.2011).

genauso deutlich, also dunkel, sind. Das Licht, welches uns beeinflusst, sollte nach dem Sonnenuntergang stets abnehmen bis zur völligen Dunkelheit im Schlafzimmer. Hell erleuchtete Zimmer irritieren in der Nacht die innere Uhr und Einschlaf-schwierigkeiten erhöhen sich.

T. Wirth vergleicht das Licht gerne mit Wasser:

„Das Licht ist eigentlich wie Wasser. Wenn Sie sich in einer Lichtquelle befinden, können Sie das Fenster oder die Läden schliessen, aber schlussendlich kommt das Licht doch irgendwo durch eine Ritze hindurch. Und gerade dann, wenn Sie einer Lichtquelle ausgesetzt sind, die kommt und geht, ist das sicherlich nicht gut für Ihren Körper. Sie können dann keinen ruhigen Schlaf haben.“

5.1.2 Veränderung des Lebensstils früher – heute

Unser Lebensstil hat sich im Vergleich zu früheren Jahren sehr verändert. Es gibt verschiedene Tatsachen, wieso das so ist. Ich möchte mich auf drei davon konzentrieren, die im Zusammenhang mit dem Licht stehen.

Als erstes möchte ich auf die Veränderungen in der Arbeitswelt eingehen. Hier gibt es zwei verschiedene Aspekte. Zunächst haben sich die Arbeitsbedingungen sehr verbessert, wenn wir in Betracht ziehen, dass heute in der Schweiz die Nachtarbeit⁴⁴ verboten ist, sofern sie nicht explizit im Gesetz erwähnt ist; zu diesen Ausnahmen gehören Spitäler, Apotheken und weitere, lebenswichtige Institute. Aber auf der anderen Seite zeigen immer mehr Untersuchungen, dass bei Nacht- und Schichtarbeitern ein veränderter Melatonin Spiegel gemessen wird, wodurch die Rhythmik der inneren Uhr stark irritiert wird und zu einer eingeschränkten Melatoninausschüttung führt, was gesundheitliche Schäden hervorrufen kann. Zudem zeigen neuste Forschungsergebnisse einen Zusammenhang zwischen Nachtarbeit und Krebserkrankungen.

Als zweiter Punkt möchte ich die gestiegene Lichtverschmutzung ansprechen. Die künstliche Aussenbeleuchtung existiert seit etwa 100 Jahren und hat unseren Lebensstil dadurch beeinflusst, dass wir mit zunehmenden Rhythmusstörungen unserer inneren Uhr zu kämpfen haben. Dadurch entstand unser eigentliches Problem: der Wunsch, alles Mögliche - nicht alles Notwendige - soll zu jeder Zeit verfügbar sein.

Dies führt mich direkt zum Punkt drei: Jugendliche. Als logische Folge auf eine zunehmend hellere Nacht leben die Jugendlichen immer mehr in die Nacht hinein. In einer erhellten Stadt geniessen sie das Nachtleben. Somit komme ich wieder auf

⁴⁴ Definition Wikipedia: Nachtarbeit ist die Arbeitszeit von 23 bis 6 Uhr.

unsere innere Uhr zu sprechen, die dadurch aufgewühlt wird, womit wir wieder bei den gesundheitlichen Schäden angelangt sind.

Ich möchte betonen, dass die Welt nicht einfach kontinuierlich schlechter wird, sondern dass uns Menschen die Wichtigkeit unserer Gesundheit immer weniger bewusst wird und wir die äusseren Einflüsse nicht mehr genug deutlich wahrnehmen.

5.1.3 Schäden auf die Gesundheit und auf die Lebensdauer

Wie ich oben schon mehrmals erwähnt habe, kann das Licht unserer Gesundheit auf verschiedene Arten schaden.

Beginnen wir einmal bei den oben beschriebenen Schlafstörungen: das eigentliche Problem ist, dass die Nacht zu hell ist und der Tag zu dunkel. Dadurch steigt die Müdigkeit auch tagsüber und dies wiederum führt zu folgenden Problemen⁴⁵:

- Beeinträchtigung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit
- Stimmungsschwankungen
- Reaktionsverzögerungen, was häufige Gründe für Unfälle sind
- Isolationsgefühle: das Gefühl, nicht mehr zur Gesellschaft zu gehören, wenn man tagsüber schläft und nachts arbeitet
- Depressionen, was aus diesen Problemen schlussendlich entstehen kann

Wenn wir diese Aspekte betrachten, fällt es auf, dass ähnliche Probleme entstehen wie bei einem Jetlag. Und dies ist auch der Fall: Wie bei einem Jetlag wird die innere Uhr irritiert und es können zunehmend grössere Gesundheitsschäden entstehen.

Um nochmals auf die Depression zurückzukommen, möchte ich hier eine interessante Tatsache aufführen: Man hat den Klinikaufenthalt von depressiven Patienten mit deren Lichteinfall in ihrem Zimmer verglichen. Daraus entstand, dass diejenigen Patienten, die ihr Zimmer auf der „Sonnenseite“ hatten, 3.5 Tage eher aus der Klinik entlassen wurden, als diejenigen auf der „Schattenseite“. Dies beweist klar, dass der Lichteinfall die Länge des Klinikaufenthalts bei depressiven Patienten stark beeinflusst.

Weiter zeigen verschiedene Studien, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen der Lichtmenge und Krebs, vor allem Brustkrebs, festgestellt werden konnte. Wie oben schon erwähnt wurde, wird in der Nacht Melatonin ausgeschüttet. Durch künstliches Licht zur falschen Zeit, also nachts, wird diese Melatoninproduktion gehemmt. Da aber Melatonin zusätzlich das Wachstum von Krebszellen unterdrückt, wird diese

⁴⁵ Geissmar-Brandi, „Rettet die Nacht“, S. 134ff.

Funktion auch minimiert und so wird das Krebsrisiko erhöht. Zudem wurde bewiesen, dass ehemalige Schichtarbeiter ein höheres Krebsrisiko besitzen als Normalarbeiter. Ob die Lichtverschmutzung tatsächlich ein Schaden auf unsere Lebensdauer nimmt, ist noch nicht eindeutig bewiesen. Klar ist aber, dass durch die Lichtverschmutzung Herzschlagveränderungen zu Stande kommen und somit ist es anzunehmen, dass sich die Lichtverschmutzung negativ auf unsere Lebensdauer auswirkt. Dieser Meinung ist auch T. Wirth:

„Man ist in diesem Fall noch nicht so weit, dass man eindeutig sagen kann, wie stark die Lebenserwartungen eines Menschen sinken, bzw. steigen, wenn sie längere Zeit dem Licht ausgesetzt sind. Deshalb ist es schwierig, eine Antwort auf diese Frage zu bekommen. Aber gut tut es dem Menschen sicher nicht!“

5.2 Auswirkungen auf Tiere

Wie es zu erwarten ist, haben Lichtemissionen nicht nur Einfluss auf die Gesundheit der Menschen, sondern in erster Linie haben die Tiere damit zu kämpfen. Neben den Insekten sind das bekannteste Beispiel die Zugvögel, aber neben ihnen leiden noch viele andere Tierarten mit.

5.2.1 Vögel

Zweimal jährlich machen sich zwei Drittel der Zugvögel in der Nacht auf, um ihren Lebensort zu ändern⁴⁶, man spricht vom Herbst- und Frühjahrszug. Doch sehr viele von ihnen werden ihr Ziel nie erreichen. Grund dafür ist die Lichtverschmutzung.

Die Erklärung ist sehr logisch: die Vögel orientieren sich während ihres Zuges an den Himmelskörpern wie Sterne und Mond. Auch das Magnetfeld der Erde spielt eine Rolle. Dadurch aber, dass das künstliche, vom Mensch produzierte Licht bei geringer Flughöhe der Vögel stärker ist als das natürliche werden die Vögel stark irritiert und verlieren ihre Orientierung⁴⁷.

Ich möchte nun zwei verschiedene Arten der Störung für Zugvögel genauer betrachten.

Erstens hat das Licht eine anziehende Wirkung bei schlechten Sichtverhältnissen. Zum Beispiel im Fall von Nebel: Durch ihn verlieren die Zugvögel die natürlichen Hilfsmittel zur Orientierung (Sterne und Mond) aus den Augen und dadurch ist die Chance gross, dass sie sich in einer so genannten Lichtglocke einer Stadt verirren.

⁴⁶ Ueberhart, Raphael, Lichtverschmutzung, Messungen und Lichtpolitik, 2006, S. 13.

⁴⁷ Diese Ausführungen basieren auf Posch, Das Ende der Nacht, S. 83ff.

