



Lichttoolbox – Besser beleuchten in Gemeinden!

Ein Werkzeugkasten für die Reduktion der Lichtverschmutzung und die Inwertsetzung der natürlichen Nachtdunkelheit

Massnahmenbuch

Impressum:

Lizenz: Creative Commons BY-SA 4.0, sofern nicht anders vermerkt.

Zitiervorschlag:

**Schmid, Jonas; Wafler, Martin; Muentler, Luisa; Carpentier, Louise. (2018). Lichttoolbox
Massnahmenbuch. Der Werkzeugkoffer für Gemeinden zum nachhaltigen
Beleuchtungsmanagement und Inwertsetzung von Nachtdunkelheit. Bern: Seecon
GmbH**

**Lektorat & Korrekturen: Alexander Reichenbach (BAFU), Stefan Schär (BECO Bern),
Katharina Conradin (Mountain Wilderness)**

**Das Projekt konnte mit der Unterstützung des Bundesamts für Umwelt (BAFU), des Amtes
für Wirtschaft des Kantons Bern (BECO), der Stiftung Temperatio, des Amtes für Umwelt
des Kantons Freiburg und der Stiftung Nakuso realisiert werden. Spezieller Dank gebührt
dem Naturpark Gantrisch für die Zusammenarbeit bezüglich der Entwicklung der
Lichttoolbox.**

Titelblattfotos: Pixabay.com, Pexels.com, Stocksnap.io, allesamt Public Domain (CC 0)

Seecon Kontaktperson: Michael Kropac, michael.kropac@seecon.ch

Gedruckt in der Schweiz

1

Sensibilisierung – effiziente Beleuchtung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Effiziente Beleuchtung aus heutiger Sicht

2015 wurden mit der revidierten Energieverordnung der Schweiz neue Effizienzvorschriften für Leuchtmittel festgelegt. Diese fördert besonders den Einsatz von LEDs («Light-Emitting Diode»). Die Vorteile der LEDs liegen erstens in ihrer besseren Effizienz (d.h. 30-40% tieferer Energieverbrauch von LEDs im Vergleich zu Natriumdampflampen), sie haben aber auch eine höhere Lebensdauer, eine verbesserte Steuer- und Dimmbarkeit und sind zielgerichteter einsetzbar. Effizienteren Leuchten stehen jedoch meist höhere Investitionskosten gegenüber. Es gibt jedoch verschiedene Förderprogramme (z.B. Pro Kilowatt) oder auch Kampagnen von Herstellern und Lieferanten, um auf effiziente Beleuchtung umzurüsten.

Bei einer Umrüstung auf effiziente Leuchten ist jedoch die Abstimmung und der Umgang mit anderen Qualitätskriterien zu berücksichtigen. Es bestehen auch gewisse «Trade-Offs» bezüglich Energieeffizienz und anderen Beleuchtungszielen, wie z.B. der Lichtfarbe: LEDs mit umweltfreundlichem, warmweissem Licht von 3000 Kelvin (K) sind heute noch 1-3% Prozent weniger energieeffizient als neutral- oder kaltweisse.

Sensibilisierungsmöglichkeiten

Sensibilisierung bedeutet eine Zielgruppe für ein Thema «empfindlich machen». Sensibilisierungsmassnahmen sind daher meist Informationen, die mit einer Handlungsabsicht vermittelt werden. Solche Massnahmen im Bereich effiziente Beleuchtung gibt es viele: Informationsveranstaltungen der Gemeinde, Führungen durch die Gemeinde bei Nacht, Grosseinkauf der Gemeinde von LEDs und Abgabe mit Rabatten an Bevölkerung (s. Beispiel Lumino), Familienanlässe zu Natur und Umwelt, Kurse/Abende zu sparsamem Energieverbrauch zu Hause, etc.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.1 Unkenntnis über moderne Leuchten
- 1.2 Hohe Anschaffungskosten
- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.4 Fehlende Finanzmittel
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 1.7 Effiziente Beleuchtung
- 1.8 Neue LEDs passen nicht zu alten Leuchten
- 5.1 Übermässige Zier- und Weihnachtsbeleuchtung
- 5.6 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten öffentlichen Räumen
- 5.7 24-Stunden-Betriebe

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Grössere Bereitschaft Energiesparmassnahmen ein- und umzusetzen
- Erhöht die private Bereitschaft im eigenen Haushalt effiziente Beleuchtung einzusetzen
- Kleine Anlässe kosten fast nichts!



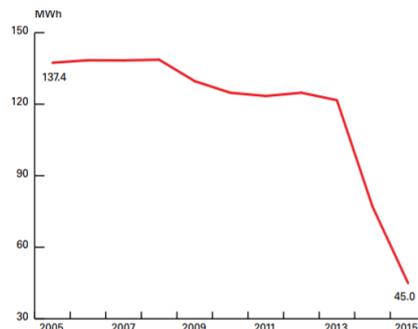
- Organisationsaufwand bei grösseren Sensibilisierungsmassnahmen

BETEILIGTE

- Gemeinderat
- Bevölkerung
- Lokale Vereine
- Lokales Elektrizitätswerk

BEISPIEL 1: Energie-Sensibilisierung in Lumino

Die kleine Gemeinde Lumino, mit 1500 Einwohnern im Bezirk Bellinzona, trat 2008 dem Verein Energiestadt bei. «Energiestadt» ist ein Förderungsprogramm und Label für effizienten Energieeinsatz des Bundes. 6 Jahre später hat das Dorf das Goldlabel der Energiestädte erhalten. Auf dem Weg dorthin hat die Gemeinde verschiedene Sensibilisierungsmassnahmen durchgeführt. Es gab z.B. einen «Energy-Day», bei welchem haushaltstaugliche LEDs mit Rabatten an die Bevölkerung verkauft wurden, nachdem die Gemeinde einen Grosseinkauf vorgetätigt hatte. Die Energieeffizienz im Dorf ist danach merklich angestiegen. Zudem führte die Gemeinde eine Energiebuchhaltung ein, welche die Potenziale für weitere Optimierungen aufzeigt. Bei der öffentlichen Beleuchtung sind sämtliche Leuchten auf LED-Leuchten umgerüstet worden. Dazu schöpfte die Gemeinde fast alle Kriterien der Energiestadt-Labels aus, mit 81.1% erfüllten Kriterien hat sie damit im Jahr 2021 den Gold Status der Energiestädte inne.



Der Energieverbrauch der Strassenbeleuchtung in Lumino ist bis 2015 massiv gesunken (Quelle: chgemeinde.ch 2015)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Flyer zu Lichtverschmutzung von Topstreetlight.ch](http://www.Topstreetlight.ch)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 19 Beleuchtungssteuerung - Licht nach Bedarf
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 21 Nachtabstaltung der Strassenbeleuchtung
- 22 Nächtliche Abschaltung der Schaufensterbeleuchtung
- 23 Nachtabenkung der Strassenbeleuchtung
- 24 Optimierung der Beleuchtung bei Sportanlagen
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 32 Sanieren mit effizienten Leuchten
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten

QUELLEN

- Energie Schweiz (2015): Effiziente Beleuchtung im Haushalt. URL: https://www.muenchenstein.ch/docn/1314554/Tipp_Effiziente_Beleuchtung_im_Haushalt.pdf (abgerufen: 26. Juli 2017)
- Energiestadt (2015): Lumino – Leuchtendes Beispiel einer kleinen Energiestadt. URL: http://www.chgemeinden.ch/wAssets/docs/fachartikel/deutsch/energie/2015/15_11-Energie-Lumino.pdf (abgerufen: 26. Juli 2017).
- Energiestadt (2021): Lumino: Energiestadt Gold. URL: <https://www.energiestadt.ch/de/energiestaedte-mitglieder/lumino-672.html> (abgerufen: 27.09.2021)
- Kommunale Infrastruktur (2015): Beurteilung von Beleuchtung und Lichtbeschwerden. Fachtagung Oki. URL: www.kommunale-infrastruktur.ch/cmsfiles/01_oki_tschanz_kommunaler_vollzugsalltag.pdf (abgerufen: 26. Juli 2017)
- 2000 Watt Gesellschaft (2014): Energiestadt auf den Weg in die 2000-Watt Gesellschaft. URL: www.2000watt.ch/fileadmin/user_upload/2000Watt.Gesellschaft/InfoFlyer_Auf-dem-Weg-zur-2000-Watt-Gesellschaft_4_.pdf

2 Sensibilisierung – Licht und Sicherheitsempfinden

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Licht und Sicherheitsempfinden

Das nächtliche Sicherheitsempfinden ist durch eigene Erfahrungen und Prädispositionen wie Geschlecht, Alter und die Einschätzung der Freundlichkeit des Gegenübers stark subjektiv geprägt. Aber auch Licht hat erwiesenermassen einen Effekt auf die Angst vor Verbrechen in der Öffentlichkeit. In vielen Studien besteht ein positiver Zusammenhang zwischen gleichmässiger Beleuchtung und weniger Angst. Der Unterschied ist besonders gross, wenn dunkle Orte mit dezent beleuchteten Orten verglichen werden. Mehr Licht als dezente Beleuchtung bringt wiederum keine Änderung des Sicherheitsgefühls (Plateaueffekt). Die Wissenschaft findet vereinzelt auch Effekte, dass Licht zu mehr Verbrechen führen kann, denn bei Licht wird ein Ort mehr frequentiert, oder der Aufenthalt im Freien der Bevölkerung am Abend verlängert sich, was wiederum die Chance einer gefährlichen Begegnung erhöht. Frauen und ältere Leute fühlen sich tendenziell unsicherer bei Dunkelheit, insbesondere wenn die entgegenkommende Person ein junger Mann ist. Die Bevölkerung auf dem Land erachtet die Dunkelheit eher als angenehm und beruhigend als die Stadtbevölkerung, welche dazu neigt, die Nacht als «Rückzugsort der Kriminalität» zu betrachten.

Mögliche Sensibilisierungsmassnahmen:

Sensibilisierungsmassnahmen müssen also die unterschiedlichsten Bedürfnisse berücksichtigen. Generell hat sich herausgestellt, dass ein positives Sicherheitsgefühl durch die Fähigkeit der Orientierung und der Gesichtserkennung gefördert wird. Blendungen und kaltweisses Licht sollten generell vermieden werden. Die Weg- und Platzgestaltung, und allfällige Fluchtmöglichkeiten sollten in unübersichtlichem Terrain gut erkennbar sein. Zudem kann Licht das Sicherheitsgefühl nur stärken, wenn soziale Kontrolle möglich ist, d.h. wenn man in kritischen Situationen also von anderen Personen gesehen werden und von ihnen Hilfe bekommen könnte. Gute Sensibilisierungsmassnahmen fördern auch das Vertrauen in die Dunkelheit, denn nach einer kurzen Anpassungszeit sieht das menschliche Auge in der Dunkelheit besser als bei zu viel oder unpassendem Licht. Möglichkeiten zur Sensibilisierung gibt es viele: Nachspaziergänge und Erkundungswanderungen in der Gemeinde fördern den Wert der Nachtlandschaft. Auch möglich ist u.a. ein Testen mit der Bevölkerung von verschiedenen Lichtquellen bei Nachtabsenkung und Umrüstung auf andere Lichttypen oder Nachfragen nach den Lichtbedürfnissen. Auch vorstellbar ist eine Diskussion nach der Gemeindeversammlung im Rahmen von z.B. Sanierungen oder eine Annonce im Gemeindeblatt.

ANGEANGEGENE PROBLEME

- 3.1 Übermässige und dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 3.2 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten Räumen
- 3.3 Fehlende Akzeptanz für Massnahmen gegen Lichtverschmutzung
- 3.4 Fehlende Akzeptanz für Komplettabschaltung
- 3.5 Irrglaube «mehr Licht bedeutet immer mehr Sicherheit»
- 3.6 Vandalismus
- 5.6 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten öffentlichen Räumen
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Stärkung des Sicherheitsgefühls
- Steigerung der Bereitschaft zur Senkung des Beleuchtungsniveaus und dadurch zur Senkung der Überdimensionierung



- Keine

BETEILIGTE

- Lichtplaner
- Gemeinde, engagierte Bevölkerung

BEISPIEL 1: Erkundigungswanderungen in Lausanner Quartieren

Die Quartiere Montelly und der Hochhaussiedlung Boveresse haben im Zusammenhang mit der Einführung des neuen Lichtplans in Lausanne Erkundigungswanderungen veranstaltet, mit dem Ziel, die Bevölkerung zu Lichtemissionen, Effizienz und Sicherheit zu sensibilisieren und deren Feedback in die Lichtplanung einzubeziehen. Bei Einbruch der Dämmerung führten Anwohner Quartierbewohner durch die Siedlungen und fragten nach deren Befindlichkeit, wenn sie mit einer konkreten, erlebbaren Beleuchtungssituation konfrontiert wurden. Neben dem Sicherheitsempfinden hatte dieser Abendspaziergang auch viele andere positive Effekte: Die Teilnehmer charakterisierten den Wert der nächtlichen Landschaft und erfuhren Wissenswertes zu Lichtemissionen, Gesundheit und Natur.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Stadt Luzern – Sicherheit: Subjektives Sicherheitsempfinden](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 5 Sensibilisierung – Licht und Gesundheit
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 28 Bürgerbeteiligung
- 33 Vermeidung starker Lichtkontraste
- 34 Einsatz warmweisser Leuchten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen

QUELLEN

- Devely, L. und Regali, R. (2015): Zu Fuss durch die Nacht. Eine Bestandaufnahme der öffentlichen Beleuchtung. Fussverkehr Schweiz. URL: https://fussverkehr.ch/fileadmin/redaktion/publikationen/2015/Zu_Fuss_Nacht.pdf (abgerufen am 25. Juli 2017)
- Hindernisfreie Architektur (2017): URL: <http://hindernisfreie-architektur.ch/wp-content/uploads/2017/01/Strassen-Wege-PI%C3%A4tze.pdf> (abgerufen am 25. Juli 2017)
- Höller, J. (2017): Die richtige Dosis Licht. Faktor: Strassen beleuchten. Faktor. Heft 44.
- Mazenauer, C. (2015): Nachtdunkelheit in Val Müstair. Eine Untersuchung über die Wahrnehmung und das touristische Potenzial der nächtlichen Dunkelheit. URL: http://www.parcs.ch/bvm/pdf_public/2016/33058_20160617_092249_mazenauer_msc_bvm_2015.pdf (abgerufen am 25. Juli 2017)
- Licht.de (2014): Lichtwissen 03: Strassen, Wege. Plätze. URL: https://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/1403_lw03_Strassen_Wege_web.pdf (abgerufen am 12. Juli 2017)
- Paulmann (2017): Farbtemperatur- Die passende Lichtfarbe zum Wohlfühlen. URL: <https://ch.paulmann.com/de/beratung/aussenbeleuchtung/> (abgerufen am 12. Juli 2017)
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.) 2015: Stadtbild Berlin – Lichtkonzept – Handbuch. Berlin: S. 75

3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Wert der Dunkelheit:

Die Dunkelheit der Nacht hat seit jeher eine starke kulturelle Bedeutung, sei es für die Philosophie oder die frühzeitliche Navigation. In der Aufklärung und der Romantik des 18. und 19. Jahrhunderts wurde Licht mit «Verstand» und Nacht mit «Bösem und Verrücktem» gleichgesetzt. Die Dunkelheit hat heute einen geringen gesellschaftlichen Stellenwert: damit verschwindet jedoch ein grosses Stück unseres einstigen Kulturgutes. Die Ruhe, Serenität, Stille und Dunkelheit der Nacht hat einen grossen Stellenwert in der Entwicklung der menschlichen Kultur, als Fundament unseres Lebensrhythmus. Die Nacht hat intrinsischen Wert in der Erholung, beinhaltet Geheimnisvolles und Beeindruckendes. Dieses gilt es zu erhalten und zu fördern.