Da sie einen Ausgang aus dem Nebel gesucht haben und da das künstliche Licht in diesem Falle stärker war, nähern sie sich immer mehr der Stadt und haben fast keine Chance mehr, um aus dieser Lichtglocke der Stadt herauszufinden. Ein Tod durch Überanstrengung ist leider sicher, da sie keine übrige Energie mehr besitzen, um dann bei Tag wieder auf den richtigen Weg zu gelangen. Felix Liechti von der Vogelwarte Sempach sieht genau darin das grösste Problem:

„Das grösste Problem dürfte die Orientierung bei schlechter Sicht sein. Da kann es im schlimmsten Fall zu Massenkollisionen kommen. In welchem Masse das künstliche Licht das Brutgeschäft beeinträchtigt, ist noch sehr wenig erforscht.“

Zweitens gibt es einen weiteren, störenden Effekt, der auch bei unbewölktem Nachthimmel auftritt: die Reklamescheinwerfer, genannt Skybeamer. Wir Menschen benützen diese Reklamescheinwerfer, wie der Name sagt, um auf einen Club oder ein Ereignis aufmerksam zu machen und vergessen dabei, welche Auswirkungen dies für die Tierwelt haben kann. Solche Skybeamer lösen nämlich vor allem bei den Zugvögeln eine Schreckreaktion aus, unabhängig der aktuellen Witterung. Dadurch folgt eine grosse Desorientierung, was schlussendlich in vielen Fällen wieder zum Tod führt. Aber nicht nur diese Scheinwerfer sind ein Problem. Allgemein sind hell beleuchtete Hochhäuser eine Todesfalle für Zugvögel. Vom Oktober 2006 bis im November 2007 wurde in Bonn am Beispiel der „Post-Towers“ diese Auswirkungen beobachtet⁴⁸. Diese Forschung ergab, dass „über 1000 Vögel aus 29 Arten im Untersuchungszeitraum unmittelbar an den erleuchteten Turm und seine Nebenanlagen gelockt wurden und hier ihre Orientierung verloren“.

5.2.2 Insekten

Auf die Frage, ob Insekten auch von der Lichtverschmutzung betroffen seien, antwortete T. Wirth, dass man nur einmal nachts die Strassenlampen betrachten müsse und diese Frage sei beantwortet. Nun stellt sich aber eine weitere Frage: Wieso fliegen Insekten zum Licht? Die Antwort wurde schon im vorgehenden Kapitel erwähnt, denn die Gründe sind die Gleichen wie bei den Vögeln: Das helle Licht wird mit den Himmelskörper verwechselt und verursacht somit eine totale Fehlorientierung. Diese nachtaktiven Insekten steuern die Lichtquelle zwanghaft an. Durch die starke Blendung und um sich zu schützen, begeben sie sich in einen „Ruhestatus“, in dem sie

⁴⁸ Haupt, Heiko, „Der Letzte macht das Licht an! – Zu den Auswirkungen leuchtender Hochhäuser auf den nächtlichen Vogelzug am Beispiel des Post-Towers in Bonn“, in: Charadrius 45, Deutschland, Heft 1, 2009, S. 1ff.

sich auf den Boden setzen. Tun sie dies nicht, gehen sie ziemlich sicher an diesem Licht zugrunde. Denn das eigentliche Problem bei den Insekten ist ihr ausgeprägter Augenapparat⁴⁹. Gerhard Eisenbeis⁵⁰ hat sich intensiv mit dem Verhalten der Insekten auf Leuchten im Aussenraum beschäftigt. Dadurch, dass Insekten einen sehr guten Sehsinn haben, haben sie sich der Dunkelheit auch immer mehr angepasst. Die logische Folge bei künstlichem Licht ist also eine sehr starke Blendung, die, wie oben erwähnt, zur Desorientierung führt. G. Eisenbeis vergleicht diese Blendung, „wie wenn der Mensch einen ungeschützten Blick in die Sonne wirft“⁵¹.

Aus diesen Tatsachen kann geschlossen werden, dass Insekten sehr abhängig vom natürlichen Wechsel von Tag und Nacht sind und dass sie sich je dunkler es ist umso besser orientieren können.

Es existiert aber auch eine andere Auswirkung auf eine spezielle Gruppe von Insekten: die Glühwürmchen. Dadurch, dass sie selber leuchten, kommunizieren sie mit ihren Geschlechtspartnern. Wenn aber nun das künstliche Licht heller als das Eigene ist, wird genau diese Kommunikation gestört und dadurch auch die Fortpflanzung.

Durch die aufgeführten Fakten ist klar geworden, dass die Mehrheit der Insekten am Licht zugrunde geht, wenn sie einmal in der Lichtquelle angekommen sind. Oder um es in den Worten von Herrn Eisenbeis auszudrücken: „Die Wirkung von Beleuchtungseinrichtungen wird häufig mit einem Staubsauger verglichen“.

Neben der Verwechslung von künstlichem Licht und Himmelskörper spielen noch viele andere wichtige Faktoren für den Anflug von Insekten an künstliche Lichtquellen eine Rolle. Um einige zu erwähnen, wären dies: Lichtqualität, Temperatur, Feuchte, Wind, Luftdruck, Lebensraum und natürlich das Verhalten der einzelnen Arten⁵².

Zusammenfassend sind die Insekten in einem immensen Mass betroffen. Man geht davon aus, dass jährlich 7 Milliarden Insekten in der Schweiz durch das künstliche Licht zugrunde gehen. Das steigende Problem ist eine Minderung der Artenvielfalt, ohne dass wir viel davon merken. Und zusätzlich hat dies wieder Auswirkungen auf die Vögel, weil dadurch die Nahrungskette durcheinander gebracht wird.

5.2.3 Meerestiere

Unter diesem Begriff möchte ich vor allem die Meeresschildkröten ansprechen, denn sie sind es, die unter der Lichtverschmutzung zu leiden haben.

⁴⁹ Diese Ausführungen basieren auf Posch, Das Ende der Nacht, S. 61ff.

⁵⁰ Prof. Dr. Gerhard Eisenbeis der Universität Mainz.

⁵¹ Posch, Das Ende der Nacht, S. 62.

⁵² Posch, Das Ende der Nacht, Graphik S.66, Abbildung 3.4.

Die Meeresschildkrötenmütter benutzen Strände als Nistplätze⁵³. Sie vergraben ihre Eier möglichst unauffällig im Sand und machen sich dann wieder auf den Weg ins Meer. Dieses finden sie, indem sie sich weg von der Dunkelheit bewegen und so zum helleren⁵⁴, tiefer gelegenen Meer gelangen.

Nach einer Brutzeit von etwa 55 Tagen befreien sich die Jungtiere aus dem Sand und wollen sich nun auch auf den Weg ins Meer machen. Aber sie werden durch das künstliche Licht von den Stränden beeinflusst. Dabei können zwei verschiedene Fälle eintreten: Die *Desorientierung*, das heisst, dass die Jungtiere orientierungslos am Strand umherkreisen und dabei wichtige Energie verlieren, die sie später im Meer bräuchten. Oder die *Fehlorientierung*, bei welcher sich die Jungtiere auf direktem Weg zum künstlichen Licht, also weg vom Meer, machen. Wenn sie einmal in der Stadt sind, ist die Wahrscheinlichkeit sehr klein, dass sie wieder hinausfinden. Meistens werden sie Opfer von Autos. Die Jungtiere haben heutzutage sehr geringe Überlebenschancen, weil sie zudem viel sensibler auf Licht reagieren als ihre Mütter.

5.3 Auswirkungen auf Pflanzen

Es ist wohlbekannt, dass die meisten Pflanzen Licht brauchen, um zu leben⁵⁵. Aber was geschieht bei einem Überfluss an Licht? Obwohl die Einflüsse der Lichtverschmutzung auf Pflanzen noch weitgehend unerforscht sind, gibt es Hinweise, dass Pflanzen unter diesem Lichtüberfluss leiden. Durch Beobachtungen wird zum Beispiel deutlich, dass zu viel Licht das Wachstum der Pflanzen negativ beeinflusst. So kann es sein, dass die Pflanzen zu früh blühen oder aber auch, dass der Blattabwurf verzögert wird. Dies wurde bei Laubbäumen vielfach beobachtet, welche unter Strassenlampen standen und dadurch ihre Blätter verspätet verloren haben (Abb. 5).

⁵³ Diese Ausführungen basieren auf Rich, Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, S. 141ff.

⁵⁴ Das Meer ist hell, weil sich darin das Licht der Sterne und des Mondes reflektiert.

⁵⁵ Narisada, Light Pollution Handbook, S. 91.

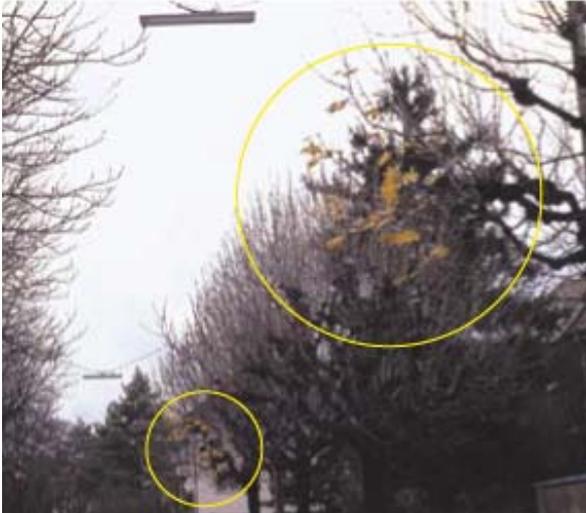


Abb. 5: Laubbäume mit verspätetem Blätterabwurf⁵⁶.

Es existiert aber auch ein weiteres Problem: Wie im Kapitel 5.2.2 erwähnt wurde, gehen viele Insekten durch das künstliche Licht zugrunde. Diese Insekten aber wären zuständig für die Bestäubung der Pflanzen. Wenn es also immer weniger Insekten gibt, hat dies also auch indirekte Auswirkungen auf die Fortpflanzung der Pflanzen.

5.4 Auswirkungen auf die Astronomie

„Dark Sky ist eigentlich unter Mitwirkung von Astronomen entstanden, da sich diese langsam im Klaren darüber wurden, dass es Probleme gibt, wenn sie den nächtlichen Himmel betrachten wollen, weil sie durch die Lichtverschmutzung stark eingegrenzt sind und dadurch nur ein gestörtes Himmelbild sehen.“

Diese Antwort gibt T. Wirth auf meine Frage, was die Lichtverschmutzung für die Astronomie bedeutet. Das Problem für die Astronomen ist, dass sie verschiedene Himmelskörper nicht mehr wahrnehmen können, weil die Lichtverschmutzung um die Sternwarte herum zu stark ist⁵⁷. Deshalb müssen immer mehr Sternwarten ihren Betrieb einstellen oder auf einen abgelegenen Ort umsiedeln. Zudem muss die Antwort auf die Frage, ob jemand heutzutage die Milchstrasse schon einmal von Auge gesehen hat, zunehmend mit „Nein“ beantwortet werden.

⁵⁶ Abb. 5: Dark Sky Switzerland, Auswirkungen der Lichtverschmutzung, Beeinträchtigt Pflanzenwachstum.

<http://www.darksky.ch/index.php?id=77> (18.10.2011).

⁵⁷ Mizon, Light Pollution, S. 193f.

Vor allem Sternwarten in Städten wie die bereits erwähnte Urania Sternwarte sind bedeutend beeinträchtigt und müssen sich mit einem schönen Ausblick über die Stadt genügen.

T. Wirth findet zudem, „dass es nicht mehr viele Punkte in der Schweiz gibt, an denen man noch einen ungestörten Blick auf den Nachthimmel hat“.

6. Lösungsansätze

Dieses Kapitel soll dazu dienen, praktische Methoden zur Verminderung der Lichtverschmutzung aufzuzeigen; als einfache Massnahmen für Jedermann. Die Wichtigkeit liegt auf technischen Ansätzen⁵⁸, aber die Gesundheit der Menschen wird auch kurz erwähnt. Dementsprechend werden praktische Regeln zu jedem Themenbereich aufgestellt.

6.1 Gesundheit des Menschen

Wie schon gezeigt wurde, braucht der Mensch Licht um zu leben. Da wir aber heutzutage viel Zeit in geschlossenen Räumen verbringen und so zu wenig natürliches Licht auftanken können, schaden wir unserer Gesundheit. Es ist wichtig, nicht nur für unsere innere Uhr, sondern auch für die persönliche Gesundheit genügend Zeit an der Sonne zu verbringen, was mich zur ersten, ziemlich simplen Regel führt:

Nehmen Sie sich morgens und abends Zeit, um in der Natur Sonnenlicht aufzutanken!

6.2 Notwendigkeit

Die Frage nach der Notwendigkeit einer zusätzlichen Lampe, ist jene, welche man sich ganz zu Anfang stellen sollte. Beachten sollte man, dass man mit einer nicht zusätzlich angeschafften Lampe in jedem Sinne spart und dass somit 0% Lichtverschmutzung dadurch entstehen. Deshalb heisst die zweite Regel:

Installieren Sie nur Lampen, ohne welche Sie nicht mehr leben könnten!

⁵⁸ Ich stütze mich dabei auf den 5-Punkte Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung von René L. Kobler, Die Lichtverschmutzung in der Schweiz, S. 26.

6.3 Abschirmung

Ein nächster wichtiger Punkt betrifft die Abschirmung einer Leuchte. Sie ist wichtig, damit das Licht nicht in die falsche Richtung projiziert wird. Eine konstant falsche Richtung ist der Himmel, wo das Licht niemanden mehr nützen kann und wo es nur noch als Lichtabfall betrachtet werden muss. Ein schlechtes Beispiel für eine solche Art Lampe sind die Glaskugelleuchten. Sie strahlen ihr Licht in alle Richtungen ab und verursachen somit 50% Energieverlust. Auch T. Wirth ist vehement gegen solche Glaskugelleuchten:

„Denken Sie nur einmal an diese Glaskugellampen. Ich bin einverstanden, dass diese schön aussehen, aber überlegen Sie sich einmal, wo das Licht hingehet. Dieses Licht geht in den Himmel und dort oben fliegt und spaziert niemand von uns, also ist dies völlig falsch.“

Das heisst, dass die Streuung der Leuchte zum Minimum reduziert sein soll. Die dritte Regel lautet somit:

Schirmen Sie Ihre Leuchten so ab, dass nur der gewollte Teil beleuchtet wird.

6.4 Richtung

Neben dem, dass man darauf achtet, seine Leuchten abzuschirmen, ist es wichtig, dass das erstellte Licht in eine Richtung geht, die für niemanden schädlich ist. Wiederum gilt, dass das in den Himmel gestrahlte Licht niemandem nützen kann.

T. Wirth sieht darin auch eine wichtige Massnahme:

„Wenn Sie selber etwas tun wollen, sollten Sie ganz simpel von oben statt von unten beleuchten. Zum Beispiel einen Baum; auch wenn er von unten beleuchtet viel schöner aussehen würde.“

Somit komme ich zur vierten Regel:

Beleuchten Sie Ihre Objekte immer von oben nach unten und nie von unten nach oben!

6.5 Beleuchtungsstärke und Beleuchtungsart

Zur Verringerung der Lichtverschmutzung wäre es sinnlos, die Leuchten zu reduzieren. Viel effizienter ist es, wenn die Beleuchtungsstärke minimiert werden würde. Denn die Reflektion spielt hierbei eine sehr wichtige Rolle und muss deshalb berücksichtig

sichtigt werden⁵⁹. Zudem sollte die Art der Beleuchtung der Situation angepasst werden, das heisst, es sollten UV-Strahlen vermieden werden und gelbes statt weisses Licht benützt werden.

F. Liechti sieht zudem eine gute Massnahme gegen Lichtverschmutzung in Blinklichtern:

„Es gibt Untersuchungen, die aufzeigen, dass rotes und grünes Licht etwas weniger Anziehungswirkung hat. Am besten ist aber, wenn das Licht nicht dauerhaft leuchtet, sondern blinkt.“

Die fünfte Regel lautet:

Minimieren Sie die Stärke Ihrer Leuchte und verwenden Sie gelbes, angenehmes Licht anstatt weisses, grelles Licht!

6.6 Zeitliche Begrenzung

„Im Bezug auf die Zeituhr kann man natürlich auch viel unternehmen: Eine Lichtreklame oder eine Schaufensterbeleuchtung um halb Eins auslöschten. Wer betrachtet die morgens um 2 noch? Derjenige, der morgens um 2 dort vorbeiläuft von Montag bis Freitag hat wahrscheinlich schon ein bisschen zu viel getrunken und dann sieht er es sowieso nicht (lacht).“

T. Wirth versteht nicht, wieso zu unmenschlichen Zeiten Schaufenster beleuchtet werden müssen. Zudem kommen wir mit der zeitlichen Begrenzung wieder zu Regel Nummer zwei: Eine abgestellte Leuchte verursacht 0% Lichtverschmutzung. Es lohnt sich auch nicht, das Licht nachts nicht zu löschen, um die Einbruchsraten zu verringern, weil der schlussendliche Schaden für die Natur grösser ist als die Wahrscheinlichkeit für einen Einbruch. Meine sechste und letzte Regel ist dadurch wieder sehr simpel:

Begrenzen Sie die Leuchtdauer Ihrer Leuchte und schalten Sie das Licht nachts ab; zum Träumen brauchen Sie kein Licht!

⁵⁹ Zum Beispiel reflektiert Schnee oder eine Tennisfläche sehr stark.