Sensibilisierungsmassnahmen:

Gemeinden, Vereine, Unternehmer, Private - alle können das Heft in die Hand nehmen, um der Bevölkerung den Wert der Dunkelheit wieder näher zu bringen. Dazu gibt es dutzende Möglichkeiten: von der Lesung von Schauergeschichten für Kinder, Sternenbeobachtungen, Vollmond-Wanderungen, Nachtfotokursen, über Beobachtungen nachtaktiver Tiere, bis zu Ausstellungen oder Musik über Nacht und Dunkelheit in der Region ist alles möglich. Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt!

ANGEGANGENE PROBLEME

- 3.3 fehlende Akzeptanz von Massnahmen gegen die Lichtverschmutzung
- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 4.2 Beleuchtung von Sport- und Freizeitanlagen in der Natur
- 4.3 Zu starke Eventbeleuchtung
- 4.4 Inszenierung der Natur durch Licht
- 4.5 Aufhellung des ländlichen Raums
- 4.6 Fehlendes Bewusstsein für den Wert der Dunkelheit
- 4.7 Fehlende touristische Angebote zum Thema Dunkelheit
- 5.8 Skybeamer & Laserstrahler
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung
- 5.10 Hoher Blaulichtanteil bei LEDs
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit- und Sportinfrastruktur in der Natur

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  • Durch Sensibilisierung wird Wert geschaffen und die generell knappe Aufmerksamkeit des modernen Menschen auf den zu erhaltenden kulturellen Wert der Nacht gerichtet.
- Grössere Dunkelheit unterstützt die nachhaltige Entwicklung, die Energiereduktion, die Lichtverschmutzung, die Schlafqualität
- Jeder kann sich beteiligen!
- Kostengünstig
-  • Keine

BETEILIGTE

- Gemeinden
- Unternehmer
- Verkehrsvereine
- Wanderer, Astronomen, Geschichtenerzähler, Kuratoren, Musiker, Familien, etc.

BEISPIEL 1: Starparty auf dem Gurnigel

Seit 1989 finden auf dem Panzerparkplatz auf dem einfach per Auto und Bus zugänglichen Hausberg von Rüeggisberg jährlich Fernrohrtreffs statt. Hobby-Astronomen bauen ihre Beobachtungsanlagen auf, tauschen sich mit anderen aus, beobachten die Sterne und verpflegen sich im nahegelegenen Restaurant. Der Anlass folgt keinem festen Programm. Die «Starparty» erfreut sich wachsender Beliebtheit und wurde 2007 von der BBC gar in die Top-Ten der besten Sternenfeste auf der ganzen Welt aufgenommen. Dunkelheit von 6.5 bis 7 mag sind keine Seltenheit und aussergewöhnlich für Europa!



Sterne gucken auf dem Gurnigel im Sommer 2012 (Copyright: Bernd Nies, www.nies.ch)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



z.B. www.teleskoptreffen.ch

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 1 Sensibilisierung – effiziente Beleuchtung
- 2 Sensibilisierung – Licht und Sicherheitsempfinden
- 4 Sensibilisierung – Umwelt und Natur
- 5 Sensibilisierung – Licht und Gesundheit
- 6 Sensibilisierung – Licht und Verkehrssicherheit
- 7 Region als Dark Sky Place zertifizieren
- 8 Aktivitäten von Sternwarten fördern
- 9 Gesundheits-, Entschleunigungs- und Erlebnistourismus fördern

QUELLEN

- BBC (2007): The world's top 10-star parties. In: BBC Sky at Night Magazin, Mai 2007. URL: <http://www.teleskoptreffen.ch/starparty/top10-star-party-of-the-world-2007.pdf> (abgerufen am 10.07.2017)
- Calislar, Fahrettin (2015): Die Sterngucker auf dem Gantrisch. In: Freiburger Nachrichten vom 13.08.2015. URL: <http://www.freiburger-nachrichten.ch/nachrichten-bern-nachbarschaft/die-sterngucker-auf-dem-gantrisch> (abgerufen am 10.07.2017)

4 Sensibilisierung – Natur und Umwelt

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Auswirkungen des Lichts auf Natur und Umwelt:

Veränderungen der natürlichen Lichtverhältnisse durch Kunstlicht wirken sich insbesondere auf nachtaktive und lichtscheue Artengruppen und Tierarten, oder auch auf Pflanzen aus. So werfen z.B. Bäume, die direkt von Strassenlampen angeleuchtet werden, das Laub im Herbst wegen der künstlichen Verlängerung des Tags später ab. Nachtaktive Tiere ändern ihre Orientierung und ihr Verhalten, wenn z.B. ihr Lebensraum durch eine Lichtschneise zerschnitten wird. Durch künstliches Licht können auch Kommunikationssignale, Hormonkreisläufe und Biorhythmen von Tieren (und Menschen) durcheinandergebracht werden.

Im Tageslicht sind alle sichtbaren Lichtfrequenzen etwa gleich stark vorhanden, bei künstlichem Licht hingegen nur teilweise. Kaltweisse LEDs haben eine Spitze bei den Blaulichttönen, warmweisse LEDs haben eine Blaulicht- und eine Rotlichtspitze, Halogenlampen haben wenig blau, viel rot und infrarot und Leuchtstoffröhren haben viele kleine Spitzen und «Täler» in der Spektralverteilung. Tiere nehmen Licht anders wahr als der Mensch: Manche Fische, Vögel, Amphibien und Nagetiere sehen z.B. UV-Licht sehr gut, Schmetterlinge hingegen sehen weiter ins Infrarotspektrum als wir Menschen. Und viele Insekten werden von Licht mit kurzen Wellenlängen (UV- und Blaulicht) angezogen. Um die Auswirkungen auf Tiere zu reduzieren, kommt dem verwendeten Lichtspektrum und damit der Wahl des geeigneten Leuchtmittels bei Beleuchtungen besondere Bedeutung zu. Doch auch sportliche Nachtaktivitäten oder soziale und künstlerische Anlässe (Feste, «Lichtanstrahlungen») können Tiere stören und sollten daher nur mit der nötigen Zurückhaltung betrieben werden. Die Sensibilisierung der Bevölkerung und anderer Akteure für die Auswirkungen von Kunstlicht auf Natur und Umwelt ist daher wichtig.

Sensibilisierungsmassnahmen:

Es gibt viele Möglichkeiten, Land und Leute auf die Folgen von Licht für Flora und Fauna aufmerksam zu machen: Fotoausstellungen, Informations- und Unterhaltungsabende, Führungen zu bedrohten Tieren für Familien, Führungen zu Lichtsensitivität der Tiere in Zoos, Thematisierung von unbekannteren, aber wichtigen Tieren in der Schule, etc. Neben der Bevölkerung sind aber auch die Eigner und Verantwortlichen für die Beschaffung von Beleuchtungsanlagen Zielgruppe der Sensibilisierung: Hier wäre hingegen eher eine Sitzung mit Lichtplanern oder ein Informationsaustausch mit einer Umweltorganisation, oder z.B. einem Regionalpark geeignet.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 3.3 Fehlende Akzeptanz für Massnahmen gegen Lichtverschmutzung
- 4.2 Beleuchtung von Freizeit- und Sportanlagen in der Natur
- 4.4 Inszenierung der Natur durch Licht
- 4.8 Zunahme nächtlicher Freizeit- und Sportaktivitäten
- 4.9 Zu hohe Farbtemperatur von LED-Leuchten
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen / Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit- und Sportinfrastruktur in der Natur
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere
- 6.7 Störung von Rückzugs- und Ruhegebieten von Wildtieren
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.9 Störung von Zugvögeln
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Sensibilisierung schafft Wert!
- Grössere Dunkelheit fördert die natürliche Entwicklung von Flora und Fauna
- Aktiviert Land und Leute, jeder kann sich beteiligen!
- Kostengünstig



- Keine

BETEILIGTE

- Gemeinden
- Unternehmer
- Verkehrsvereine, Pärke
- Wanderer, Astronomen, Geschichtenerzähler, Kuratoren, Musiker, Familien, etc.

BEISPIEL 1: von Fledermäusen im Parc Chasseral

Der Parc Chasseral widmete viele Jahre den Fledermäusen einen Themenabend. Im Rahmen von Spaziergängen gab es für interessierte Kinder und Erwachsene viel Wissenswertes rund um die Fledermäuse und ihren Lebensraum zu hören. Aufgrund ihrer geringen, und weiter rückläufigen, Zahl sind die in der Schweiz vorkommenden über 30 Fledermausarten gesetzlich geschützt. Der land- und forstwirtschaftliche Nutzen von Fledermäusen wird auf bis zu 250 Millionen Franken pro Jahr geschätzt. Die nachtaktiven Fledermäuse werden durch Licht in ihrem Jagdverhalten und in ihrer Nahrungssuche eingeschränkt und verschwinden daher immer mehr. Fledermäuse wohnen oft in altem Kirchengebälk oder ähnlichen Gebäuden. Daher ist eine Beleuchtung solcher Gebäude (z.B. um die Sehenswürdigkeit hervorzuheben) problematisch. Das Angebot wurde eingestellt, ähnliche Angebote existieren zurzeit nicht.



Die kleine Hufeisennase, Aufnahme aus Solothurn (Quelle: Stiftung Fledermausschutz 2017, www.fledermausschutz.ch)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Beleuchtungsratgeber der Stiftung Fledermausschutz](http://www.fledermausschutz.ch)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 1 Sensibilisierung – effiziente Beleuchtung
- 2 Sensibilisierung – Licht und Sicherheitsempfinden
- 3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit
- 5 Sensibilisierung – Licht und Gesundheit
- 6 Sensibilisierung – Licht und Verkehrssicherheit
- 34 Einsatz warmweisser Leuchten
- 37 Einsatz von UV-Filtern an Gewässern
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Neumeyer, Christa (2012): Chapter 2: Color Vision in Goldfish and Other Vertebrates. In Lazareva, Olga; Shimizu, Toru; Wasserman, Edward. How Animals See the World: Comparative Behavior, Biology, and Evolution of Vision. Oxford Scholarship Online.
- Parc Chasseral (2017): Sorties Nature. Nuit de la Chauve-Souris. URL: <https://www.parcchasseral.ch/de/mitwirken/energie/nachtabstaltung/> (abgerufen am 17. Juli 2017)
- Stiftung Fledermausschutz (2017): Beleuchten URL: <https://www.fledermausschutz.ch/beleuchtungen> (abgerufen am 17. Juli 2017)
- Stiftung Fledermausschutz (2017): Ratgeber Beleuchtung. URL: <http://www.fledermausschutz.ch/Ratgeber/Beleuchtung.html> (abgerufen am 17. Juli 2017)

5

Sensibilisierung – Licht und Gesundheit

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Licht und Gesundheit:

Der Tag-Nacht-Rhythmus ist nicht nur Gewohnheit, er ist auch über den Hormonkreislauf chronobiologisch in die Menschen «einprogrammiert». Die Dunkelheit ist massgeblich für die Schlafqualität verantwortlich: das Hormon Melatonin, welches nur bei Dunkelheit ausgeschüttet wird, bereitet den Körper auf den Schlaf vor und löst unsere Tiefschlafphasen aus. Tiefschlafphasen stimulieren die Ausschüttung des Wachstumshormons Somatotropin. Ein aus dem Lot gebrachter Tag-Nacht-Rhythmus wird mit Wachstumsstörungen, schlechter Schlafqualität und Müdigkeit in Zusammenhang gebracht. Zudem werden auch Winterdepressionen (wenig Licht, übermässige Ausschüttung von Melatonin) und Brustkrebs in der Wissenschaft in Abhängigkeit des Melatoninspiegels diskutiert. Nicht nur die Helligkeit, auch die Blaulichtanteile im Tageslicht und im Kunstlicht beeinflussen unseren Biorhythmus: Es ist z.B. mittlerweile bewiesen, dass eine exzessive Exposition an Handy-, Fernseh- oder Computerbildschirmen (mit normalerweise hohen Blaulichtanteilen) am Abend zu Ein- und Durchschlafstörungen führen kann. Die Stärke der negativen Lichtauswirkungen sind jedoch noch nicht im breit angelegten wissenschaftlichen Konsens gefestigt. Dafür braucht es noch Zeit.

Licht und Störwirkungen:

Beleuchtungsanlagen in der Umwelt können bei falscher Ausrichtung oder zu hoher Intensität den Wohnraum aufhellen. Und bei direkter Einsicht in die Leuchten wirken diese störend, weil sie den Blick automatisch auf sich ziehen und das Auge nicht weiss, worauf es sich adaptieren soll, auf das helle Licht oder die dunkle Umgebung. Vor solchen belästigenden Blendungen und Wohnraumaufhellungen ist die Bevölkerung gemäss Umweltschutzgesetz ebenfalls zu schützen.

Sensibilisierungsmöglichkeiten:

Tourismusbüros und Private können auf spielerische, spannende oder unterhaltsame Weise Wissen zu den Effekten von künstlichem Licht auf die menschliche Gesundheit aufbereiten und den Leuten näherbringen. Dadurch lernen Interessierte auch wie sie effizient, kostengünstig und gesund mit Kunstlicht umgehen können. Zur Sensibilisierung gibt es sehr viele Möglichkeiten: Nachtspaziergänge durch das Dorf oder die Stadt, Infoabende, Umwelttage (s. Beispiel Schwarzenburg), Symposien an Hochschulen (s. Beispiel Berlin), Einladen von Experten für Vorträge im Dorfkulturprogramm, Beiträge im Gemeindeblatt oder Magazin, Presseartikel zum Thema, Führungen zu nachtaktiven Tieren und Effekte von Licht auf deren Verhalten und Gesundheit, etc.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 3.3 Fehlende Akzeptanz für Massnahmen gegen Lichtverschmutzung
- 4.9 Zu hohe Farbtemperatur von LED-Leuchten
- 5.1 Übermässige private Zier- und Weihnachtsbeleuchtung
- 5.2 Schlecht justierte Bewegungsmelder bei privater Aussenbeleuchtung
- 5.3 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.6 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten öffentlichen Räumen
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung
- 5.10 Hoher Blaulichtanteil bei LEDs
- 5.11 Flackernde Strassenbeleuchtung
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Sensibilisierung schafft Wert!
- Grössere Dunkelheit fördert die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen
- Jeder kann sich beteiligen oder etwas organisieren!
- Kostengünstig!



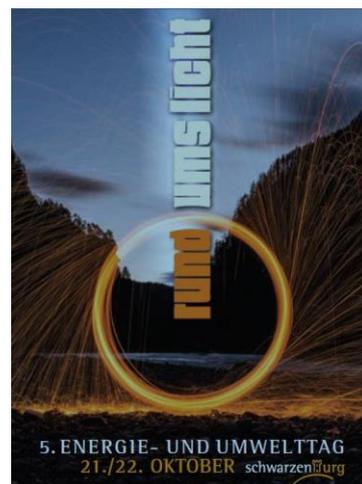
- Keine

BETEILIGTE

- Gemeinden, Verkehrsvereine,
- Naturfreunde, Tierfreunde, Wanderer, Geschichtenerzähler, Kuratoren, etc.

BEISPIEL 1: Umwelttage in Schwarzenburg

Im Oktober 2016 hat die Gemeinde Schwarzenburg zum 5. Mal einen Energie- und Umwelttag durchgeführt, diesmal war das Thema «Rund ums Licht». Während vorherige Editionen dieses Anlasses den Fokus auf Themen wie Neophyten oder Abfall richteten, beschäftigte sich dieser Sensibilisierungstag 2016 der Gemeinde mit dem Sternenhimmel, mit Lichtverschmutzung, sowie mit den Auswirkungen von Kunstlicht auf Mensch und Tier. Kindergärtler hielten einen Laternenumzug ab, Schüler führten Helligkeitsmessungen durch und Experten informierten Teilnehmer über LEDs im Wohnbereich. Am Umwelttag wurden aber neben Licht auch andere Umweltthematiken angesprochen.