7. Schlussfolgerung

Die in der Einleitung gestellten Fragen waren: Was ist Lichtverschmutzung? Welche Auswirkungen kann sie haben? Wie kann ich persönlich der Lichtverschmutzung entgegenwirken?

In meinen verschiedenen Kapiteln dieser Arbeit versuchte ich, das Thema der Lichtverschmutzung verständlich auszuführen, damit die Leserinnen und Leser die Problematik nachvollziehen können und auch zur Minderung der Lichtverschmutzung beitragen können. Um diese Idee zu unterstützen, habe ich eine Broschüre zum Thema Lichtverschmutzung gestaltet, um alle Bevölkerungsschichten auf das bereits bestehende Problem aufmerksam zu machen und dadurch meine Erkenntnisse meiner Maturaarbeit zu verbreiten⁶⁰.

Meiner Umfrage zufolge haben fast 60% der Befragten die Milchstrasse noch nie oder nur im Ausland gesehen. T. Wirth sieht zudem darin auch eine Gewohnheitssache:

„Wir werden uns einfach damit zufrieden stellen, dass wir keinen Sternenhimmel mehr sehen; unsere Kinder werden nicht mehr wissen, wie ein sternenklarer Nachthimmel aussieht. Zudem habe ich vorhin das Glühwürmchen erwähnt: viele Jugendliche wissen gar nicht, dass es das einmal gegeben hat. Ausserdem gewöhnt man sich einfach daran. Es ist also eine Gewohnheitssache!“

Lassen wir die Probleme nicht auf uns zukommen, sondern beschäftigen wir uns jetzt schon damit!

Der Fall Lichtverschmutzung ist sehr komplex und teilweise noch wenig erforscht, wie Sie wahrscheinlich aus dieser Arbeit entnehmen können. Auch die Tatsache, dass noch nicht viele davon gehört haben, deutet daraufhin. Somit bleiben weitere Fragen bestehen: Wie wird sich die Lichtverschmutzung in den nächsten Jahren verändern? Wann werden wir Menschen mehr dagegen unternehmen? Was geschieht, wenn die Lichtverschmutzung zunehmend Schäden verursacht? All diese Fragen kann ich, können wir, noch nicht beantworten; es bleibt uns das Abwarten und Hoffen... aber in dieser Zeit bleibt uns die Tat! Obwohl wir noch keine genauen Hypothesen darüber machen können, wie sich die Lichtverschmutzung tatsächlich aus-

⁶⁰ Siehe Anhang: Broschüre „Lichtverschmutzung?!“.

breitet, können wir alle jetzt schon unser Möglichstes tun um unseren Teil zu einer besseren Welt hinzuzufügen.

Philipp Heck⁶¹ von DSS sieht dies folgendermassen:

„Man möchte den urbanen Lebensraum mit Licht neu gestalten. Wenn dezent, differenziert und umweltbewusst beleuchtet wird, könnte man die Stadtnacht in ein neues Licht setzen, ohne sie zum Tag zu machen. Ein dunkler Nachthimmel und eine gut beleuchtete Stadt sind vereinbar, wenn richtig beleuchtet wird!“

Noch ist nichts verloren. Geben wir also unser Bestes!

⁶¹ Mitgründer und ehemaliger Präsident der DSS.

8. Literaturverzeichnis

Primärliteratur

Interviews

Liechti, Felix, Researcher and Head of migration Vogelwarte Sempach, Interview vom 03.10.2011, schriftlich.

Wirth, Theo, Geschäftsstellenleiter Dark Sky Switzerland, Interview vom 26.09.2011, Dauer: 30'.

Sekundärliteratur

Bücher

Kobler, René, Die Lichtverschmutzung in der Schweiz, Mögliche Auswirkungen und praktische Lösungsansätze, NDS-U Diplomarbeit 2002, Schweiz: Fachhochschule beider Basel (FHBB), 2003.

Mizon, Bob, Light Pollution, Responses and Remedies, England: Springer, 2002, Patrick Moore's Practical Astronomy Series.

Narisada, Kohei, Schreuder, Duco, Light Pollution Handbook, Netherlands: Springer, 2004, Astrophysics and space science library.

Posch, Thomas, Freyhoff, Anja und Uhlmann, Thomas (Hg.), Das Ende der Nacht, Die globale Lichtverschmutzung und ihre Folgen, Deutschland: Wiley-VCH, 2010.

Rich, Catherine, Longcore, Travis, Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, United States of America: Island Press, 2006.

Spiess, Ernst, Schweizer Atlas, Schweiz: Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK), 2006.

Zumthor, Peter et al., Wieviel Licht braucht der Mensch, um leben zu können, und wieviel Dunkelheit? Di quanta luce ha bisogno l'uomo per vivere e di quanta oscurità?, Schweiz : vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Italia: Editrice Compositori, 2006.

Zeitschriften/ Hefte

Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (Stand am 27. September 2009).

Geissmar-Brandi, Christoph, Kretz, Sebastian, „Rettet die Nacht! – Die Welt wird immer heller. Aber Körper und Seele brauchen die Dunkelheit.“, in: GEO, Schweiz, 04, April 2011, S. 110-140.

Haupt, Heiko, „Der Letzte macht das Licht an! – Zu den Auswirkungen leuchtender Hochhäuser auf den nächtlichen Vogelzug am Beispiel des Post-Towers in Bonn“, in: Charadrius 45, Deutschland, Heft 1, 2009, S. 1-19.

Herrmann, Christof, Baier, Hermann und Bosecke, Thomas, „Flackernde Lichtspiele am nächtlichen Himmel“, in: Naturschutz und Landschaftsplanung 38, o.O., 2006, S. 115-119.

Hohl, Bruno, Gesundheits-Tram Umwelt, Schweiz: Druck auf RecyStar, Juni 2007.

Klingler, Marcus, „Im Rhythmus der Lichts“, in: Lichtblick, Schweiz: Dark Sky Switzerland, Ausgabe 1/2011, S. 1-8.

Szulkin, Marta, Sheldon, Ben, „Dispersal as a means of inbreeding avoidance in a wild bird population“, in: The Royal Society, Oxford, 2008, S. 1-9.

Zeitungen

Arnet, Daniel, Wegmueller, Philip, „Ins Licht gerückt“, in: FACTS, Schweiz, Rubrik Kultur, Architektur, 22. Januar 2004, S. 86.

Gasser, Benno, „Flimmernde Perlenschnüre“, in: Tages-Anzeiger, Region Zürich, Dienstag 10. November 2009, S. 20.

Hager, Dietmar, „Krebsrisiko Lichtverschmutzung“, in: Kurier, Österreich, 13.03.2011.

Zitllau, Jörg, „Heller Wahnsinn“, in: Die Welt, Deutschland, Rubrik Wissenschaft, Ausg. 96, Samstag 23. April 2011, S. 24.

Zitllau, Jörg, „Nie wieder Nacht“, in: Die Welt, Deutschland, Rubrik Wissenschaft, Ausg. 96, Samstag 23. April 2011, S. 24.

Internet

Bundesverwaltung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, „Umwelt und Raumplanung“.
<http://www.bafu.admin.ch/> (13.10.2011).

Dark Sky Switzerland, Lichtverschmutzung.
<http://www.darksky.ch/> (13.10.2011).

Deutsche, Pharmazeutische Zeitung, „Wenn Medikamente wach halten“.
<http://www.pharmazeutische-zeitung.de/> (14.10.2011).

Leuchtkäfer, „Earthlights“.
<http://www.gluehwurmchen.ch/> (24.08.2011).

Lichtsmog, „Wissenswertes zum Thema Lichtsmog / Lichtverschmutzung“.
<http://lichtsmog.bplaced.de/> (19.11.2011).

Portal der Stadt Zürich, „Plan Lumière“.
<http://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index.html> (13.10.2011).

Schweizerische Vogelwarte Sempach, „Vogelzug“.
<http://www.vogelwarte.ch/> (13.10.2011).

Scienc ORF, „Slowenien: Gesetz gegen Lichtverschmutzung“.
<http://sciencev1.orf.at/science/news/149394> (29.10.2011).

Sternwarte Singen, „Astronomie - Lichtverschmutzung“.
<http://www.sternwarte-singen.de/> (24.08.2011).

Sternwarte Sursee, Lichtverschmutzung, „Nacht auf Erden“.
<http://ens.ch/sternwarte/> (13.10.2011).

Uebelhart, Raphael, Lichtverschmutzung, „Messungen und Lichtpolitik“.
<http://ma.kanti-zug.ch/maturaprojects/Raphael%20Uebelhart%20-%20Lichtverschmutzung,%20Messungen%20und%20Lichtpolitik.pdf> (18.10.2011).

Urania Sternwarte Zürich, „Impressionen“.
<http://www.urania-sternwarte.ch/> (13.10.2011).

Wikipedia, Die freie Enzyklopädie, „Lichtverschmutzung“, Bearbeitungsstand:
17.09.2011.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Lichtverschmutzung> (24.09.2011).

9. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Blick über Winterthur auf dem Goldenberg am 21. November 2011, Viola Quenzer, 21.11.2011.
- Abb. 2: Satellitenbild der Erde, <http://www.gluehwurmchen.ch/earthlights.jpg>, 24.08.2011.
- Abb. 3: Aktuellste Lichtverschmutzungskarte der Schweiz, <http://ens.ch/ens/sternwarte/lichtverschmutzung/earthnight/index.html>, 13.10.11.
- Abb. 4: Melatoninausschüttung im Vergleich verschiedener Altersstufen, <http://www.pharmazeutischezeitung.de/index.php?id=35147>, 14.10.2011.
- Abb. 5: Laubbäume mit verspätetem Blätterabwurf, <http://www.darksky.ch/index.php?id=77>, 18.10.2011.
- Abb. 6: Geschäftsstellenleiter Theo Wirth, <http://www.darksky.ch/index.php?id=61>, 12.10.2011.
- Titelbild: Wenn die Nacht nicht mehr Nacht ist, Winterthur Goldenberg, Viola Quenzer, 21.11.2011.

10. Anhang

10.1 Interview mit Theo Wirth, Geschäftsstellenleiter Dark Sky Switzerland



Abb. 6: Geschäftsstellenleiter Theo Wirth, Dark Sky Switzerland.⁶²

1. Was ist das allgemeine Problem im Thema Lichtverschmutzung?

Lichtverschmutzung ist ein schleichender Prozess, welcher die Nacht in gewissen Regionen zum Tag werden lässt. Durch die intensive Beleuchtung von Strassen, Gebäuden, Kirchen, Museen, Brücken, Bäumen etc. wird Abstrahlung verursacht, welche den nächtlichen Himmel erhellt.

2. Wie konnte es überhaupt soweit kommen, dass das Licht ein Problem wird?

Lichtverschmutzung hat verschiedene Ursachen: das grösste Übel sind die Beleuchtungen von unten nach oben. Das bewirkt, spezielle bei Kirchen und pyramidenförmigen Gebäuden, dass enorme Abstrahlungen von Licht gegen den Himmel entstehen. Dazu kommen auch noch die Strassenbeleuchtungen, welche den Strassen entlang das Gelände oder die Gebäude beleuchten. Man kann Licht mit Wasser vergleichen: es findet einen Weg durch Ritzen und beleuchtet Räume, in welchen Dunkelheit während der Nacht bevorzugt wird.

⁶² Abb. 6: Dark Sky Switzerland, Geschäftsstelle.

<http://www.darksky.ch/index.php?id=61> (12.10.2011)

3. Wie werden unsere Schlafrhythmen von der Lichtverschmutzung beeinträchtigt?

Das müssten Sie eher einen Arzt fragen, aber so viel ich weiss ist es so, dass der menschliche Körper sich gewohnt ist, eine Tagesphase und eine Nachtphase zu haben. Das heisst, dass es einmal hell und einmal dunkel ist. Das ist das, was unser Körper erwartet. Sie werden wahrscheinlich selber wissen, dass wenn sie am Abend spät ins Bett gehen und am nächsten Morgen wieder früh aufstehen, dass Sie damit Mühe haben. Genau das Gleiche gilt für Schlafrhythmusstörungen, bei denen Sie durch Licht immer wieder beeinträchtigt werden. Wie schon erwähnt, kann man das Licht sehr gut mit Wasser vergleichen. Wenn Sie sich in einer Lichtquelle befinden, können Sie das Fenster oder die Läden schliessen, aber schlussendlich kommt das Licht doch irgendwo durch eine Ritze hindurch. Und gerade dann, wenn Sie einer Lichtquelle ausgesetzt sind, die kommt und geht, ist das sicherlich nicht gut für Ihren Körper. Sie können dann keinen ruhigen Schlaf haben.

4. Denken Sie, es macht einen grossen Unterschied, ob man in der Stadt oder auf dem Land lebt im Bezug auf die Auswirkungen auf den Schlaf oder sogar auf das eigene Leben?

Das glaube ich nicht. Natürlich haben wir in der Stadt mehr Licht, weil es noch andere Quellen gibt, die den Schlaf beeinträchtigen können, wie zum Beispiel Lärm. Das haben Sie auf dem Land sicher weniger. Aber auch wenn Sie in einer schönen Gemeinde wohnen und Sie um sechs Uhr morgens vom ersten Flieger geweckt werden, hat das auch einen Einfluss auf Ihre Schlafrhythmen.

5. Hat sich unser Lebensstil in Anbetracht von früher und heute verändert; nehmen wir an vor 50 Jahren?

Ja, sicher hat sich der Lebensstil verändert. Ich kann mich noch an früher erinnern, als ich morgens um zwei nach Hause kam, musste ich durch eine dunkle Nacht; es leuchtete nichts mehr, alles war stockdunkel. Natürlich habe ich mich da nicht sehr wohl gefühlt, aber heute kann man sich dies fast nicht mehr vorstellen. Dies ist die eine Veränderung.

Und als ich mich für diesen Job bei der Dark Sky Switzerland beworben habe, wurde ich gefragt, ob ich wisse, wo die Milchstrasse sei und ich musste zugeben, dass ich es nicht wisse, da es schon sehr lange her ist, seit ich sie das letzte Mal gesehen habe. Das ist das eine weitere Veränderung: der ganze Sternenhimmel, den wir heutzutage gar nicht mehr sehen, weil wir so viel Lichtabfall haben.

6. Wie denken Sie, wirkt die Lichtverschmutzung am Negativsten auf uns Menschen beispielsweise im Bezug auf unsere Gesundheit und auch auf unsere Lebensdauer? Inwiefern leiden wir darunter?

An der Uni Basel gibt es einen Professor, der sich mit diesem Thema befasst: „Der Einfluss der Lichtverschmutzung auf den Menschen“. Aber man ist in diesem Fall noch nicht soweit, dass man eindeutig sagen kann, wie stark die Lebenserwartungen eines Menschen sinken, bzw. steigen, wenn man längere Zeit dem Licht ausgesetzt ist. Deswegen ist diese Frage sehr schwierig zu beantworten. Aber gut tut es dem Menschen sicher nicht!

7. Denken Sie, dass sich der Lebensstil des Menschen noch weiter verändern wird im Bezug auf unsere nächtlichen Aktivitäten?

Das kommt ganz auf Sie und auf mich an. Wenn wir das Gefühl haben, dass wir immer mehr Licht brauchen, dann wird es auch immer schlimmer werden. Was bei uns zudem fehlt, sind die gesetzlichen Richtlinien. Zum Beispiel gibt es in der Gemeinde Coldrerio⁶³ bereits Gesetze, die der Lichtverschmutzung entgegen wirken sollen. Zudem gibt es Kantone, bei denen auch Bestrebungen am Laufen sind, aber das geht alles sehr langsam vorwärts und auf der eidgenössischen Ebene gibt es kein Gesetz, das Lichtverschmutzung verhindern soll.

⁶³ Politische Gemeinde des Kantons Tessin.

- 8. Wir haben darüber gesprochen, dass die Jungen in die Nacht hinein leben. Denken Sie, das bleibt gleich oder denken sie, dass es im Allgemeinen immer später wird und dass die Nacht immer mehr zum Tag wird?**

Letzte Woche gab es in der Zürichsee Zeitung einen Artikel, dass in Stäfa neu von Sonntag bis Donnerstag die Strassenbeleuchtung in der Nacht abgelöscht wird. Zudem gibt es auch andere Gemeinden, die das Licht reduzieren und so können sie natürlich auch viel sparen. In Stäfa zum Beispiel kann man dadurch ca. 130 Kilowattstunden sparen. Wie Sie sehen, gibt es Bestrebungen in diese Richtung, aber ich sage Ihnen etwas: sobald etwas passiert, zum Beispiel dass jemand angefallen oder ausgeraubt wird oder eine Frau vergewaltigt wird, dann brennt die Strassenbeleuchtung sofort wieder und dann sie die Leute schuld, die sie abgestellt haben.

- 9. Was können zukünftige Gefahren sein, die mit zunehmender Lichtverschmutzung uns immer mehr belasten werden?**

Wir werden immer mehr Tag haben. Die Nacht wird zum Tag und unser gewohnter Lebensrhythmus wird beeinträchtigt werden. Wir werden weniger schlafen, wir werden aggressiver, nervöser und frecher werden und wir werden weniger Geduld haben.

- 10. Worunter leiden Vögel am meisten im Bezug auf die Lichtverschmutzung?**

Das Problem bei den Vögeln ist, dass sie abgelenkt werden. Vor allem jetzt, da es die Zeit der Zugvögel ist. Diese orientieren sich am Nachthimmel, aber sie können auch von einem intensiven Licht wie zum Beispiel das einer Stadt abgelenkt werden.