Poster rund ums Licht (Quelle: Gemeinde Schwarzenburg, Foto Silvio Kaufmann, Grafik Laufwerk GmbH, Bern)

BEISPIEL 2: Licht und Gesundheit – Symposium der TU und der Charité Berlin

Im Oktober 2016 hat die Technische Universität Berlin, in Kooperation mit dem Stadtspital Charité, zum 9. Mal ein Symposium zum Thema «Licht und Gesundheit» durchgeführt, welches einerseits der Förderung der Forschung dient, an dem andererseits aber auch Vertreter aus der Industrie, Lichtplaner, Ärzte und Politiker teilnahmen und diskutierten. Es wurden viele Themen angesprochen, der Fokus des Symposiums 2016 aber lag auf den biologischen Effekten von Licht sowie auf der Wirkung von Strahlung auf den menschlichen Organismus.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Übersicht über aktuelle Forschungsprojekte zum Thema Licht und Gesundheit](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 1 Sensibilisierung – effiziente Beleuchtung
- 2 Sensibilisierung – Licht und Sicherheitsempfinden
- 3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit
- 4 Sensibilisierung – Natur und Umwelt
- 6 Sensibilisierung – Licht und Verkehrssicherheit

QUELLEN

- Gertsch, Franziska (2016): Zu viel Licht im Dunkeln – Lichtverschmutzung nimmt zu. Schwarzeburger Magazin 2016 (05). URL: <https://docplayer.org/105602825-Schwarzeburger-magazin-zu-viel-licht-im-dunkeln-lichtverschmutzung-nimmt-zu-gesellschaft-im-wandel-eine-herausforderung-fuer-die-alters-politik.html> [abgerufen am 09.05.2018]
- Klinik für Schlafmedizin (2017): Wie wirkt Melatonin? URL: <https://www.ksm.ch/de/behandlungen/melatonincheck/wie-wirkt-melatonin/index.html> (abgerufen am 18. Juli 2017)
- Lewy, A. J., Bauer, V. K., Cutler, N. L., & Sack, R. L. (1998): Melatonin treatment of winter depression: a pilot study. *Psychiatry research*, 77 (1), 57-61.
- Lockley, S., Brainard G., Czeisler C. (2003): Steven W. Lockley, George C. Brainard, Charles A. Czeisler; High Sensitivity of the Human Circadian Melatonin Rhythm to Resetting by Short Wavelength Light. *J Clin Endocrinol Metab*, 88 (9): 4502-4505.
- McFadden, E., Jones, M. E., Schoemaker, M. J., Ashworth, A., & Swerdlow, A. J. (2014): The relationship between obesity and exposure to light at night: cross-sectional analyses of over 100,000 women in the breakthrough generations study. *American journal of epidemiology*, 180(3), 245-250.
- Stevens, R., Brainard, G., Blask, D., Lockley, S., Motta, Mario (2013): "Adverse Health Effects of Nighttime Lighting." *American Journal of Preventive Medicine* 45, no. 3: 343–46.

6 Sensibilisierung - Licht und Verkehrssicherheit

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Zusammenhänge Licht und Verkehrssicherheit

Richtige Beleuchtung unterstützt die Verkehrssicherheit, indem die Sehschärfe, Orientierung und Sichtbarkeit verbessert wird. Eine gute Strassenbeleuchtung trägt signifikant zur Reduktion von Unfällen bei (bis zu 20% weniger Unfälle, 55% weniger Verkehrstote und 50% weniger von Verkehrsunfällen betroffene Fussgänger (Quelle: Ris 2006)). Bis vor einigen Jahren wurde mehr Licht mit mehr Sicherheit gleichgesetzt und bei der Lichtplanung wurde deshalb in der Regel überdimensioniert. Zu viel Licht kann aber die Verkehrssicherheit beeinträchtigen, wenn es zu Blendungen führt oder wenn es – z.B. bei Ortseinfahrten und -Ausfahrten, starke Dunkel-Hell-Wechsel verursacht, an welche sich das Auge anpassen muss. Die Wahrnehmung der Geschwindigkeit ist in der Dunkelheit anders als bei Tag, was die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit mitbestimmt. Aber auch Ortskundigkeit und Art der Strasse (innerorts, ausserorts-, Autobahn) haben einen Einfluss auf die gefahrene Geschwindigkeit. Die tatsächliche Wirkung von Beleuchtungsanlagen auf die Sicherheit variiert daher stark und muss je nach Einflussfaktoren (z.B. Gefahrstellen, Schwierigkeit der Fahraufgabe) beurteilt werden. Ziel ist eine Strassenbeleuchtung nach den Minima der Beleuchtungsklasse und den geltenden Normen (s. SN EN 13201). Heutzutage gilt dafür das Leitprinzip «die richtige Leuchte, das Licht in der richtigen Farbe, in der richtigen Stärke, richtig abgeschirmt, am richtigen, notwendigen Ort und zur richtigen Zeit». Der Sicherheitsgewinn sollte aber in Perspektive zu den Energiekosten sowie zu Gesundheits- und Umweltbeeinträchtigungen gesetzt werden.

Sensibilisierungsmassnahmen:

Um für Verkehrssicherheit zu sensibilisieren gibt es bereits eine Vielzahl von existierenden Kanälen (z.B. BfU) oder Kampagnen. An einer Informationsveranstaltung für eine grössere Sanierung oder Umrüstung (s. Beispiel Liechtenstein) sollte auf die verschiedenen Verkehrssicherheitsfaktoren aufmerksam gemacht werden, wobei Licht aufgrund der veränderten Geschwindigkeitswahrnehmung bei Tag und Nacht bedeutend ist. Im Rahmen einer konsultativen Verkehrsplanung (z.B. neue Zone 30 im Quartier) sollte die Beleuchtung unter Beachtung der Normen-Minima geplant werden. Zudem können vor Auftragsvergaben im Neubau oder der Sanierung von Leuchten die verantwortlichen Gemeinderäte auch vermehrt von den Leistungserbringern aktiv Informationen zur Lichtqualität einzuholen oder nachfragen ob denn die nötigen Minima für die Beleuchtungsklasse geplant sind, etc.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 2.1 Erhöhte Risikobereitschaft durch unangepasste Beleuchtung
- 2.2 Unkenntnis über relevante Normen und Vorschriften
- 2.3 Sichtbarkeit von Gefahrstellen
- 2.4 Ablenkung durch animierte Reklame
- 2.5 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 3.4 Fehlende Akzeptanz für Komplettabschaltung
- 5.3 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung
- 5.11 Flackernde Strassenbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Sensibilisierung hat den positiven Effekt, dass es Lichtplaner anhält, durchwegs passend zu beleuchten und sich an die Minima zu halten.
- Vermehrte Sensibilisierung ermöglicht eine Qualitätssteigerung der Beleuchtung durch Einflussnahme der Bevölkerungswünsche.



- Zeitaufwand für die Organisation von Anlässen

BETEILIGTE

- Engagierte, interessierte Bevölkerung
- Pädagogen, Schulen
- Fachspezialisten: Lichtplaner

BEISPIEL 1: Die schwäbische Alp sensibilisiert zum Thema Sicherheit und Strassenbeleuchtung

Der Sternenpark der Schwäbischen Alb in Deutschland organisiert u.a. Vorträge, führt Spaziergänge durch und schreibt Beiträge in den Gemeindeblättern. In einem Informationsheft für die Gemeinden erläuterte der Sternenpark anhand konkreter Beispiele den Zusammenhang zwischen Licht und Verkehrssicherheit. Grafiken im Bericht zeigen wie die Sehfähigkeit beeinträchtigt wird bei Blendung oder wie zu starke Beleuchtung die Verkehrsteilnehmer ablenken kann und das Unfallrisiko erhöht. In Bildern und Text wird dargestellt, was das Beleuchtungsoptimum wäre und wie es erreicht werden kann.



Zu hell beleuchtete Strasse beeinträchtigt die Sehbedingungen (Quelle: Sternenpark Schwäbische Alb 2013, www.sternenpark-schwaebische-alb.de)

BEISPIEL 2: Liechtenstein sensibilisiert zur Beleuchtungsumstellung

Die Gemeinde Vaduz hat die technische Umstellung auf Nachtabenkung der Strassenbeleuchtung zum Anlass genommen, um die Bevölkerung durch Informationsveranstaltungen und anschließende Befragung der Bevölkerung zum Thema Verkehrssicherheit zu sensibilisieren. Dabei wurden Themen wie das Sicherheitsempfinden und Sorgen der Bevölkerung erhoben und beantwortet. Diese Feedbacks sind auch in die Umsetzungsplanung und das Betriebskonzept eingeflossen.

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 17 Strassenleuchten-Lichtlenkung optimieren
- 27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- Bau-, Verkehrs-, und Energiedirektion (BVE) (2015): Licht nach Bedarf. 3.mal sparen mit intelligenten gesteuerten LED Strassenbeleuchtung. URL: http://www.sgvw.ch/wp-content/uploads/2015/08/12_Wettbewerbsdossier-Excellence-publique-2015-EP.pdf (abgerufen am 26. Juni 2017)
- Bau-, Verkehrs-, und Energiedirektion (BVE) (2017): Öffentliche Beleuchtung an Kantonsstrassen. URL: http://www.bve.be.ch/bve/de/index/strassen/strassen/kantonsstrassen/planerkoffer_auftragnehmer/bautechnische_details.assetref/dam/documents/BVE/TBA/de/TBA_ST_KS_RL_Oeffentliche_Beleuchtung_KS_gueltig.pdf (abgerufen am 26. Juni 2017)
- Ernst Basler + Partner AG (2016): Grundlagenbericht zur Aktualisierung der Vollzugshilfe zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen. URL: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf.download.pdf/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf (abgerufen am 26. Juni 2017)
- Ris, H. (2006): Öffentliche Beleuchtung. Sicherheit im Verkehr und Schutz vor Kriminalität. Bulletin SEV/VSE 1/06. URL: <http://toolbox.electrosuisse.ch/files/downloads/0601Ris.pdf> (abgerufen am 31. Juni 2017)
- Schmidt, E.; Manser, J. (2003): Strasse – Wege – Plätze. Richtlinien behindertengerechtes Fusswegenetz. http://fussverkehr.ch/fileadmin/redaktion/publikationen/Strassen_Wege_Plaetze_Richtlinien_fuer_behindertengerechte_Fusswegetze.pdf (abgerufen am 26. Juni 2017)
- Sternenpark Schwäbische Alb (2013): Zusammengefasste Information für Gemeinden. URL: <https://www.sternenpark-schwaebische-alb.de/downloads/printmedien/file/31-informationen-fuer-gemeinden.html> (abgerufen am 26. Juni 2017)

7 Region als «Dark Sky Place» zertifizieren

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Wie kann die kulturelle Geschichte und Schönheit des Nachthimmels für gegenwärtige und zukünftige Generationen erhalten bleiben und das Interesse der Leute dafür gefördert werden? Gemeinden, Pärke, oder Regionen können sich als «*Dark Skype Place*» bzw. «*Sternenpark*» zertifizieren lassen. Die Zertifizierung wird aufgrund mehrerer Kriterien vergeben: Bewerber müssen an ihrem Standort besonders dunkle Nächte haben, innovatives Engagement in der Tourismusförderung vorweisen, wie auch Empfehlungen zur Aussen- und Strassenbeleuchtung umsetzen. Diese Anforderung dienen zum Schutz der Nacht und der touristischen Inwertsetzung der natürlichen Nachtdunkelheit. Hauptanforderungen sind:

- Einsatz künstlichen Lichts nur wenn nötig,
- die Verwendung von sogenannt «vollkommen abgeschirmten Leuchten», deren Licht nicht über die Horizontale abstrahlt und nur die Nutzfläche beleuchtet,
- soweit möglich, minimale Auswirkungen auf Mensch und Natur (warmweisses Licht <3000 Kelvin) gewährleisten und
- einen regionalen Lichtmanagementplan («LMP») für die Region entwickeln.

Sternenparks halten ihre Grundstücke öffentlich zugänglich, entwickeln Bildungsangebote und führen ein Monitoring von Lichtemissionen durch. Neben der International Dark-Sky Association (IDA) gibt es noch andere Zertifizierungsstellen, wie die Royal Astronomical Society of Canada (RASC) oder die Starlight Initiative der UNESCO, welche unterschiedlich strenge Kriterien aufweisen.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 4.4 Inszenierung der Natur durch Licht
- 4.6 Fehlendes Bewusstsein für den Wert der Dunkelheit
- 4.7 Fehlende touristische Angebote zum Thema Dunkelheit
- 4.8 Zunahme nächtlicher Freizeit- und Sportaktivitäten
- 4.9 Zu hohe Farbtemperatur von LED-Leuchten
- 5.8 Skybeamer und Laserstrahler

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Erlaubt eine bessere touristische Vermarktung und Positionierung der Region
- Energiemassnahmen sparen langfristig Geld
- Schützt, erhält und setzt die natürliche Nachtdunkelheit in Wert



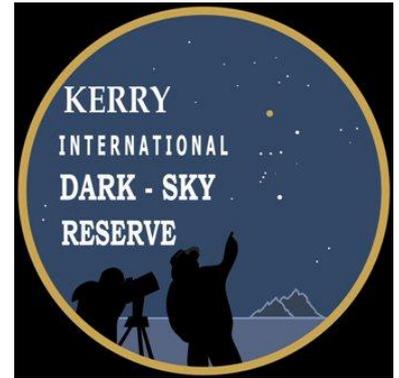
- Die Erfüllung der Kriterien (besonders jenes zur Lichtfarbe) kann kostenintensiv sein
- Es gibt keine direkten Finanzierungsquellen für Regionen, Gemeinden und Parks, welche die Zertifizierung anstreben.

BETEILIGTE

- Gemeinden, Regionen, Pärke
- International Dark Sky Association (IDA)
- Ev. andere Zertifizierungsvereine

BEISPIEL 1: Kerry «Dark Sky Reserve» in Irland

Die Region von Kerry in Irland ist bekannt für seinen klaren Sternenhimmel und wurde 2014 als erster «Gold-Standard» Sternenpark der nördlichen Hemisphäre ausgezeichnet. Die Reservate auf der Halbinsel Iveragh umfassen etwa 700 Quadratkilometer und beherbergen ca. 4.000 Einwohner. Die Lage zwischen den Kerry Mountains und dem Atlantischen Ozean bietet einen natürlichen Schutz vor Lichtverschmutzung. Die Kerry Dark Sky Gruppe hat jahrelang erfolgreich Bildungsangebote für Bürger und Gemeinden über die Bedeutung der Nachtdunkelheit durchgeführt. Diese Bemühungen führten dazu, dass mehrere Gemeinden dazu bereit waren, Beleuchtungsnormen umzusetzen. Zum Beispiel hat der Gemeinderat von Kerry 2014 alle Strassenleuchten in der Gegend mit effizienten, dunkelhimmel-freundlichen Leuchten ersetzt. Gemeinderäte und Tourismusbetreiber in Kerry sind zuversichtlich, dass die neue «Dark Sky Reserve» die Region als bekanntes Reiseziel für die Sternenbeobachtung weiter fördert.