- 11. Sind die Insekten auch davon betroffen?**

Für diese Frage müssen Sie nur einmal die Strassenlampen betrachten. Vor allem im Sommer wimmelt es da von Insekten, von denen die meisten im Licht sterben. Bis jetzt hat man Natriumdampflampen für die Strassenlampen, aber

immer mehr bevorzugt man die LED-Lampen, welche die Insekten viel weniger anziehen.

12. Wieso werden die Insekten vom Licht angezogen? Ist das ähnlich wie bei den Vögeln?

Ich kann Ihnen dazu leider keine genaue Antwort geben. Vielleicht ist es die Wärme oder die Art des Lichts, die auf die Insekten wirken.

13. Könnte die Lichtverschmutzung sogar Einfluss auf die Meerestiere haben?

Da überfragen Sie mich. Ich kann mir zwar nicht vorstellen, dass es einen Einfluss haben könnte. Wenn Sie sich unsere Meere ansehen, die sich über hunderte und tausenden von Kilometern erstrecken, kann ich mir nicht vorstellen, dass das Licht, das nach oben geht, auch in die Tiefe wirkt.

14. Was könnten im Allgemeinen weitere Konsequenzen auf die Tierwelt sein bei zunehmender Lichtverschmutzung?

Gewisse Tierarten wird es nicht mehr geben. Ein typisches Beispiel sind die Glühwürmchen: Früher hat man diese überall gesehen und heute? Vielleicht gibt es noch jene im Zoo (lacht). So verschwinden sie; eine Art nach der anderen. Ein weiteres Problem ist, dass die nachtaktiven Tiere immer mehr vom Licht irritiert werden. Sie können die Nacht zunehmend nicht mehr vom Tag unterscheiden.

15. Im Bundesgesetz über den Schutz der Umwelt heisst es, dass der Mensch die Umwelt vor *schädlichen oder lästigen Einwirkungen* schützen soll. Ist also ein massloser Lichtverbrauch nicht gegen das Gesetz?

Das ist schwierig zu beurteilen. Wer sagt nun, dies oder jenes sei „lästig“? Auf jeden Fall nicht derjenige, der die Lichtverschmutzung verursacht, der sein Haus beleuchtet? Die zentralen Fragen sind: Wie weit oder ab wann ist etwas „schädlich“? Was darf oder muss man ertragen?

Grundsätzlich würde ich auf Ihre Frage antworten: Ja, natürlich! Das ist ein Verstoss gegen das Gesetz!

- 16. Ich habe gelesen, dass Slowenien das einzige Land ist, welches überhaupt ein Gesetz hat im Bezug auf das Licht und dort ist klar gesagt, wie viel man haben darf und ab wann es schädlich ist. Müsste dies also mehrheitlich so geregelt werden?**

Ja, natürlich müsste das so geregelt werden, dann wäre es festgelegt. Das ist wie beim Tempo: Mit 120km/h dürfen Sie auf der Autobahn noch fahren, aber wenn Sie 125km/h haben, haben Sie die Grenzen überschritten. Aber langsamer dürfen Sie fahren. Und genau das könnte man auch bei der Lichtverschmutzung anwenden: wenn sie 100 beträgt ist es in Ordnung, aber 110 ist zuviel und alles was darunter liegt ist auch in Ordnung. Nur ist derjenige, der auf der Autobahn mit 30km/h fährt ja auch ein Hindernis, oder?

- 17. Müssten wir Menschen, Ihrer Meinung nach, mehr für das Erhaltenbleiben der Umwelt tun?**

Ja, natürlich! Jeder kann persönlich irgendetwas gegen die Lichtverschmutzung unternehmen. Denken Sie nur einmal an diese Glaskugellampen. Ich bin einverstanden, dass diese schön aussehen, aber überlegen Sie sich einmal, wo das Licht hingeht. Dieses Licht geht in den Himmel und dort oben fliegt und spaziert niemand von uns, also ist dies völlig falsch.

Und zudem sollten wir grundsätzlich die Gebäude immer von oben nach unten beleuchten und nicht von unten nach oben. Ausserdem gibt es heute spannende Technologien, wie zum Beispiel das Hotel Schweizerhof in Zürich, welches punktgenau beleuchtet wird, das heisst, dass man eine Folie auf dem Beleuchtungskörper hat, die so geformt ist, dass nur das beleuchtet wird, was beleuchtet werden soll. Somit scheint das Licht nicht in die Fenster hinein, sondern es bestrahlt nur den Zwischenraum der Fenster. Das Fenster als solches aber bleibt dunkel. Dadurch können Sie relativ viel erreichen.

18. Auch bei den Laternen macht es doch viel aus, ob sie nach oben strahlen, bzw. ob sie abgedeckt sind?

Ja, natürlich. Nehmen wir zum Beispiel die Strassenbeleuchtung: Der Name besagt, „beleuchte die Strasse“ und nicht „beleuchte noch 200 m ins Umfeld hinaus“.

19. Werden Pflanzen auch durch die Lichtverschmutzung beschädigt?

Ich habe einmal einen Artikel gelesen, in dem es tatsächlich hiess, dass diejenigen Pflanzen, die dem Licht dauerhaft ausgesetzt sind, also beispielsweise diejenigen unter den Strassenlampen, dass sich dort die Blätter verändern. Aber Genaueres kann ich Ihnen dazu nicht sagen.

20. Inwiefern schadet die Lichtverschmutzung der Astronomie bzw. den Astronomen?

Dark Sky ist eigentlich unter Mitwirkung von Astronomen entstanden, da sich diese langsam im Klaren darüber wurden, dass es Probleme gibt, wenn sie den nächtlichen Himmel betrachten wollen, weil sie durch die Lichtverschmutzung stark eingegrenzt sind und dadurch nur ein gestörtes Himmelbild sehen.

21. Das heisst also, dass sich vor allem die Umweltschützer und die Astronomen dafür einsetzen?

Ja, aber neben ihnen gibt es schon noch andere. Zum Beispiel die Vogelwarte Sempach, welche sich auch dafür einsetzt, weil die Vögel von den Auswirkungen betroffen sind. Zudem erinnere ich mich an eine Broschüre von einem Glashersteller, ich glaube es war „Trösch“⁶⁴, welcher auch erwähnte, dass die Vögel durch das Licht beeinträchtigt sind. Es gibt natürlich auch Beleuchtungsunternehmen, die bewusst darauf eingehen, dass man Leuchten herstellt, die das beleuchten, was beleuchtet werden soll. Wir sind nicht ganz alleine mit diesem Problem (lacht). Aber es wäre natürlich schön, wenn es noch viel mehr wären.

⁶⁴ Grösstes glasherstellendes und glasverarbeitendes Familienunternehmen in Europa.

22. Denken Sie, dass die Lichtverschmutzung ein immer wichtigeres Thema wird?

Dies ist sehr von den Jahreszeiten abhängig, das heisst, jetzt ist es wieder soweit, denn wenn die Nächte wieder länger werden, beginnt das Licht in der Nacht wieder zu stören. Im Sommer ist dies viel weniger schlimm: es ist hell bis um halb zehn Uhr und dann beginnt die Tagesschau oder 10 vor 10 oder wie diese Sendungen heissen, und eine halbe Stunde später gehe ich schlafen. Aber jetzt, da es wieder um 5 Uhr dunkel wird, ist das Problem wieder von neuem da.

23. Haben Sternwarten in den Städten zukünftig überhaupt noch eine Chance?

Ich weiss von einer Sternwarte, die im Wald situiert ist, und die auch durch die Lichtverschmutzung beeinträchtigt ist. Aber natürlich ist die Urania Sternwarte Zürich bedeutend stärker beeinträchtigt.

Zudem gibt es nicht mehr viele Punkte in der Schweiz, an denen sie noch einen ungestörten Blick auf den Nachthimmel haben.

24. Wie werden zukünftig Sterne beobachtet, wenn die Lichtverschmutzung immer mehr zunimmt?

Ich denke, dass sich die Sternwarten immer mehr in Gebiete zurückziehen werden, in denen noch eine relative Dunkelheit herrscht. Zum Beispiel weiss ich, dass es im Münstertal eine Sternwarte gibt. Diese hat natürlich ganz andere Voraussetzungen als eine, die sich in der Stadt befindet. Eine Stadt leuchtet und hat somit viel Lichtstrahlung, also müssen die Sternwarten davor flüchten.

25. Wie wird sich das astronomische Weltbild aus unserer Sicht verändern? Werden wir uns einfach damit zufrieden stellen, dass wir keinen Sternenhimmel mehr sehen oder werden unsere Kinder nicht mehr wissen, wie ein schöner Sternenhimmel aussieht?

Jetzt haben Sie die Antwort eigentlich schon gegeben (lacht). Ja, so ist es. Ich nehme an, dass man in Winterthur die Milchstrasse nicht zu Gesicht bekommt. Und zudem habe ich vorhin das Glühwürmchen erwähnt: viele Jugendliche wissen gar nicht, dass es das einmal gegeben hat.

Ausserdem gewöhnt man sich einfach daran. Es ist also eine Gewohnheitssache.

26. Was werden weitere, zusätzliche Probleme im Zusammenhang mit der Lichtverschmutzung und unserer Erde sein?

Es sind immer die Betroffenen, die ein Problem haben. Ab und zu bekommen wir Anfragen, weil zum Beispiel ein Nachbar irgendeine Lampe aufgehängt hat, damit er den Weg in den Stall gut findet, aber dies ist eine so grelle Beleuchtung, dass sie dem anderen ins Schlafzimmer hinein leuchtet. Das sind dann die Betroffenen, die ein Problem haben.

Vielleicht haben Sie es festgestellt, dass vor etwa zwei Jahren die Weihnachtsbeleuchtung sehr attraktiv war, das heisst, jeder hatte einen halben Zoo in seinem Garten und alles hat den verschiedensten Farben beleuchtet und geblinkt. Damals wurden wir sehr häufig von der Presse gefragt, was unsere Meinungen dazu seien. Das letzte Jahr jedoch ist niemand mehr zu uns gekommen

27. Also hat man letztes Jahr weniger Weihnachtsbeleuchtung aufgehängt?

Ja, die Leute haben ihre Häuser weniger geschmückt. Ich kann Ihnen nicht sagen, wieso. Also sicher nicht wegen uns. Aber gerade eine solche Weihnachtsbeleuchtung können Sie sehr günstig kaufen. Dadurch wird man zum Kauf verleitet. Meine Antwort auf diese Fragen der Presse war damals, dass diese Beleuchtung nur eineinhalb Monate, maximal zwei Monate, bleibt und dann ist dieser Spuck wieder vorbei.

Aber alles in allem hat diese Beleuchtung sehr abgenommen.

28. Müssten sich die Schweiz oder auch die Medien Ihrer Meinung nach mehr mit dem Thema beschäftigen?

Teilweise tun sie dies schon. Aber klar sollten sie sich viel mehr mit diesem Thema beschäftigen, dann wäre das Problem viel kleiner. Aber nicht nur die Medien sollen sich damit auseinandersetzen, sondern auch die Politiker.

Aber da gibt es ein weiteres Problem: solche Veränderungen ereignen sich immer sehr langsam. Wir von der DSS geben natürlich unser Bestes: Wir halten Referate und informieren. Aber wo referieren wir? Wir halten keine Vorträge in Wirtschaftsverbänden. Diejenigen, die interessiert sind, sind Naturfreunde und ökologische Organisationen. Es würde zum Beispiel viel bringen, wenn wir bei grossen, politischen Parteien referieren könnten. Vielen Parteien würde es gut tun, einmal etwas von der Lichtverschmutzung zu hören.

29. Finden Sie es wichtig, dass man über die Lichtverschmutzung aufgeklärt wird? Was erscheint Ihnen als wichtigster Punkt, wenn man jemand darüber aufklären will? Wie kann man als einzelne Person die Lichtverschmutzung praktisch verringern?

Wenn Sie selber etwas tun wollen, sollten Sie Ihre Objekte ganz simpel von oben statt von unten her beleuchten. Zum Beispiel einen Baum; auch wenn er von unten beleuchtet viel schöner aussehen würde. Oder natürlich auch im Bezug auf die Zeituhr: eine Lichtreklame oder eine Schaufensterbeleuchtung um halb Eins auslöschen. Wer betrachtet die morgens um 2 noch? Derjenige, der morgens um 2 dort vorbeiläuft von Montag bis Freitag hat wahrscheinlich schon ein bisschen zu viel getrunken und dann sieht er es sowieso nicht (lacht). Somit kann jeder Mensch etwas dazu beitragen.

30. Und auf das Land bezogen: Haben sie irgendeine Vorstellung, wie in der Schweiz eine Bewegung zur Minderung der Lichtverschmutzung entstehen könnte?

Wahrscheinlich würde es erst dann eine Bewegung geben, wenn es uns allen schmerzen würde und wenn jeder einzelne davon betroffen wäre. Aber auch dann darf man sich nicht allzu grosse Hoffnungen machen. Es gibt dazu viele Beispiele. Sie könnten den Atomausstieg Fukushima oder verschiedene

Krankheitswellen nehmen. Zuerst gibt es immer eine riesengrosse Hysterie, die Zeitungen sind überfüllt von diesem Thema und mit der Zeit beginnt dies wieder abzunehmen und man spricht nicht mehr davon. Obwohl das Thema vielleicht immer noch da ist. Und genau das könnte hier auch geschehen.

Eigentlich ist es immer so, dass wir erst dann etwas tun, wenn wir davon betroffen sind. Erst wenn es mich persönlich betrifft, beginne ich etwas dagegen zu unternehmen.

31. Nehmen wir einmal an, die Lichtverschmutzung nimmt immer mehr zu. Denken Sie, dass man erst dann mehr darüber spricht, wenn es wirklich ein Problem ist und erst dann eingreift und versucht, etwas dagegen zu unternehmen?

Diese Dinge kommen immer schleichend; immer ein bisschen mehr und Sie realisieren es gar nicht. Sie nehmen es erst dann wahr, wenn es von einem Tag auf den anderen wechselt. Ich kann Ihnen dazu ein Beispiel erzählen: Der Kanton Zug hat in Baar⁶⁵ ein neues Krankenhaus mit einem Parkhaus gebaut und eingeweiht. Das Parkhaus aber wurde so hell beleuchtet, dass die angrenzenden Häuser mitbeleuchtet wurden. Dies geschah von einer Stunde auf die andere und deswegen hat es die Anwohner gestört. Wenn dieses Licht ganz langsam gekommen wäre, hätten sich die Leute daran gewöhnt und es hätte für sie keine Rolle gespielt.

32. Nehmen wir an, Sie könnten eine grundlegende Massnahme zur Verminderung der Lichtverschmutzung ergreifen, welche in der Schweiz sofort umgesetzt werden würde. Welche wäre dies?

Dass unsere Organisation bedeutend mehr Leute hätte (lacht). Wir haben jetzt etwas 450 Mitglieder und wenn wir uns mit anderen Organisationen vergleichen, sagen wir einmal Greenpeace oder WWF, sind wir sehr schwach. Wir müssten etwas 4000 bis 5000 Mitglieder haben, dann hätten wir auch viel mehr finanzielle Mittel, mit denen wir Publikationen machen könnten oder mit denen wir vielleicht selber gewisse Dinge untersuchen und aktiver werden könnten. Zudem könnten wir bei den Politikern lobbyieren. Aber soweit ist es leider noch nicht, dennoch ist es unser Ziel und unser Wunsch.

⁶⁵ Politische Gemeinde des Kantons Zug.

10.2 Interview mit Felix Liechti, Researcher der Vogelwarte Sempach

1. Wie finden die Vögel ihren Weg? Wie stark verlassen sie sich auf das Licht?

Vögel orientieren sich nach der Sonne, den Sternen und dem Magnetfeld. Grundsätzlich benutzen sie Licht nur indirekt zur Orientierung.

2. Warum nähern sich die Vögel dem Licht, wenn sie sich lediglich daran orientieren?

Es wird vermutet, dass in Nebelsituationen die Vögel in Richtung des hellsten Punktes fliegen, da dort bessere Sicht zu erwarten ist, z.B. nachts Richtung Mondlicht. Dadurch finden sie rasch aus dem Nebel heraus.

3. Womit vergleichen die Vögel das künstliche Licht?

Wie oben erwähnt, wahrscheinlich mit dem Licht eines Himmelskörpers.

4. Wie lange können die Vögel durchhalten, ohne zu landen?

Je nach Grösse und Fettreserven kann ein kleiner Singvogel wahrscheinlich bis zu 20 Stunden fliegen. Von einer Pfuhlschnepfe ist bekannt, dass sie in 8.5 Tagen von Alaska nach Neuseeland geflogen ist.

5. Welche Risiken treten bei Überanstrengung auf?

Ähnlich wie beim Menschen werden, wenn alle normalen Reserven abgebaut sind, die sogenannten Strukturproteine angegriffen zum Beispiel der inneren Organe. Werden diese abgebaut, entsteht eine Schädigung, die den Vogel zwar kurzfristig das Überleben sichert, aber langfristig seine Leistungsfähigkeit beeinträchtigt.

6. Nehmen nur die Zugvögel an der Lichtverschmutzung Schaden?

Nein, das Licht hat auch Einfluss auf Brutvögel; so meiden beispielsweise bestimmte Wiesenbrüter die Nähe von Strassenbeleuchtungen ausserhalb der Ortschaften.