Das Logo der «Kerry International Dark-Sky Reserve»
(Quelle: ire1234, [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/))

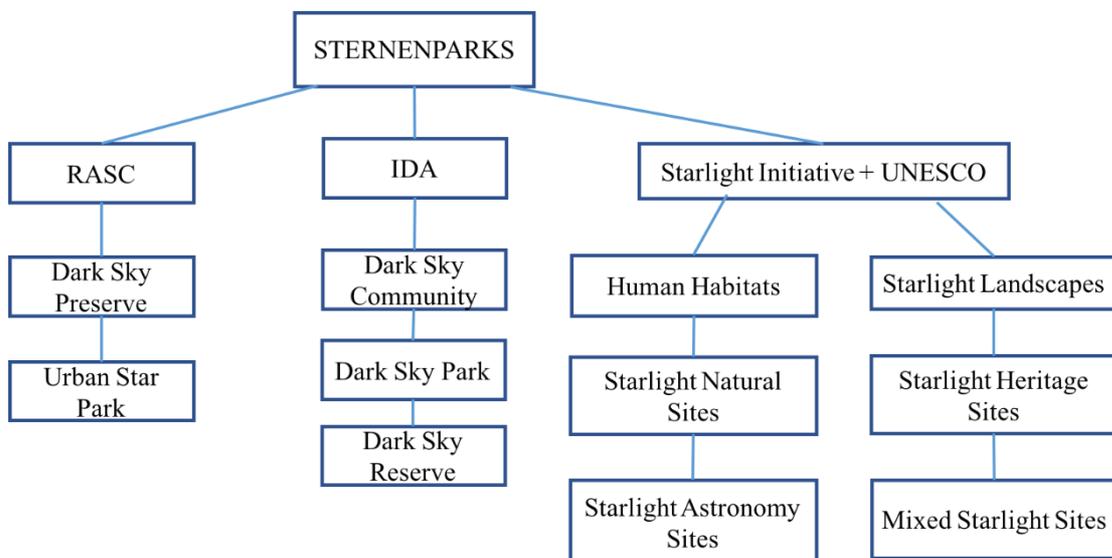
BEISPIEL 2: Møn und Nyord als «Dark Sky Community» und «Dark Sky Park»

Von Kopenhagen aus kann man rund 100 Sterne sehen. Vom nicht weit entfernten Møn und Nyord aus sieht man mit bloßem Auge hingegen mehr als 5000. Møn und Nyord sind zwei Inseln südlich von Kopenhagen am Öresund, welche 2017 die «Dark Sky Community» und «Dark Sky Park» Zertifizierung erworben haben. Die Gemeinde Møn ist eine von drei Gemeinden in Europa und eine von 14 weltweit, welche die Zertifizierung «Dark Sky Community» (d.h. Sternenparkgemeinde) haben. Im Jahr 2014 begannen die Bewohner von Møn, den dunklen Himmel der Insel als Mittel der wirtschaftlichen und touristischen Entwicklung zu fördern. Lokale Bürger und Unternehmen strebten die IDA-Zertifizierung durch die Installation intelligenter Strassenbeleuchtung, dem Erschaffen von Bildungsangeboten und der Konzeptionierung und Durchführung von einmaligen touristischen Nachthimmel-Erfahrungen an.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



International Dark Sky Association IDA – www.darksky.org



(Quelle: adaptiert nach Kossack 2013, S. 38)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit.
- 4 Sensibilisierung – Umwelt und Natur
- 5 Sensibilisierung - Licht und Gesundheit
- 8 Aktivitäten von Sternwarten fördern
- 9 Gesundheits-, Entschleunigungs- und Erlebnistourismus fördern
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 34 Einsatz warmweisser Leuchten
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- International Dark Sky Association (2014): Press Release. First International Dark Sky Reserve Named in Ireland. URL: <https://www.darksky.org/davagh-forest-becomes-first-international-dark-sky-place-in-northern-ireland/> (abgerufen: 7.6.2017)
- International Dark Sky Association (2017): Dark Sky Places. URL: <http://www.darksky.org/idsp/> (abgerufen: 7.6.2017)
- International Dark Sky Association (2017): Møn and Nyord (Denmark). URL: <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/parks/monandnyordpark/> (abgerufen: 7.6.2017)
- Kossack, Sophie (2013): Entwicklung von Erfolgsfaktoren für die touristische Nutzung von Sterneparks. URL: <http://www.home.uni-osnabrueck.de/ahaenel/darksky/westhavelland/Kossack.pdf> (abgerufen: 6.7.2017)
- Naturpark Gantrisch (2017): Faktenblatt Sternepark Gantrisch.
- Sternepark Gantrisch (2016): Vorgehensplan Sternepark Gantrisch.
- Vordingborg Kommune (2017): Møn and Nyord are Scandinavia's first Dark Sky area. URL: <http://www.darksky.org/wp-content/uploads/2017/03/M%C3%B8nAndNyord-Press-Release-170317.pdf> (abgerufen: 7.6.2017)

8

Aktivitäten von Sternwarten fördern

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Die optische, räumliche und zeitliche Faszination der unergründlichen Tiefe des Sternenhimmels birgt ein grosses Potential für touristische Angebote. Sternwarten bieten Anlässe und Führungen für ein Laienpublikum, aber auch Kurse zur Sternenbeobachtung für Hobby-Astronomen oder Astro-Foto-Kurse für Hobby-Fotografen an. Durch die öffentliche Unterstützung und Förderung der Aktivitäten von Sternwarten kann die Faszination und das Interesse an der Schönheit und der kulturellen Bedeutung des Sternenhimmels einem grösseren Publikum schmackhaft gemacht (Schüler, etc.), aber auch die Interessen und Bedürfnisse eines bereits existierenden Publikums besser abgedeckt werden. Auch die Förderung an sich kann mannigfaltig ausgestaltet werden: Unterstützung in der Konzeption der Angebote, Finanzierungs- oder Starthilfen, aber auch Beratung oder Vernetzung von Anbietern von touristischen Leistungen.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 4.6 Fehlendes Bewusstsein für den Wert der Dunkelheit
- 4.7 Fehlende touristische Angebote zum Thema Dunkelheit

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Fördert die Wertschätzung des Sternenhimmels und dessen kultureller Bedeutung
- Aktiviert Land und Leute, jeder kann sich beteiligen!
- Verbesserte touristische Angebote und Positionierung der Region als nachhaltige Tourismusregion



- Hoher initialer Planungs- und Entwicklungsaufwand
- Hohe Ausrüstungskosten für Beobachtungs- und Messgeräte

BETEILIGTE

- Gemeinden
- Regionale Verkehrsvereine / Tourismusvereine
- Fördervereine / Pärke
- Mäzene
- Gemeinden (Raumplaner)
- Private Investoren/ Mäzene

BEISPIEL 1: «Alpine Astrovillage» in Lü, Münstertal

Das "Alpine Astrovillage" in Lü war ein Beispiel für eine solche touristische in Wertsetzung durch ein Observatorium. Es wurde durch das Professoren-Ehepaar Jitka und Vaclav Ourednik im Dezember 2009 eröffnet und nach erfolgreichen 10 Jahren eingestellt, da sich die Initiatoren anderen Projekten widmeten. Die Angebote waren häufig ausgebucht und das Publikum divers meist deutsch-schweizerisch, aber auch französisch- oder englischsprachig. Eine Vielzahl an Anlässen wurde angeboten: Mehrtägige Sternenbeobachtungskurse und Beobachtungsabende gehören ebenso zum Programm, wie Foto-Kurse oder astronomische Foto-Reisen. Zudem boten die beiden Experten Unterstützung im Aufbau und in der Kalibrierung der technischen Ausrüstung von Hobby-Astronomen an. Optimal sind auch ergänzende Angebote wie zum Beispiel eine Unterkunft, welche man für die Kurszeit mieten kann.



Sterngucker- Das Astro-Ehepaar Vaclav und Jitka Ourednik (Quelle: Schweizer Illustrierte / Kurt Reichenbach 2017)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit
- 4 Sensibilisierung – Umwelt und Natur
- 7 Region als «Dark Sky Place» zertifizieren
- 9 Gesundheits-, Entschleunigungs- und Erlebnistourismus fördern
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Alpine Astro Village Lü-Stailas (2017): URL: <https://www.alpineastrovillage.net/> (abgerufen: 08.06.2017)
- Huwylér, M. und Reichenbach, K. (2017): «Starparade». Schweizer Illustrierte, Heft 56. URL: <https://marcelhuwylér.wordpress.com/2017/03/03/starparade/> (abgerufen: 08.06.2017)
- Gyr, M. (2010): Lü. Artikel in der NZZ vom 24.8.2010. URL: <https://www.nzz.ch/lue-1.7309864> (abgerufen: 08.06.2017)

9

Gesundheits-, Entschleunigungs- und Erlebnistourismus fördern

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Eine Region oder Gemeinde hat viele Möglichkeiten sich touristisch zu positionieren. Der Aufbau von traditionellen Angeboten und Infrastrukturen für den Tourismus ist jedoch teuer. Zudem sind die Anforderungen an neue touristische Angebote sehr vielfältig: Die ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit der touristischen Angebote sollte garantiert werden und die Wertschöpfung in der Region bleiben.

Wie kann nachhaltiger Tourismus mit geringen Kosten gefördert werden und dessen Wertschöpfung in der Region bleiben? Eine zurzeit noch wenig belegte Nische ist die sanfte, touristische Nutzung der Nacht als Hort der Gesundheit, der Entschleunigung und des Erlebnisses. Hierfür gibt es bereits einige gute Initiativen. Zahlreiche Beispiele verbinden Tourismus zudem mit Sensibilisierung: Gerade in Schulen, in denen sich eine deutliche Weiterentwicklung des Unterrichts zu mehr Erlebnispädagogik abzeichnet, haben z.B. sinnvolle Nachtangebote für «Maibummel» und Schulreise noch viel Potential.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 3.1 Übermäßige und dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 3.3 Fehlende Akzeptanz für Massnahmen gegen Lichtverschmutzung
- 3.4 Fehlende Akzeptanz für Komplettabschaltung
- 4.1 Eingeschränkte Sternebeobachtung und Naturerlebnis
- 4.2 Beleuchtung von Freizeit- und Sportanlagen in der Natur
- 4.6 Fehlendes Bewusstsein für den Wert der Dunkelheit
- 4.7 Fehlende touristische Angebote zum Thema Dunkelheit
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

- Mehr Geld in den Kassen der Tourismusanbieter und Gemeinden
- Nachtdestinationen werden oft mit «Party» und Betrunkenen in Verbindung gesetzt, dabei gibt es noch viele Möglichkeiten den Begriff positiv zu besetzen
-  Geringes finanzielles Risiko, wenn Massnahmen modular geplant werden
- Sensibilisierung auf Themen der Lichtverschmutzung und Steigerung des Werts der Dunkelheit
-  Keine

BETEILIGTE

- Gemeinden
- Verkehrsvereine
- Hotellerie und Restaurants
- Sternwarten, Astronomen
- Pfadis, Dorf-, Sportvereine
- Schauspieler, «Märlitanten», Musiker, Kuratoren, etc.

BEISPIEL 1: Sagenhafte Abendführung mit dem Nachtwächter in Chur

Chur Tourismus bot im Winter 2017/18 jeweils täglich eine szenische Stadtführung durch die nächtliche Churer Altstadt an. Als Teilnehmer erfährt man viel über längst vergessene Gestalten und versteckte Plätze. Die Geschichte Churs wird in Zusammenhang mit der Mystik der Nacht theatralisch aufbereitet und bietet Geschichte zum Erleben. Auch kleinere Städte und Ortschaften könnten ähnliche Führungen aufziehen. Denkbar ist z.B. ein geringerer Fokus auf Geschichte, dafür mehr zu den sagenumwobenen Geschichten des Waldes und der Landschaft, worin die Nachtdunkelheit den emotionalen und konzeptuellen Grundstein dafür legt.



Werbebild von Chur Tourismus für die Nachtwächterführung durch die Altstadt (Quelle: chur.graubuenden.ch)

BEISPIEL 2: Die Schweizer Wandernacht

Die Schweizer Wandernacht wird seit 2006 einmal jährlich vom Verband der Schweizer Wanderwege organisiert. Viele verschiedene Wander- und Bergführer bieten jedes Jahr Wanderungen durch die Nacht hindurch für Klein und Gross an. Jeder Wanderleiter kann sich anmelden und eine Nachtwanderung mit oder ohne Rahmenprogramm anbieten. Wanderleiter werden zusätzlich ermutigt, die Wandernacht mit einem Partnerbetrieb zusammen zu organisieren. Manche sind für Familien geeignet, manche für andere Zielgruppen. Zurzeit befinden sich über 65 Mondschein-Wanderungsangebote auf der Plattform wandernacht.ch



Werbefoto für die Schweizer Wandernacht 2017 (Quelle: wandernacht.ch, Copyright: sondereggerfotos.ch)

BEISPIEL 3: «Sternenparty» auf dem Gurnigel

Seit 1989 finden auf dem Panzerplatz auf dem Gurnigel, dem einfach zugänglichen Hausberg von Rüeggisberg, alljährlich Fernrohtreffs statt. Hobby-Astronomen bauen ihre Beobachtungsanlagen auf, tauschen sich mit anderen aus, beobachten die Sterne und verpflegen sich im nahegelegenen Restaurant. Der Anlass folgt keinem festen Programm. Die «Starparty» erfreut sich wachsender Beliebtheit und wurde 2007 von der BBC gar in die Top-Ten der besten Sternenfeste auf der ganzen Welt aufgenommen. Hier wird der Wert der Dunkelheit ersichtlich, auch von blossen Auge.



Sterne gucken auf dem Gurnigel im Sommer 2012 (Copyright: Bernd Nies, nies.ch)

BEISPIEL 4: Schlafen unter dem Sternenhimmel

Die Angebote für Hotelzimmer ohne Dach haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Besonders in dunkeln Orten und bei wolkenlosem Himmel ist dies ein einzigartiges Erlebnis. Z. B. gibt es das Null-Sterne Hotel im Appenzellerland. Das Doppelbett ohne Wände und Dach thront auf dem Göbsi Gipfel bei Gonten. Eigentlich ist es eine «beschlafbare» Kunstinstallation, denn der analoge Fernseher namens «TV-Direkt» ist ein Butler, der, wenn gewünscht, Anekdoten aus der Region erzählt oder den Wetterbericht zum Besten gibt. In Nennigkofen gibt es das «Maisfeld-Openairhotel», welches sich auch als «Tausend-Sterne-Hotel» anpreist. Es sind Heubetten im Maisfeld mit Blick auf den Aarelauf und Jurasüdhang, mit «Brätlistelle» und Maispflanzen als Wände. Das Betreiber-Ehepaar bietet ebenfalls viele Aktivitäten für Familien an.



Rustikale Gemütlichkeit im Maishotel in Nennigkofen mit vielen Familienaktivitäten (Quelle: Maishotel.ch)

BEISPIEL 5: Sternen- oder Planetenlehrpfad

Die Astronomische Gesellschaft in Burgdorf (BE) will mit ihrem Planetenweg in Burgdorf und Wynigen der Bevölkerung die Grössen- und Distanzverhältnisse der Planeten unseres Sonnensystems im Format 1: 1 Milliarde leicht verständlich machen. Die Wanderung dauert ca. 3 Stunden und ist (mit Pluto) 6 km lang. Auch in Aarau, Arosa, Bülach, Kreuzlingen, Saint-Luc, auf dem Weissenstein und bei vielen anderen Orten in der Schweiz gibt es solche Pfade bereits. Diese Wege sind besonders für Familien ein geeignetes Mittel, um astronomisches Wissen vermitteln zu können. Wieso nicht ein Modell der nächsten Sterne oder der Milchstrasse umsetzen in der Nähe von Sternwarten?



Eine Familie auf dem Planetenweg Ringgenberg-Goldswil (Quelle: ringgenberg-goldswil.ch)

BEISPIEL 6: Starlight Festival in der «Aoraki MacKenzie Dark Sky Reserve»

Der Aoraki MacKenzie Sternenpark («Dark Sky Reserve») um den Mt. Cook National Park in Neuseeland ist der erste Sternepark der südlichen Hemisphäre. Das Festival beinhaltet ein reichhaltiges Programm: Über drei Tage finden eine grosse Anzahl an Aktivitäten für Forscher, Hobby-Astronomen, Interessierte, Familien und Hinzugelaufene statt. Unter anderem gibt es Vorlesungen von NASA-Forschern, ein Konzert, einen Essay- und Gedicht-Wettbewerb, Dokumentarfilme zur Nacht und zu den Sternen sowie eine Fotoausstellung. Als Abschluss des Festivals haben die Organisatoren eine Weindegustation auf dem Programm, die mit den zu beobachtenden Sternen im Einklang steht. Das Festival wird vom Parkverein zusammen mit der Universität Canterbury in Christchurch organisiert und durchgeführt.