7. Worunter leiden Vögel am meisten im Bezug auf die Lichtverschmutzung?

Das grösste Problem dürfte die Orientierung bei schlechter Sicht sein. Da kann es im schlimmsten Fall zu Massenkollisionen kommen. In welchem Masse das künstliche Licht das Brutgeschäft beeinträchtigt ist noch sehr wenig erforscht.

8. Sind Insekten auch davon betroffen?

Insekten sind wohl in weitaus grösserem Masse betroffen. Man geht davon aus, dass alleine in Deutschland jedes Jahr Milliarden von Insekten an künstlichen Lichtquellen sterben. Welchen Einfluss dies auf die Insektenfresser (Vögel, Feldermäuse) hat, ist weitgehend unbekannt.

9. Im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz Artikel 18 steht folgendes: *Lässt sich eine Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume durch technische Eingriffe unter Abwägung aller Interessen nicht vermeiden, so hat der Verursacher für besondere Massnahmen zu deren bestmöglichem Schutz, für Wiederherstellung oder ansonst für angemessenen Ersatz zu sorgen.*

Müssten sich demnach nicht diese Grossfirmen viel mehr für die kollidierten Vögel interessieren?

Man muss sich hier die Frage stellen, wer der Verursacher ist. Es betrifft also alle, die nachts die Umgebung beleuchten. Das sind vor allem auch die Gemeinden und Kantone, die für Strassenbeleuchtung zuständig sind, aber auch die Bewilligung für Laserbeamer oder Kirchenbeleuchtungen geben.

10. Wäre eine temporäre Abschaltung oder Verringerung der Beleuchtung während der Zugzeit nicht eine einfache und machbare Lösung?

Das wäre sicherlich ein erster grosser Schritt um das Problem zu entschärfen. Nur schon ein Abschalten beispielsweise nach 23 Uhr würde bestimmt schon helfen.

11. Lassen sich Unfälle durch bestimmte Lichtfarben oder durch den Ersatz von Blink- anstelle von Dauerlicht vermindern?

Es gibt Untersuchungen, die aufzeigen, dass rotes und grünes Licht etwas weniger Anziehungswirkung hat. Am besten ist aber, wenn das Licht nicht dauerhaft leuchtet, sondern blinkt.

12. Wie unterscheiden sich die Einflüsse von verschiedenen Lampen (Bsp. abgeschirmte oder offene) auf die Vögel?

Alle Lampen, die ihr Licht nicht ausschliesslich in Richtung Boden abstrahlen, verschwenden nicht nur Energie, sondern tragen wesentlich zum unnötigen Lichtsmog bei.

13. Wie kann man als Einzelperson den Vögeln praktisch helfen?

In Bezug auf Lichtverschmutzung kann man selbst in seiner nächsten Umgebung, zum Beispiel bei seiner Hauseingangslampe, dafür sorgen, dass das Licht nur dorthin fällt, wo man es auch braucht. Man kann sich in seiner Gemeinde dafür einsetzen, dass Lampen, die auch nach oben abstrahlen, durch effizientere ersetzt werden. Zudem ist es an den meisten Standorten völlig unnötig, dass die Lampen die ganze Nacht brennen. Also – früher abschalten!

14. Mit welchen zukünftigen Problemen werden die Vögel zu kämpfen haben?

Veränderungen im Lebensraum durch die menschlichen Aktivitäten, das heisst, ihre Brutgebiete werden immer stärker eingeschränkt und verändern sich oft ins Negative (Neubauten, Freizeitaktivitäten, intensivierte Landwirtschaft). Eine grosse Unbekannte ist die Klimaveränderung, die weltweit zusätzlich zu Veränderungen in den Lebensräumen führt. Dies ist vor allem für die Zugvögel eine grosse Herausforderung, da sich nicht nur die Brutgebiete, sondern auch die Winterquartiere laufend verändern.

15. Was sind Ihre Hypothesen im Bezug auf die Lichtverschmutzung und auf die Vögel im Allgemeinen?

Ich hoffe, dass mit einem bewussteren Umgang mit Energie und Natur, intelligentere Lösungen für unser Bedürfnis nach Licht in der Nacht gefunden werden. Erste Ansätze sind schon vorhanden mit Beleuchtungssystemen für Gebäude, die wirklich nur die Fassade beleuchten und nicht den ganzen Himmel herum.

16. Nehmen wir an, Sie könnten eine grundlegende Massnahme zum Schutz der Vögel im Bezug auf die Lichtverschmutzung ergreifen, welche in der Schweiz sofort umgesetzt werden würde. Welche wäre das?

Das Abschalten der Strassenbeleuchtung nach 23Uhr! Zudem einen Ersatz aller Leuchten, die einen wesentlichen Teil ihres Lichtes in den Himmel abstrahlen. Ausserdem ein generelles Verbot von Laserbeamern.

10.3 Umfrage

10.3.1 Fragenformular

1. Sagt Ihnen der Begriff „Lichtverschmutzung“ etwas?

Ja

Nein

Wenn Ja: 2. Von wo wissen Sie davon?

3. Finden Sie das ein wichtiges Thema, über das man mehr sprechen sollte?

4. Unternehmen Sie persönlich etwas dagegen?

5. Haben Sie schon einmal die Milchstrasse gesehen oder sonst einfach einen sternenvollen Nachthimmel?

Wenn ja: Wo?

Wenn Nein: 2. Denken Sie, dass es ein Problem ist, dass in der Nacht unsere Stadt so hell beleuchtet ist?

3. Können Sie sich vorstellen, auf wen diese Auswirkungen haben könnten?

4. Berücksichtigen Sie, dass Ihr Licht zuhause nicht sinnlos brennt?

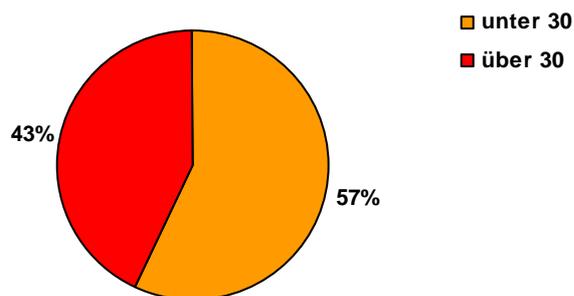
5. Haben Sie schon einmal die Milchstrasse gesehen oder sonst einfach einen sternenvollen Nachthimmel?

Wenn ja: Wo?

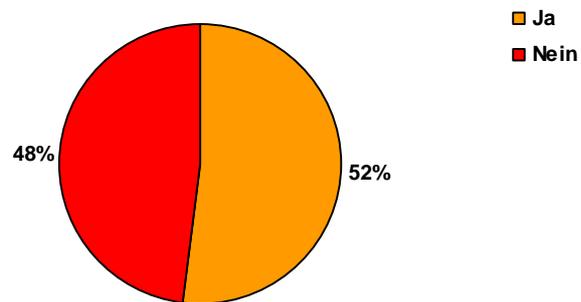
10.3.2 Auswertung

Die Umfrage wurde durch das Zufallsprinzip durchgeführt. Dabei wurden alle Altersklassen befragt sowie verschiedene Meinungen ausgewertet.

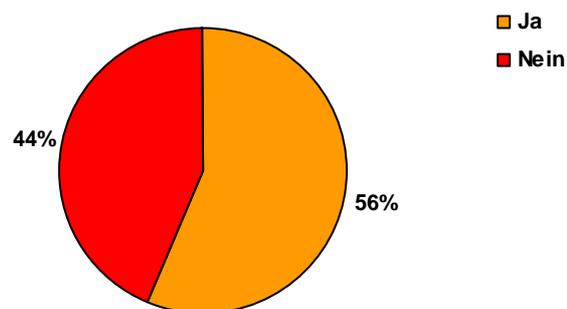
Alter der Befragten



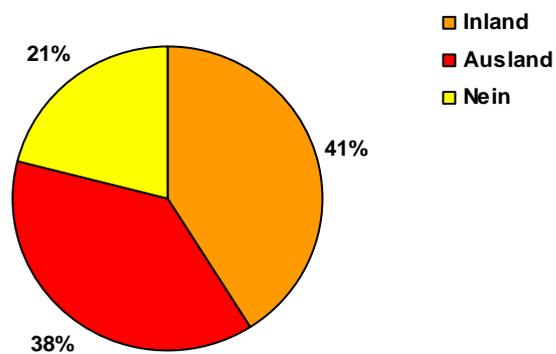
Sagt Ihnen der Begriff "Lichtverschmutzung" etwas?



Unternehmen Sie persönlich etwas gegen die Lichtverschmutzung?



Haben Sie die Milchstrasse schon einmal gesehen?
Wenn ja: Wo?



10.4 Broschüre „*Lichtverschmutzung?!*“