Das Willkommens-Strassenschild zum MacKenzie Sternenpark (Quelle: Maki Yanagimachi und Earth & Sky Stargazing, starlightfestival.org.nz)

BEISPIEL 7: Nachtfotografiekurse

Zahlreiche Fotografen bieten Kurse für Fotografie in der Nacht an. Da gibt es alle möglichen Varianten. Gekoppelt mit Wanderungen, Abendessen im Feld oder auch «nur» die rein technische Beratung für Fotos in der wenig-Licht-Umgebung des Nachthimmels. Der Fotograf Holger Herbst bietet im Sternenpark Gantrisch Fotokurse. Dank den aussergewöhnlich dunklen Nächten ist der Naturpark Gantrisch ein Schweizer Top-Spot für die Nacht- und Sternenfotografie. Anders als in städtischen Gebieten, kann hier die Milchstrasse in ihrer ganzen Majestät und atemberaubender Schönheit bewundert werden. In diesem Workshop lernen Teilnehmende ihre Kamera für die Sternenfotografie zu nutzen und professionelle Astro-Fotos zu schiessen. Aber auch z.B. im Münstertal in Graubünden gibt es das Astro-Village in Lü, bei dem man mehrtägige Astro-Fotografiekurse (mit Übernachtungsmöglichkeiten) besuchen und Spezialgeräte, sowie Bearbeitungssoftware ausprobieren kann.



Ein Beispiel eines «Startrail»-Bildes mit dem Himmelssüdpol als Zentrum (Quelle: Duro, A., eso.org, [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/))

BEISPIEL 8: Beobachtung nachtaktiver Tiere im Parc Chasseral

Der Parc Chasseral widmete viele Jahre den Fledermäusen einen Themenabend. Im Rahmen von Spaziergängen gab es für interessierte Kinder und Erwachsene viel Wissenswertes rund um die Fledermäuse und ihren Lebensraum zu hören. Aufgrund ihrer geringen, und weiter rückläufigen, Zahl sind die in der Schweiz vorkommenden über 30 Fledermausarten gesetzlich geschützt. Der land- und forstwirtschaftliche Nutzen von Fledermäusen wird auf bis zu 250 Millionen Franken pro Jahr geschätzt. Die nachtaktiven Fledermäuse werden durch Licht in ihrem Jagdverhalten und in ihrer Nahrungssuche eingeschränkt und verschwinden daher immer mehr. Fledermäuse wohnen oft in altem Kirchengebälk oder ähnlichen Gebäuden. Daher ist eine Beleuchtung solcher Gebäude (z.B. um die Sehenswürdigkeit hervorzuheben) problematisch. Das Angebot wurde eingestellt, ähnliche Angebote existieren zurzeit nicht.



Die kleine Hufeisennase, Aufnahme aus Solothurn (Quelle: Stiftung Fledermausschutz, fledermausschutz.ch)

BEISPIEL 9: Märlistunden

Die Mystik der Nacht, Sterne, Mut und Angst sind bei den meisten Märchen ein Thema. Erzähl Nächte sind ein beliebtes Programm für alle möglichen Familien-Attraktionen. So haben diverse Bibliotheken, Kindertagesstätten oder Museumsnächte nächtliche Erzählstunden für Kinder im Programm. Die Schweizer Märchengesellschaft ist eine gute Adresse, die eine Liste von Erzählern führt und selbst Veranstaltungen anbietet. Eine weitere Adresse ist das Märchen- und Geschichtenfestival «Klapperlapapp», welches mit ihrem reichhaltigen Programm jedes Jahr mit Erfolg durch die Deutschschweiz tourt. Ein weiterer innovativer Ansatz ist Regula und Paul Aschwandens «Märlihof» - ein Bio-Bauernhof in Lauerz, mit Sicht auf den Lauerzer- und Zugersee. Aschwandens bieten Märli- und Geschichtennächte an, für Kinder wie auch Erwachsene. Dort kann man Abendessen geniessen, Ziegen streicheln und danach auf Strohhallen beim Lagerfeuer spannenden Geschichten zuhören. Geschichten zur Nacht und in der Nacht fördern deren kulturellen Wert.



Die Märlihof-Betreiber Regula und Paul Aschwanden mit den Ziegen vor dem Märli-Tipi (Quelle: maerlihof.ch)

BEISPIEL 10: «Schlaferlebnisse» in Gästezimmern

Zahlreiche Hotels und Gästezimmer-Anbieter haben erkannt, dass Gäste sich v.a. eine erholsame Nacht, das heisst eine gute Schlafqualität wünschen. Bereits gibt es Hotelketten, wie z.B. die Samina-Kette, welche einen Teil ihrer Zimmer als «Power Sleeping Rooms» vermarktet und nach orthopädischen Kriterien einrichtet. Manche Hotels bieten auch nach Feng-Shui ausgerichtete Zimmer, die besondere Schlafqualität und Sinnlichkeit versprechen (z.B. Hotel Curuna in Scuol). Schlafprogramme werden von Hotels teils auf die Spitze getrieben: z.B. das Hotel Benjamin in New York hat einen eigenen Schlaf-Concierge, der Gäste aus 12 verschiedenen Kissen auswählen lässt, sowie Einschlafmassagen und Aromatherapien anbietet. Er erinnert die Gäste auch daran, elektronische Geräte ein paar Stunden vor dem Zubettgehen auszuschalten.



Ein «SAMINA Power Sleeping Doppelzimmer» des Alpina Hotels in Klosters (Quelle: alpina-klosters.ch)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



Sie wollen ein nachhaltiges Tourismusangebot entwickeln? Dies geht ganz einfach mit [Sanu: Natur- und kulturnaher Tourismus](#), einem Tourismus-Unterstützungsprogramm für ländliche Regionen des SANU und der ZHAW (abgerufen am 20.7.2017)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 2 Sensibilisierung – Licht und Sicherheitsempfinden
- 3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit
- 4 Sensibilisierung – Natur und Umwelt
- 5 Sensibilisierung – Licht und Gesundheit
- 7 Region als «Dark Sky Place» zertifizieren
- 8 Aktivitäten von Sternwarten fördern

QUELLEN

- Beispiel 1: Chur Tourismus (2018): SAGENhafte Abendführung. URL: <https://www.chur.graubuenden.ch/de/angebot/sagenhafte-abendfuehrung> [abgerufen am 22.09.2021]
- Beispiel 2: Schweizer Wandernacht. URL: www.wandernacht.ch (abgerufen am 19. Juli 2017)
- Beispiel 3: Sternenparty auf dem Gurnigel :
 - BBC (2007): The world's top 10 star parties. In: BBC Sky at Night Magazin, Mai 2007. URL: <http://www.teleskoptreffen.ch/starparty/top10-star-party-of-the-world-2007.pdf> (abgerufen am 10. Juli 2017)
 - Calislar, Fahrettin (2015): Die Sterngucker auf dem Gantrisch. In: Freiburger Nachrichten vom 13.08.2015. URL: <http://www.freiburger-nachrichten.ch/nachrichten-bern-nachbarschaft/die-sterngucker-auf-dem-gantrisch> (abgerufen am 10. Juli 2017)
- Beispiel 4: Schlafen unter dem Sternenhimmel: <https://nullsternhotel.ch/now.html#home> (abgerufen am 19.07.2021)
 - <http://maishotel.ch> (abgerufen am 19. Juli 2017)
- Beispiel 5: Sternen- und Planetenlehrpfad :
 - <https://www.myswitzerland.com/de-ch/planetenweg-ringgenberg-goldswil.html> (abgerufen am 19. Juli 2017)
 - <https://sag-sas.ch/planetenwege-und-astronomische-ausflugsziele/planetenweg-burgdorf/> (abgerufen am 19. Juli 2017)
- Beispiel 6: Starlight Festival in der Aoraki MacKenzie Dark Sky Reserve. URL: <https://mackenzienc.com/aoraki-mackenzie-starlight-festival/> (abgerufen am 19. Juli 2021)
- Beispiel 7: Nachtfotografiekurse:
 - Nachtfotographie im Sternenpark Gantrisch: <https://www.sternenpark-gantrisch.ch/erleben/einstieg-in-die-sternenfotografie/> (abgerufen am 19. Juli .2021)
 - Alpine Astro Village Lü-Stailas (2017): URL: <https://www.alpineastrovillage.net/> (abgerufen : 08.Juni 2017)
 - Gyr, M. (2010): Lü. Artikel in der NZZ vom 24.8.2010. URL: <https://www.nzz.ch/lue-1.7309864> (abgerufen : 08. Juni 2017)
- Beispiel 8: Beobachtung nachtaktiver Tiere im Parc Chasseral:
 - Parc Chasseral (2017): Sorties Nature. Nuit de la Chauve-Souris. URL : <https://www.parcchasseral.ch/de/mitwirken/energie/nachtabstaltung/> (abgerufen am 17. Juli 2017)
 - Stiftung Fledermausschutz (2017): Beleuchten URL: <https://www.fledermausschutz.ch/beleuchtungen> (abgerufen am 17. Juli 2021)
- Beispiel 9: Märlistunden:
 - Schweizerische Märchengesellschaft: http://www.maerchengesellschaft.ch/xml_1/internet/de/intro.cfm (abgerufen am 20. Juli 2017)
 - Klapperlapapp: <http://klapperlapapp.ch/> (abgerufen am 20. Juli 2017)
 - Märlihof: <http://www.märlihof.ch/index.html> (abgerufen am 20. Juli 2017)
- Beispiel 10: «Schlaferlebnisse» in Gästezimmern
 - SAMINA Power Sleeping Hotels: <http://www.samina-hotels.com/samina-power-sleeping-hotels/> (abgerufen am 20. Juli 2017)
 - Curuna Hotel Scuol: www.curuna.ch (abgerufen am 20.Juli 2017)
 - "Rest & Renew" Programm des Benjamin Hotels: <https://www.thebenjamin.com/experience/rest-and-renew/> (abgerufen am 20.Juli 2017)

10 Animierte Lichtwerbung und Reklamebeleuchtung einschränken

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Unter Lichtwerbung versteht man beleuchtete oder selbstleuchtende Werbetafeln, Fassaden, Schaufenster-beleuchtung (siehe Massnahme 22), Monitore und Bildschirme, sowie Himmelstrahler («Skybeamer»). Der Betrieb solcher Reklamen unterliegt meistens behördlicher Bewilligung. Einige Gemeinden gehen über die simple Bewilligungserteilung hinaus, indem sie detaillierte Vorschriften zum Schutz des Ortsbildes und der Lebensqualität der Anwohner erlassen. Reklamereglemente auf Gemeindeebene können eine ganze Reihe verschiedener Vorschriften beinhalten. Viele legen detailliert dar, welche Leuchtreklamen einer Bewilligungspflicht unterliegen, welche Typen verboten sind (z.B. Skybeamer, Laufschriften), und legen zusätzlich geografisch fest, wo Reklamen aufgestellt werden dürfen. Einige beinhalten zusätzlich Einschränkungen bezüglich Beleuchtungsstärke (s. Richtwerte zur maximalen Leuchtdichte in der Vollzughilfe), Beleuchtungszeiten (z.B. Ausschalten nach Mitternacht) und Ausrichtung. Grundlage für die Detailregelung des Lichts in den Reklamereglementen bietet die Schweizer Norm SIA 491 (SN 586: 491) zur Vermeidung von Lichtemissionen im Aussenraum.

Als besonders störend gelten farbige, blinkende oder sonstwie animierte Reklamen. Zusätzlich gilt es in der Planung auch noch die Umgebungshelligkeit einzubeziehen (z.B. beleuchtete Schaufenster). Verkehrssignalisationen, aber auch Reklamen in der Nähe von Strassen unterliegen Sicherheitsbestimmungen. Gemäss dem Strassenverkehrsgesetz (SVG, SR 741.01) können Reklamen und Ankündigungen untersagt werden, wenn diese die Verkehrssicherheit beeinträchtigen, den Lenker ablenken oder zu Verwechslungen führen können (Art. 6 Abs. 1 SVG). Die Signalisationsverordnung (SSV SR 741.21) regelt die gesetzlichen Grundsätze im Detail und konkreten Fall.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 2.4 Ablenkung durch animierte Reklame
- 2.5 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 5.3 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Ein Reklamereglement verschafft Klarheit gegenüber Anwohnern und Antragsstellern
- Viele verschiedene Aspekte (Zeit, Ort, Beleuchtungsstärke, Ausrichtung, etc.) können im Reglement geregelt werden
- Besserer Ortsbildschutz
- Bessere Verkehrssicherheit



- Ressourcen zum Erstellen und Durchsetzen eines zusätzlichen Reglements

BETEILIGTE

- Baukommissionen, Gemeinderäte
- ev. Abstimmung durch Bevölkerung

BEISPIEL 1: Reklamereglement der Gemeinde Muri bei Bern

Gestützt auf die bundesrechtliche Signalisationsverordnung, den kantonalen Bau- und Strassengesetzen, sowie den entsprechenden Verordnungen, hat die Gemeinde Muri b. Bern 2015 ein Reklamereglement erstellt. Das Reklamereglement und der Plakatierungsplan von Muri bezwecken eine qualitativ gute Integration von Reklame ins Quartier-, Strassen- und Landschaftsbild. Das Reglement sieht vor, dass die Reklameeinrichtungen in ihrer Grösse und Ausführung der baulichen und natürlichen Umgebung entsprechen. Die Häufigkeit soll in einem ausgewogenen Verhältnis zu ihrer Umgebung stehen. Leuchtreklamen sind alle bewilligungspflichtig und Auflagen bezüglich Beleuchtungszeit und Intensität müssen eingehalten werden. Leuchtreklamen sind in Gebieten mit besonderer Bedeutung für das Ortsbild und in reinen Wohnzonen nicht zugelassen. Reklamen mit bewegten oder wechselnden Bild- oder Textinhalten (sowie Laufschriften) werden in der Regel nicht bewilligt und Skybeamer sind verboten. Alle strassennahen Reklamen müssen bezüglich Verkehrssicherheit geprüft werden.



Reklameverordnung mit den Gebieten für Plakatierung von Fremdreklame (rot) und Gebieten mit besonderer Bedeutung für das Ortsbild (Grüne). (Quelle: Reklamereglement der Gemeinde Muri b. Bern 2015)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Übersicht zu gesetzlichen Grundlagen des Kt. Bern zu Reklamen SIA Norm 491 \(SN 586:491\)](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzept
- 33 Vermeidung starker Lichtkontraste
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- BAFU (2017): Vollzugshilfe Lichtemissionen Konsultation Entwurf vom 12.04.2017. URL: <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/fachinfo-daten/vollzugshilfe-lichtemissionen-konsultationsentwurf.pdf.download.pdf/Vollzugshilfe-Lichtemissionen-Konsultationsentwurf-vom-12-04-2017.pdf> (abgerufen am 27. Juli 2017).
- Muri b. Bern (2015) Reklamereglement. URL: http://www.muri-guemligen.ch/fileadmin/muriguemligench/02_Verwaltung/Bauverwaltung/Hochbau_Planung_Liegenschaft_en/150508_Reklamereglement_MW.pdf (abgerufen am 31. Juli 2017).
- Schmid Werbesysteme (2017): Werbepylone mit Lichtsteuerung als Lichtwerbung. URL: <https://www.leuchtreklame-pylonen.de/werbepylone-mit-lichtsteuerung-als-lichtwerbung/> (abgerufen am 31. Juli 2017).

11 Behördliche Planung und Kompetenzen

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Aufgrund der Neuheit des Themas ist in vielen Gemeinden noch unklar, welche Behörde welche Kompetenzen in Sachen Lichtverschmutzung innehält und welche behördlichen Planungsinstrumente genutzt werden können. Schweizer Gemeinden haben grundsätzlich die folgenden Kompetenzen, mit denen sie Beleuchtungen einschränken dürfen:

1. Über eine Revision der Ortsplanung: Die Gemeinde kann den Nutzungsplan, das Baureglement oder die Überbauungsordnung im Einzelfall im Rahmen ihrer Rechtssetzungskompetenz nach ihren Bedürfnissen ändern. Bei einer Umzonung, z.B. von Weiler zu Wohnbauzone, ändern sich dann die Kriterien, nach welchen eine Baubewilligung erteilt werden darf. Die Hauptsteuerung dieser Prozesse obliegt jedoch dem Kanton. Viele Gemeinden erarbeiten hierfür einen Lichtmasterplan, ein Reklamereglement oder ergänzen das Polizeireglement mit zusätzlichen Licht-Vorgaben (s. Muster-Artikel der Planungsgruppe des Kantons Bern dieser Beschreibung nachfolgend).
2. Die Baubewilligung von Neubauten als Leitverfahren beinhaltet Umweltvorgaben, u.a. solche zu Beleuchtungsanlagen. In gewissen Fällen kann die Beleuchtung auch in einem nachlaufenden Verfahren beurteilt und allenfalls eingeschränkt werden.
3. Bei Beleuchtungsanlagen, die keiner (kommunalen, kantonalen oder bundesrechtlichen) Bewilligungspflicht unterliegen, wird die Einhaltung umweltrechtlicher Normen nicht überprüft. Die zuständigen Behörden können aber (je nach Baute) Kontrollen vornehmen und allenfalls Einschränkungen der Beleuchtung anordnen. In den allermeisten Fällen ist die Bewilligung einer Beleuchtungsanlage eine kommunale Angelegenheit.
4. Je nach Baute sind bei Beanstandungen durch die Bevölkerung Gemeinde oder Kanton zuständig. Da Emissionen grundsätzlich am Emissionsort (beim Sender, nicht Empfänger) zu reduzieren sind, kann die Behörde nach Bundes-Umweltschutzgesetz Art. 11 verhältnismässige Reduktionsmassnahmen einfordern. Bei Missachtung davon können Behörden weitere Massnahmen anordnen, falls Grund zur Annahme besteht, dass die Natur geschädigt wird oder die Emissionen sonst wie als lästig empfunden werden. Auf jeden Fall ist es für eine Gemeinde sinnvoll, sich in der Vorgehensweise bei Beanstandungen mit dem Kanton abzusprechen.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.9 Verschiedene Eigentümer der Beleuchtung
- 2.2 Unkenntnis über relevante Normen und Vorschriften
- 2.4 Ablenkung durch animierte Reklame
- 2.5 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 4.8 Zunahme nächtlicher Freizeit- und Sportaktivitäten
- 5.3 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.6 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten öffentlichen Räumen
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.8 Skybeamer & Laserstrahler
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung
- 5.14 Öffentliche Weihnachtsbeleuchtung

Musterartikel zu Lichtemissionen für das kommunale Baureglement

Die kantonale Planungsgruppe Bern (KPG), ein Verein, der öffentliche Körperschaften zu den Themen Raumplanung und Baurecht berät, hat 2015 einen Musterartikel publiziert, der die Lichtverschmutzung in der Ortsplanung thematisiert. Diese Mustervorschrift kann in ein Baureglement übertragen werden. Gegebenenfalls müssten darüber hinaus einige andere Vorschriften des Reglements geringfügig angepasst werden. Als Teil des Nutzungsplans/ Ortsplans wird der Musterartikel daher behörden- und grundeigentümergebunden. Falls eine Gemeinde eine Zertifizierung ihrer Beleuchtung als Sternenpark-konform anstrebt (s. Massnahme 7), müsste die Vorgabe der warmweissen Lichtfarbe (Abs. 3) auf den ganzen Bestand der öffentlichen Beleuchtung ausgeweitet werden, anstatt diesen, wie im Musterartikel, auf sensible Orte zu beschränken.

Art. ... Lichtemissionen (nach Eymann 2015, s. Quellenangaben, geringfügig adaptiert)

¹ Sämtliche Lichtemissionen sind möglichst durch Massnahmen an der Quelle auf das objektiv Notwendige zu beschränken und sind energieeffizient und umweltschonend zu betreiben. Durch eine optimale Wahl und Ausrichtung der Leuchtung sowie im Bedarfsfall durch Abschirmungen ist Licht nur dortin strahlen zu lassen, wo es dem Beleuchtungszweck dient. Himmelwärts strahlende stationäre oder mobile Beleuchtungsanlagen, wie z.Bsp. Skybeamer, sind nicht zulässig [vgl. Artikel des kantonalen Energiegesetzes, welcher diese verbietet, eigene Anmerkung]. Die Beleuchtungsstärke und die Zeitdauer der Beleuchtung sind soweit wie möglich zu reduzieren (durch Zeitschaltung, Bewegungsmelder, etc.).

² Lichtreklamen, beleuchtete Reklamen sowie beleuchtete Schaufenster sind von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr auszuschalten. Davon ausgenommen sind Betriebe während der bewilligten Betriebszeit, sofern ein ausreichendes Interesse geltend gemacht werden kann.

³ Lichtemissionen in Ruheräume (Schlafzimmer) sind möglichst zu vermeiden. Naturräume (Siedlungsränder, Grünzonen, Flüsse, etc.) dürfen durch kein weisses Licht (Blauanteil) und keine Strahlung im UV-Bereich gestört werden.

⁴ Überflüssige Leuchten sind rückzubauen.

Zuständigkeiten in der Lichtemissionsthematik

Aus bundesrechtlicher Sicht gilt für ortsfeste Anlagen der Grundsatz der vorsorglichen Emissionsbegrenzung im Umweltschutzgesetz (USG, SR 814.01). Wenn lichtempfindliche Tier- und Pflanzengruppen in schützenswerten Naturräumen betroffen sind, gelten zusätzlich die Bestimmungen des Natur- und Heimatschutzgesetzes (SR 451), des Jagdgesetzes (SR 922.0) und des Fischereigesetzes (SR 923.0).

Für den Schutz vor Lichtemissionen sind grundsätzlich die bewilligungserteilenden Behörden zuständig. Welche Bauten und Anlagen bewilligungspflichtig sind und welche nicht, richtet sich nach kantonalem Recht und ist daher je nach Kanton und Gemeinde unterschiedlich geregelt. Bei bewilligungspflichtigen Anlagen wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens auch der Aspekt Beleuchtung abgeklärt. Dabei prüft die zuständige Behörde, ob die Beleuchtung die umweltrechtlichen Vorgaben einhält. Lichanlagen sind bewilligungsfrei, wenn die Baute, an welcher sie angebracht sind, keine Bewilligung erfordert und durch die Lichtinstallation keine geltenden umweltrechtlichen Vorhaben tangiert werden. Die zuständige Behörde kann jedoch auch bewilligungsfreie Beleuchtungsanlagen überprüfen und diese per Verfügung einschränken.

Bei Anlagen, die einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden müssen (z.B. einige Elektrizitätsanlagen), aber nicht kantonal bewilligungspflichtig sind, wird die Konformität der Beleuchtung mit den Umweltnormen gleich in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) des Bundes vollzogen.

Da Umweltschutz eine Querschnittsaufgabe ist, ergibt sich beim Immissionsschutz ein komplexes Kompetenzgeflecht aller föderalen Stufen. Kantone können bundesrechtliche Umweltschutzvorgaben nicht einschränken, höchstens erweitern, z.B. über kantonale Einführungsgesetze zur Bundesgesetzgebung über den Umweltschutz (EG USG) oder über die Revision des eigenen kantonalen Umweltschutzgesetzes.

Gemeinden können im Rahmen der Revision des Baureglements die Lichtemissionsthematik (z.B. über den obenstehenden Musterartikel) gesetzgeberisch verankern. Auch das Raumplanungsrecht bietet die Möglichkeit, Vorgaben zur Reduzierung von Lichtemissionen zu statuieren. So können in kantonalen Richtplänen entsprechende Planungsgrundsätze festgelegt werden. Auf der Basis des kantonalen Richtplans erarbeiten Gemeinden dann Nutzungspläne, die das Gemeinde-Territorium in grundeigentümergebundenen und parzellenscharfen Zonen (z.B. Landwirtschaftszonen, Schutzzonen von lokaler Bedeutung, etc.) unterteilen. Die Bestimmungen in den Nutzungsplänen beeinflussen wiederum die anzuwendenden Umweltkriterien, die für die Erteilung einer Baubewilligung erfüllt sein müssen. Gemeinden können also im Rahmen ihrer Nutzungsplan-Kompetenzen das Lichtemissionsthema weiter in die Gesetzgebung einbringen.

Die das Bundesrecht ergänzenden Vorgaben zur Begrenzung der Lichtemissionen unterscheiden sich stark zwischen den Kantonen, weshalb in der untenstehenden Tabelle nur auf die bundesrechtlichen Bestimmungen eingegangen wird. Für kantonale Vorgaben müssen die jeweiligen Richtpläne, sowie kantonale Umwelt- und Baugesetzgebungen hinzugezogen werden.

<i>Schutzobjekt</i>	<i>Rechtsgrundlagen</i>	<i>Zuständigkeit</i>
Menschen, Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume	Umweltschutzgesetz: In einer 1. Stufe gilt die vorsorgliche Emissionsbegrenzung (Art. 11 Abs. 1 und 2) und in einer 2. Stufe die verschärfte Emissionsbegrenzung (Art. 11 Abs. 3) (s. Punkt 4 «Beanstandung» in der grauen Box).	Die bewilligungs-erteilende Behörde Gleiche Anforderungen für bewilligungspflichtige und bewilligungsfreie Beleuchtungsanlagen
Tier- und Pflanzenarten (Biodiversität) bei «technischen Eingriffen» in schutzwürdige Lebensräume	Natur und Heimatschutz-, Jagd-, Fischereigesetz: Lässt sich eine Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume durch technische Eingriffe (wie Lichtemissionen) unter Abwägung aller Interessen nicht vermeiden, so hat der Verursacher den Auftrag für besondere Massnahmen zu deren bestmöglichem Schutz, für Wiederherstellung oder an-sonst für angemessenen Ersatz zu sorgen. (Art 18 Abs. 1 ^{ter} NHG).	
Nachtlandschaft, Naturdenkmäler, Bundesinventar-Objekte	Natur- und Heimatschutzgesetz: Schonung und ungeschmälerte Erhaltung von heimatlichen Landschafts- und Ortsbildern, geschichtlichen Stätten sowie Natur- und Kulturdenkmälern (Art. 3 NHG)	Bund für Bundesanstalten und Betriebe, Kanton für alle anderen

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Konsultationsentwurf der Vollzugshilfe Lichtemission des BAFU \(2017\)](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 10 Animierte Lichtwerbung und Reklamebeleuchtung einschränken
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 15 Verbot von Laserstrahlern & Skybeamern durchsetzen
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit dem Kanton
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 28 Bürgerbeteiligung
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Eymann, U. (2015): Lichtemissionen – baurechtliche Aspekte. In: «KPG-Bulletin – der ÖREB-Kataster», Ausgabe 4/2015, Seiten 135-140. URL: <http://www.cost-lonne.eu/wp-content/uploads/2016/07/Lichtemissionen-baurechtliche-Aspekte-Eymann-04-2015-Dez-KPG.pdf> (abgerufen am 21. März 2021)
- Schweizerische Vereinigung für Landesplanung (2012): Raumplanung in der Schweiz – eine Kurzeinführung. Erhältlich auf: <https://www.espacesuisse.ch/de/publikationen> (abgerufen am 20. Juli 2021)
- Reichenbach, A. et al. (2017): Vollzugshilfe Lichtemissionen. Bundesamt für Umwelt, Bern. URL: <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/fachinfo-daten/vollzugshilfe-lichtemissionen-konsultationsentwurf.pdf.download.pdf/Vollzugshilfe-Lichtemissionen-Konsultationsentwurf-vom-12-04-2017.pdf> (abgerufen am 20.7.2017)

12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Bei Anliegen von Anwohnern, z.B. bei Beschwerden zu Blendung oder übermässigen Lichtemissionen, sind je nach Emissionsquelle unterschiedliche Behörden zuständig. Der erste Ansprechpartner ist jedoch meistens die Gemeinde. Sind betroffene Personen (oder auch der Anlageinhaber, der eine Massnahme treffen muss) mit dem Entscheid der Gemeinde nicht einverstanden, können sie ihre Beschwerde an das kantonale Gericht und danach an das Bundesgericht weiterziehen. Weil die Kompetenzstruktur auf den verschiedenen föderalen Niveaus kompliziert ist, ist es wichtig, eine Beschwerdestelle bzw. Ansprechpersonen innerhalb der Gemeinde zu definieren. Der Bauverwalter einer Gemeinde ist hier die prädestinierte Wahl, da er/sie sich bereits viel mit dem Thema Bewilligungen und Sanierungen der öffentlichen Beleuchtung beschäftigt. Bei Beschwerden kann die Vollzugshilfe des BAFU angewendet werden.

Grundsätzlich schreibt das Umweltschutzgesetz das Vorsorgeprinzip vor, welches das Bundesgericht auch mehrmals bezüglich Lichtemissionen bestätigt hat: Lichtemissionen sind so weit zu begrenzen, wie dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.9 Verschiedene Eigentümer der Beleuchtung
- 2.3 Sichtbarkeit von Gefahrenstellen
- 3.1 Übermässige dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 3.2 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten Räumen
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.5 Beleuchtung von Sportanlagen im Siedlungsraum
- 5.6 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten öffentlichen Räumen
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.8 Skybeamer & Laserstrahler
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung
- 5.11 Flackernde Strassenbeleuchtung
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung
- 5.13 Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten
- 5.14 öffentliche Weihnachtsbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Fairer Prozess durch Behörden, keine «Privatjustiz»



- Kosten der Abklärungen, ev. Gerichtskosten

BETEILIGTE

- Gemeinden, Kantone, Bund
- Eigentümer, Mieter
- ev. Gerichte

BEISPIEL 1: Merkblatt für die Gemeinden

Verschiedene Kantone haben Faktenblätter erstellt, welche das Thema Lichtverschmutzung kurz beschreiben und mögliche Lösungsansätze vorstellen. Der Kanton Zürich hat zudem ein Merkblatt zuhänden seiner Gemeinden erstellt, welches darüber hinaus auch Hinweise zum Umgang mit Beschwerden aus der Bevölkerung enthält sowie Kontaktangaben beim Kanton, wenn die Gemeindebehörde fachliche Unterstützung benötigt:

<https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/luft-strahlung/licht.html#1512762288> > Merkblatt für Gemeinden

Die Links zu vorhandenen Empfehlungen von Kantonen sind unter folgender Adresse aufgelistet: www.bafu.admin.ch/licht > Massnahmen

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Ombudsstellen für Gemeinden und Kantone bei Beschwerden](#)
[Konsultationsentwurf der Vollzugshilfe des BAFU zu Lichtemissionen](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 17 Strassenleuchten-Lichtlenkung optimieren
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 31 Koordination zwischen Eigentümern

QUELLEN

- Kommunale Infrastrukturen (2015): Beurteilung von Beleuchtung und Lichtbeschwerden. Fachtagung Oki. Erhältlich auf: <https://kommunale-infrastruktur.ch/> (abgerufen am 26. Juli 2021)
- Pusch. (2015): Lichtemissionen reduzieren und Strom sparen. Pusch: Thema Umwelt. URL: <https://www.pusch.ch/fuer-gemeinden/kurse-und-tagungen/lichtemissionen-reduzieren-und-strom-sparen-139/> (abgerufen am 27. Juli 2021)

13 Monitoring von Lichtemissionen

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Um Lichtemissionen detektieren und vergleichen zu können, braucht es ein Messsystem und verlässliche Grenzwerte, die als Entscheidungsgrundlage für die Massnahmengreifung dienen. Für die Bevölkerung, die von Lichtmissionen betroffen ist, aber auch für den Erhalt der natürlichen Nachtlandschaft ist eine Standortbestimmung für Gemeinden ein wichtiger erster Schritt zur Verbesserung der Nachthimmelqualität. Monitorings werden meist in Kooperation mit Universitäten oder privaten Experten durchgeführt, welche die nötigen Werkzeuge besitzen, um die Daten zu standardisieren, vergleichen und Handlungs-empfehlungen daraus abzuleiten.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.5 Beleuchtung von Sportanlagen im Siedlungsraum
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.8 Skybeamer & Laserstrahler
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere
- 6.9 Störung von Zugvögeln

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

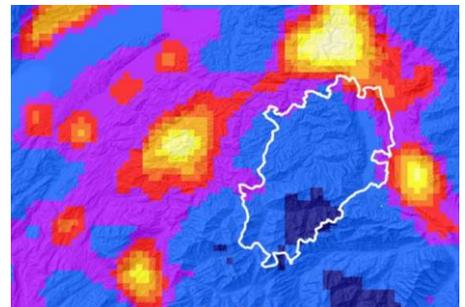
-  Entwicklung einer gesicherten, objektiven Entscheidungsgrundlage aufgrund von Messwerten
- Daraus resultierende Optimierung der Beleuchtung für Mensch, Tier und Pflanzen
-  Grosser Planungs- und Durchführungsaufwand
- Monitoring muss regelmässig gemacht werden oder die Resultate veralten schnell

BETEILIGTE

- Planer oder Projektverantwortliche in Gemeinden, Parks, Kantonen, etc.
- Firmen, Institutionen, die ...
 - eine passende Ausrüstung zur Verfügung stellen können;
 - Messungen durchführen, und
 - Daten auswerten können.
- Politische Entscheidungsträger, die aufgrund von zuverlässigen Daten Optimierungsprojekte lancieren.

BEISPIEL 1: Lichtmonitoring im Naturpark Gantrisch (regional)

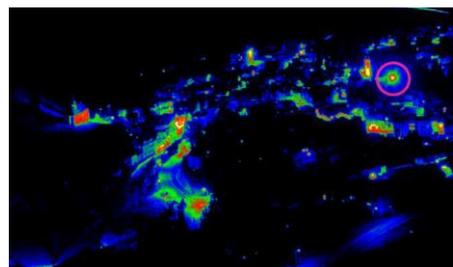
Der Naturpark Gantrisch hat 2012 im Hinblick auf den Wunsch, als international anerkannter «Sternenpark» zertifiziert zu werden, in Zusammenarbeit mit der Universität Bern, der astronomischen Gesellschaft Bern sowie der drei Sternwarten im Parkgebiet ein Monitoring-System für Lichtemissionen initiiert. Die Resultate des Monitorings (z.B. Fotos von Leuchtdichtekameras) ermöglichen die Optimierung der öffentlichen Beleuchtung, der Reduktion der Lichtemissionen für die Bevölkerung, als auch den Erhalt der natürlichen Nachtlandschaft. Der Park will damit auch den Sternenbeobachtungs- und Entschleunigungstourismus fördern. Auf der Basis einer Lichtemissionskarte des BAFU hat der Park in einem ersten Schritt Problempunkte definiert, welche dann in einem Messverfahren mit Kamera, Spektrograph und Lux-Meter erfasst wurden. Der Vorteil dieses zweistufigen Verfahrens ist die Präzision der Emissionsmessung.



Lichtemissionen Berner Mittelland und Fribourg mit Naturpark-Perimeter (Quelle: Swisstopo / BAFU 2009)

BEISPIEL 2: Online-Lichtmonitoring in Andermatt

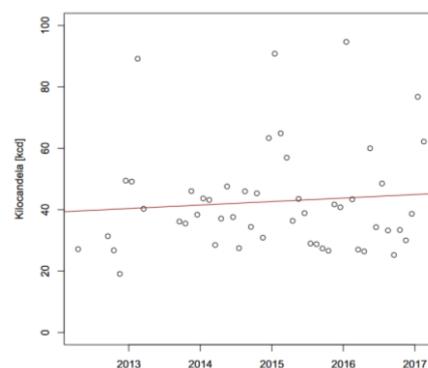
Im Hinblick auf die stark wachsende (touristische) Siedlungsentwicklung in Andermatt hat die Gemeinde 2011 ein Vorprojekt lanciert, um die Nachtlandschaft zu erhalten. Im Vorprojekt wurden Messgrößen definiert, eine Prozedur entwickelt und Standorte zur Messungsdurchführung gesucht. 2012 wurden erste Testmessungen durchgeführt und ausgewertet. Im Jahr 2013 wurde der «Messschrank» an einem dorfüberblickenden Punkt in Betrieb genommen. Seither werden täglich vier Aufnahmen gemacht (um 23.00 Uhr, 01.00 Uhr, 03.00 Uhr und um 12.00 Uhr als Referenzpunkt), die mittels mobilem Datennetz an die Auswertstation gesendet werden. Die Zuverlässigkeit des Systems sowie die Qualität der Bilder und die Genauigkeit der Auswertung sind hoch. Für dieses innovative Projekt wurde der Kanton Uri 2016 für seinen Einsatz gegen Lichtverschmutzung mit dem Preis «Ritter der Nacht» der Umwelt-Organisation «Dark-Sky Switzerland» ausgezeichnet.



Aufnahme von Andermatt mit Leuchtdichtekamera vom Standort Oberalp in der Pilotphase (Quelle: Jahresbericht Lichtmonitoring Andermatt, Kanton Uri)

BEISPIEL 3: Aeugst am Albis gibt Lichtemissions-Studie in Auftrag

Die Zürcher Gemeinde Aeugst am Albis hat in Zusammenarbeit mit der Organisation «Dark-Sky Switzerland» ein Lichtemissions-Monitoring in Auftrag gegeben. Der ausführende Unternehmer hat über den Umweltsatelliten NPP Suomi, dessen Kameras sichtbares Licht und ein Teilspektrum der Wärmestrahlung aufnehmen, in einem Bericht Daten zwischen 2012 und 2017 analysiert, Trends dargestellt und mögliche Handlungsmassnahmen dargelegt. Solche Satellitenbilder sind kostengünstiger als die Erhebung mit spezialisierten Kameras wie in den Beispielen 1 und 2. Es lassen sich damit jedoch nur Aussagen zur gesamten Region machen, nicht aber zu einzelnen Lichtquellen, wie dies bei den anderen Beispielen möglich ist.



Leuchtdichten über die Jahre aus dem Lichtemissions-Bericht für Aeugst am Albis (2017). Eine leichte Zunahme im 1-stelligen Prozentbereich ist über 5 Jahre feststellbar (Quelle: Aeugst am Albis)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Verein "Dark-Sky Switzerland"](#)

[Dokumentation Lichtmonitoring der Gemeinde Aeugst am Albis](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 15 Verbot von Laserstrahlern & Skybeamern durchsetzen
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 17 Strassenleuchten-Lichtlenkung optimieren
- 27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Aeugst am Albis (2016): Analyse über Lichtemissionen in Aeugst am Albis. URL: <https://www.aeugst-albis.ch/public/upload/assets/1617/AnalyseLichtemission.pdf> (abgerufen am 30.5.2017).
- Dahinden, N. und Scheidegger, C (2015): Lichtmonitoring-Konzept des Regionalparks Gantrisch.
- Kanton Uri (2014): Jahresbericht 2013 - Lichtmonitoring Andermatt. URL: <https://www.ur.ch/publikationen/16133> (abgerufen am 30.5.2021)
- Dark-Sky Switzerland (2016): <http://www.darksky.ch/> (abgerufen: 30.05.2017)

14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Es gibt viele Möglichkeiten, Objekte (z.B. Kirchen, Denkmäler, Häuser, etc.) und Fassaden bedarfsgerecht und ästhetisch zu beleuchten, ohne unnötige Emissionen zu generieren (s. Massnahme 18 zum Einsatz von umrissgenauer Beleuchtung). Grundsätzlich ist nur zu beleuchten, was beleuchtet werden muss.

Bei der Ausrichtung sind folgende Grundsätze zu beachten (s. SIA Norm 491): Beleuchtet wird von oben gegen unten, nicht umgekehrt. Zumindest sind Leuchten so abzuschirmen, dass Lichtimmissionen in Wohnräume verhindert werden.

Ein wesentlicher Aspekt bei der Begrenzung stellt auch die zeitliche Beschränkung von Objektbeleuchtungen dar. Eine solche macht keinen Sinn, wenn keine oder nicht mehr viele Leute unterwegs sind, und kann in der Nacht entsprechend einige Stunden abgeschaltet werden. Ebenfalls sollte geprüft werden, ob die Beleuchtung nicht allabendlich erfolgt, sondern auf einzelne Wochentage, Jahreszeiten oder anderweitig festgelegte Zeitperioden beschränkt werden kann. Ein zeitweises Ausschalten der Beleuchtung kann – neben einer Reduktion von Lichtemissionen und des Energieverbrauchs – auch dazu führen, dass das betreffende Objekt prominenter zur Geltung kommt, wenn es tatsächlich beleuchtet wird.

Zusätzlich zu Abschirmung und zeitlicher Begrenzung ist es ratsam, ein qualitativ hochwertiges Leuchtmittel einzusetzen, welches eine Lichttemperatur von 3000 Kelvin oder weniger aufweist.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.7 Doppelbeleuchtung
- 2.3 Sichtbarkeit von Gefahrenstellen
- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 3.1 Übermässige und dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 3.2 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten Flächen
- 5.2 Schlecht justierte Bewegungsmelder bei privater Aussenbeleuchtung
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.13 Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  • Reduktion oder Eliminierung von Blendung
- Verbesserung der Lichtausbeute durch Reduktion unnützer Abstrahlung
- Verringerung der Lichtverschmutzung
-  • Initiale Investitionen für neue Leuchten und Leuchtmittel

BETEILIGTE

- Gemeinderäte, Bauverwalter- und Kommissionen
- Lichtplaner

BEISPIEL 1: Umrissgenaue Lichtprojektoren

Lichtprojektoren sind Leuchten, die durch eine Ausschnittbegrenzung eine sehr präzise Lichtlenkung ermöglichen. Im vorderen Teil der Leuchte wird eine «Negativ-Schablone» eingesetzt, welche das austretende Licht auf die gewünschte Nutzfläche begrenzt (s. Bild rechts). Die bekannteste solche Technologie nennt sich «Gobo», welches für «Graphic Optical Blackout» steht und in allen möglichen Grössen und Stärken beschafft werden kann (s. auch Massnahme 18 für mehr Details).

Die Gobo-Technologie wird in Altdorf z.B. seit 2016 zur Beleuchtung des Turms des Altdorfer Mehrzweckgebäudes «Winkel» eingesetzt.



Maske eines Gobo-Projektors, hier die Schablone für das Schlösschen Schöneegg. (Quelle: Opticalight GmbH 2016)

BEISPIEL 2: Luzerns Fassadenbeleuchtung

Mit der Umsetzung des städtischen Beleuchtungskonzepts «Plan Lumière» der Stadt Luzern nimmt die Stadt schweiz- und europaweit eine Vorreiterrolle ein. Darüber hinaus beleuchtet Luzern auch die Fassaden der Altstadt mit Konzept: Speziell entwickelte und unabhängig schaltbare Wand- und Seilpendelleuchten beleuchten die Fassaden und den Gassenboden in der Innenstadt. Auch die Sehenswürdigkeiten (z.B. der «Luegislandturm») werden präzise und zeitgeschaltet beleuchtet.



Links und Mitte: Asymmetrische Seilpendelleuchten. Rechts: Unabhängig schaltbare Wandleuchte. Eingesetzt in der Altstadt in Luzern (Quelle: Plan Lumière der Stadt Luzern 2006)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Plan Lumière Stadt Luzern](http://www.planlumiere.ch)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 10 Animierte Lichtwerbung und Reklamebeleuchtung einschränken
- 17 Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 22 Nächtliche Abschaltung der Schaufensterbeleuchtung
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen
- 37 Einsatz von UV-Filtern an Gewässern

QUELLEN

- Stadt Luzern (2006): Plan Lumière. URL: www.planlumiere.stadt Luzern.ch (abgerufen am 2.August 2017)
- Schweizer Ingenieur- und Architekturverein (SIA) (2013): Vermeidung unnötige Lichtemissionen im Aussenraum. (SIA 491).URL: <http://shop.sia.ch/7d0e18f1-59c6-4f74-8b5b-a965944b905c/D/DownloadAnhang> (abgerufen am 2.8.2017)

15 Verbot von Laserstrahlern und Skybeamern durchsetzen

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Gegen den Himmel gerichtetes Licht (Laserstrahler, Skybeamer oder starke Reklamescheinwerfer) trägt stark zur Lichtverschmutzung und zur Desorientierung von Zugvögeln bei, gefährdet die Sicherheit des Flugverkehrs und beeinträchtigt das nächtliche Landschaftsbild. Skybeamer oder Laserstrahler werden vor allem von Diskotheken oder bei Festveranstaltung zu Werbezwecken eingesetzt um Aufmerksamkeit zu erzeugen. Es wird empfohlen, Skybeamer grundsätzlich zu verbieten und nur im Ausnahmefall zu bewilligen. 2006 wurde die Motion «Hess» im Nationalrat abgelehnt, um himmelwärts gerichtete Laserscheinwerfer grundsätzlich in der Schweiz zu verbieten, da die Anfrage nicht der Verhältnismässigkeit und föderalen Subsidiarität entsprach. Wenn die Sicherheit des Flugverkehrs tangiert wird, kann der Bund, gestützt auf Art. 15 des Luftfahrtgesetzes (LFG, SR 748.0) ein Verbot erwirken. Den Kantonen steht es indessen frei, die erforderlichen Rechtsgrundlagen zu schaffen, um den Betrieb von Laserscheinwerfern zu verbieten oder einzuschränken. Einige Kantone verbieten in den Himmel gerichtete Laserstrahler im kantonalen Umweltschutzgesetz (z.B. Aargau, Zug) oder im Energiegesetz (z.B. Zug, Bern). Viele Gemeinden verbieten den Einsatz von Skybeamern zusätzlich in ihren Reklame- (Chur, Köniz, Muri, Burgdorf) oder Polizeireglementen (Ormalingen, Reinach). Wo die Bewilligung nicht den Kantonen obliegt, können Gemeinden in Ausnahmefällen begründete Bewilligungen erteilen.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 4.3 zu starke Eventbeleuchtung
- 5.8 Skybeamer & Laserstrahler
- 6.7 Störung von Rückzugs- und Ruhegebieten von Wildtieren
- 6.9 Störung von Zugvögeln

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  • Keine Desorientierung, kein « Schreckeffekt » bei Zugvögeln
- Bessere Flugsicherheit
- Weniger Lichtverschmutzung
- Ausnahmefälle sind möglich
-  • Einschränkung künstlerischer Freiheit

BETEILIGTE

- Gemeinderat
 - Polizei
 - Eventmanager oder Bevölkerung
-

BEISPIEL 1: Himmelwärts gerichtete Lichter in Zofingen

Die Gemeinde Zofingen im Kanton Aargau hat ein «flexibles Verbot» föderalismusgerecht rechtlich verankert. Das kantonale Umweltrecht verbietet «dauerhafte» Installationen und den regelmässigen Betrieb von gegen Himmel gerichtetem Licht. Das Zofinger Polizeireglement sieht jedoch vor, für temporäre Installationen eine Bewilligung zu ermöglichen, solange keine Menschen, Tiere und Pflanzen schädlichen Immissionen unterliegen. Dies ist im revidierten Polizeireglement 2020 auch geschehen und de Skybeamer sind nun bewilligungspflichtig.



Ein Skybeamer in einer Stadt verursacht starke Lichtverschmutzung (Symbolbild, Quelle: Lichtverschmutzung.de)

BEISPIEL 2: Burgdorf verbietet Laserscheinwerfer als 1. Gemeinde der Schweiz

2004 hat die Stadt Burgdorf als erste Gemeinde in der Schweiz eigenhändig den Einsatz von himmelwärts gerichteten Laserscheinwerfern als Reklameinstrument verboten. Burgdorf beschloss das Verbot wegen dem bewiesenen Störfaktor für Vögel, aufgrund des hohen Stromverbrauchs, wegen der Beeinträchtigung der Flugsicherheit sowie aufgrund von Reaktionen aus der Bevölkerung welche Skybeamer als Lichtverschmutzung verstand.

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 3 Sensibilisierung - Wert der Dunkelheit
- 5 Sensibilisierung - Umwelt und Natur
- 7 Region als "Dark Sky Place" zertifizieren
- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 24 Optimierung der Beleuchtung bei Sportanlagen
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Bundesamt für Umwelt (BAFU): 2017: Vollzugshilfe Lichtemission Konsultation. URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/fachinformationen/lichtemissionen--lichtverschmutzung-/konsultation-vollzugshilfe-lichtemissionen.html> (abgerufen am 31. Juli 2017)
- Department Bau, Verkehr, Umwelt (2017). Gesetzliche Grundlagen. Vermeidung oder Begrenzung von Lichtverschmutzung. URL: https://www.ag.ch/de/bvu/umwelt_natur_landschaft/umwelt_1/lichtverschmutzung_2/richtlinien_1/richtlinien_lichtverschmutzung.jsp (abgerufen am 1. August 2021)
- Gemeinde Zofingen (2016): Polizeireglement der Vertragsgemeinden der Regionalpolizei Zofingen. URL: https://www.zofingen.ch/public/upload/assets/724/01-01-2020_Polizeireglement_revidiert.pdf (abgerufen am 1. September 2021)

16 Festsetzen von Richtwerten

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Lichtimmissionen nennt man das unerwünscht eintreffende Licht aus Empfängersicht, Emissionen sind das unerwünschte Licht aus der Sicht des Senders. Um Grenzwerte zu definieren werden in der Praxis verschiedene Messgrössen genutzt: Je nach Gesetzgeber oder Studienautor werden Emissions- oder Immissionswerte angegeben und Grenzwerte werden als Lichtmenge, Lichtstrom, Lichtausbeute, Leuchtdichte oder Beleuchtungsstärke definiert. Am häufigsten wird jedoch die Beleuchtungsstärke (Lichtstrom pro Flächeneinheit, d.h. Lumen/m² = Lux) beim Empfänger gemessen. Trotz unterschiedlicher Angaben ist das Ziel aller Grenzwerte dasselbe: Es gilt, übermässige Lichtimmissionen zu vermeiden.

Auf Bundesebene gibt es verschiedene relevante Rechtserlasse (z.B. das Umweltschutzgesetz). In diesen Erlassen fehlen bislang jedoch konkrete Grenz- oder Richtwerte, an denen sich Nutzer oder Betroffene orientieren könnten. Besonders was den Strassenverkehr betrifft gibt es aber eine Reihe technischer Standards, die nicht rechtsetzend sind, aber trotzdem eine gewisse Verbindlichkeit haben. Dort sind jeweils die Beleuchtungsminima angegeben. Dabei gilt es, in der Planung keine Überdimensionierung vorzunehmen. (SN EN 13201-1 bis -5 zu Strassenbeleuchtung, SLG 202 für Beleuchtung von Fussgängerstreifen).

Für die Beleuchtung von Sportanlagen (SN EN 12193), von Arbeitsplätzen im Freien (SN 12464-2) gibt es ebenfalls Normen. Diese enthalten zur Begrenzung der Störwirkung auf die Umgebung konkrete Vorgaben (s. Beispiel 3). Die dort festgelegten Zahlenwerte stützen sich auf die Vorgaben der CIE 150 zur Begrenzung der Wohnraumaufhellung durch Aussenbeleuchtung.

Die Norm SIA 491 «Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum» enthält planerische und technische Massnahmen, aber keine Grenz- oder Richtwerte.

Gemeinden können im konkreten Fall Beleuchtungsstärken in Bewilligungsverfahren bei Neubauten oder Sanierung von Beleuchtungsanlagen festlegen oder verlangen. Planungsbüros stehen dabei die Möglichkeiten der Computermodellierung offen, in welcher vor Baubeginn ein Beleuchtungskonzept auf Immissionen und Emissionen getestet werden kann.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 2.2 Unkenntnis über relevante Normen und Vorschriften
- 2.5 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 3.1 Übermässige und dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 4.3 Zu starke Eventbeleuchtung
- 4.5 Aufhellung des ländlichen Raums
- 5.3 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Begrenzung der Lichtimmissionen bzw. Emissionen: weniger Energiekonsum, verbesserte Umweltauswirkungen, etc.
- Begrenzung der Wohnraumaufhellung
- Gewährleistung der Verkehrssicherheit



- Administrations- und Planungsaufwand

BETEILIGTE

- Kantonale Behörden
- Gemeinden
- Lichtplaner

BEISPIEL 1: Richtwerte zu Leuchtdichten bei Lichtreklamen

Um Reklamen gut ins Orts-, Strassen- und Landschaftsbild integrieren zu können, machen viele Städte und Gemeinden Vorgaben in Reklame- oder Polizeireglementen. Geregelt wird z.B., welche Reklamen bewilligungspflichtig sind, welche Art von Werbung grundsätzlich verboten ist, in welchen Zonen (z. B. gemäss Nutzungsplan) welche Reklamen zugelassen sind und zu welchen Zeiten Werbebeleuchtungen auszuschalten sind. Solche Reglemente bieten auch die Möglichkeit, zur Begrenzung der Lichtemissionen maximal zulässige Leuchtdichten festzulegen. Basierend auf Vorgaben, die es in verschiedenen in Schweizer Städten und Gemeinden dazu bereits gibt, schlägt das BAFU in seiner Vollzugshilfe folgende Begrenzungen vor:

Umgebungszone	Maximale Leuchtdichte in Candela pro Quadratmeter (cd/m ²)
Umgebungszone 1 ländliche Gebiete mit dünner Besiedelung, vereinzelte Wohnhäuser	10 cd/m ²
Umgebungszone 2 ländliche Gebiete mit mässiger Besiedelung, reine Wohngebiete, Siedlungsrand	100 cd/m ²
Umgebungszone 3 Agglomeration, dicht bebaute Gebiete, Wohn- und Gewerbezone (Mischzone)	300 cd/m ²
Umgebungszone 4 Stadt- und Geschäftszentren	500 cd/m ²

Angaben von Richtwerten zur maximalen Leuchtdichte für Lichtreklamen in der Lichtemissions-Vollzugshilfe des BAFU (Quelle: BAFU, 2017).

BEISPIEL 2: Richtwerte zur Beurteilung der Wohnraumaufhellung

Die internationale Richtlinie CIE 150 begrenzt die maximal zulässige vertikale Beleuchtungsstärke (Lux) für unterschiedliche Umgebungszone vor. Die Richtwerte werden an Fensterflächen von Wohnräumen gemessen. Das BAFU schlägt diese Richtwerte zur Beurteilung der Wohnraumaufhellung in der Nachtruhezeit (22 Uhr bis 6 Uhr) vor. Die CIE 150 enthält zusätzlich noch Angaben zu Richtwerten zur Verringerung der Nachthimmelaufhellung.

Umgebungszone	Mittlere vertikale Beleuchtungsstärke E_v in Lux
Umgebungszone 1 ländliche Gebiete mit dünner Besiedelung, vereinzelt Wohnhäuser	0
Umgebungszone 2 ländliche Gebiete mit mässiger Besiedelung, reine Wohngebiete, Siedlungsrand	1
Umgebungszone 3 Agglomeration, dicht bebaute Gebiete, Wohn- und Gewerbezone (Mischzone)	2
Umgebungszone 4 Stadt- und Geschäftszentren	5

Angaben der internationalen Richtlinie CIE 150:2003 zur Wohnraumaufhellung im Nachtruhefenster (Quelle: BAFU, 2017).

BEISPIEL 3: Richtwerte zur Beleuchtungsstärke für Sportstätten und Arbeitsplätze im Freien

Die vertikale Beleuchtungsstärke (in Lux) wird ebenfalls in den Normen SN EN 12193 für Sportstätten und in der SN 12464-2 für Arbeitsplätze im Freien benutzt, um die Störwirkung auf benachbarte Wohngebäude zu begrenzen. Diese Norm definiert daneben Vorgaben für Beleuchtungsstärke, Gleichmässigkeit, Blendung und Farbeigenschaften und dient dem Bauherren und Architekten von Sportplatzbeleuchtungen als Planungsgrundlage.

Umgebungszone	Maximale vertikale Beleuchtungsstärke E_v in Lux	
	Vor Geltungszeit	Nach Geltungszeit
E1 Dunkle Bereiche, wie z. B. Nationalparks oder geschützte Stätten	2	0
E2 Bereiche mit geringer Gebietshelligkeit, wie z. B. Industriegebiete oder Wohngebiete in ländlicher Umgebung	5	1
E3 Bereiche mit mittlerer Gebietshelligkeit, wie z. B. Industriegebiete oder Wohngebiete in Vororten	10	2
E4 Bereiche hoher Gebietshelligkeit, wie z. B. Stadtzentren und Geschäftszentren	25	5

Normwerte zur Beurteilung der Wohnraumaufhellung gemäss SN EN 12193 «Sportstättenbeleuchtung» und SN EN 12464-2 «Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien».

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 5 Sensibilisierung - Licht und Gesundheit
- 6 Sensibilisierung - Licht und Verkehrssicherheit
- 10 Animierte Lichtwerbung und Reklamebeleuchtung einschränken
- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 34 Vermeidung starker Lichtkontraste

QUELLEN

- BAFU (2017): Vollzugshilfe Lichtemissionen (Entwurf zur Konsultation). URL: <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/fachinfo-daten/vollzugshilfe-lichtemissionen-konsultationsentwurf.pdf.download.pdf/Vollzugshilfe-Lichtemissionen-Konsultationsentwurf-vom-12-04-2017.pdf> (abgerufen am 03. August 2017)
- Schweizer Licht Gesellschaft (2016); Ermittlung der vertikalen Beleuchtungsstärke an Fassaden im Nahbereich von optimal geplanten Strassenbeleuchtungen. URL: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/ermittlung_Strassenbeleuchtungen.pdf.download.pdf/Ermittlung_vertikale_Beleuchtungsst%C3%A4rke_Strassenbeleuchtungen.pdf (abgerufen am 03. August 2017).
- Amt für Umwelt Solothurn: Vermeidung von unnötigen Lichtemissionen. URL: https://www.so.ch/fileadmin/internet/bjd/bjd-afu/pdf/luft/415_ui_05.pdf (abgerufen am 03. August 2017).

NORMEN

- CIE 150 (2017): Leitfaden zur Begrenzung der Störlichtwirkungen von Aussen-Beleuchtungsanlagen. Kann hier bestellt werden: <https://www.beuth.de/de/norm/cie-150/282079747> (abgerufen am 25.07.2018)
- DIN EN 12464-2 (2013): Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien. Kann hier bestellt werden: <http://shop.snv.ch/Themenfelder/Bauwesen-Technische-Gebaeudeausruestung/Bauwesen-Baustoffe/Beleuchtung/Aussenbeleuchtung/Licht-und-Beleuchtung-Beleuchtung-von-Arbeitsstaetten-Teil-2-Arbeitsplaetze-im-Freien-Deutsche-Fassung-FprEN-12464-2-2013.html> (abgerufen am 25.07.2018)
- SIA 491 (2013): Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum. Kann hier bestellt werden: <http://www.sia.ch/de/dienstleistungen/artikelbeitraege/detail/article/die-neue-norm-sia-491/> (abgerufen am 25.07.2018)
- SN EN 12193 (2007): Sportstättenbeleuchtung. Kann hier bestellt werden: <http://shop.snv.ch/Themenfelder/Bauwesen-Technische-Gebaeudeausruestung/Bauwesen-Baustoffe/Beleuchtung/Beleuchtung-im-Allgemeinen/Licht-und-Beleuchtung-Sportstaettenbeleuchtung.html> (abgerufen am 25.07.2018)
- SN EN 13201 (2016): Strassenbeleuchtung - Leitfaden zur Auswahl der Beleuchtungsklassen (1) und technische Annexe (2-5). Kann hier bestellt werden: <http://shop.snv.ch/Themenfelder/Bauwesen-Technische-Gebaeudeausruestung/Ingenieurbau/Strassenbau/Strassenbeleuchtung/Strassenbeleuchtung-Teil-1-Leitfaden-zur-Auswahl-der-Beleuchtungsklassen-oxid.html> (abgerufen am 25.07.2016)

17 Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Licht soll so gelenkt werden, dass das Nutzlicht maximiert und das ungenutzte, eventuell sogar störende Streulicht sowie Blendungen minimiert werden. Somit ist der Lichteinsatz energieeffizienter und erzeugt weniger ungewünschte Lichtemissionen. Um Lichtkegel zu optimieren gibt es verschiedene Möglichkeiten: Einerseits gibt es den innen- oder aussenliegenden Blendschutz, der in oder am Leuchtgehäuse angebracht wird. Dieser schirmt den Lichtstrahl ab, vermindert aber auch die nutzbare Lichtleistung der Leuchte. Andererseits können Leuchten mit Reflektoren ausgestattet werden, welche keinen Verlust der Lichtleistung aufweisen, da alles potentielle Streulicht auf die Nutzfläche gelenkt wird. Reflektoren sind vielfach im Leuchtmodul inbegriffen oder können einzeln zusätzlich beschafft werden. Moderne Reflektoren lenken das Licht zusätzlich so, dass alle Flächen möglichst gleichmässig beleuchtet werden. Lichtlenkung ist an und für sich nichts Neues, die moderne Optik bringt aber kostengünstige Optimierungen mit sich.

Die Optimierung der Lichtlenkung ist aber nicht nur bei bereits existierender Strassenbeleuchtung wichtig, auch bei Wechsel des Leuchtentyps und bei Neubauten sollten Lichtlenkungsüberlegungen miteinbezogen werden. Dafür können vorgängig Beleuchtungsberechnungen durchgeführt werden, welche die für den konkreten Fall am besten geeigneten Leuchten und deren optimale Platzierung modellieren.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.8 Neue LEDs passen nicht zu alten Leuchten
- 2.3 Sichtbarkeit von Gefahrenstellen
- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 3.6 Vandalismus
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.9 Störung von Zugvögeln

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  Weniger Lichtemissionen und -Immissionen: Schutz von Mensch und Natur
- Geringere Energiekosten durch gleichmässigeren und gerichteten Abstrahlung der Leuchte ohne Streuverluste
- Effektive Erfüllung der minimalen Normvorgaben für Strassenbeleuchtung

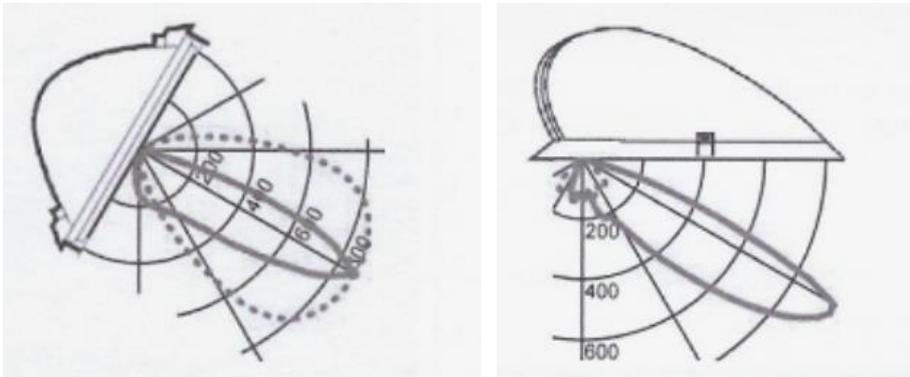
-  Investitionskosten für Planung und Nachrüstung

BETEILIGTE

- Gemeinden
- Lichtplaner
- Ausführende Unternehmer

BEISPIEL 1: Lichtlenkung in der Stadt Luzern

Für die Beleuchtung von Strassen und Plätzen in der Altstadt von Luzern wurde bei den eingesetzten Leuchten je nach Situation eine andere Lichtverteilung gewählt: Bei einer Anordnung der Leuchten am Rand der Strasse oder des Platzes lässt sich die zu beleuchtende Fläche mit asymmetrisch strahlenden Leuchten besser begrenzen als mit Leuchten, die eine symmetrische Lichtverteilung aufweisen. Symmetrisch strahlende Leuchten wurden hingegen bei Seilpendelleuchten in der Mitte von Strassen und Plätzen eingesetzt.



Links: Symmetrischer Scheinwerfer, Gehäuse geneigt, ca. 60°, Rechts: Asymmetrischer Scheinwerfer, Gehäuse horizontal (Quellen: Norm SIA 491; Copyright 2013 SIA Zürich)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Plan Lumière der Stadt Luzern](http://www.planlumiere.stadluzern.ch)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen
- 37 Einsatz von UV-Filtern an Gewässern

QUELLEN

- Stadt Luzern (2006): Beleuchtungskonzept « Plan Lumière ». URL: www.planlumiere.stadluzern.ch (abgerufen am 26.4.2017).
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2013): Norm Nr. SN 581 491:2013. Bestellbar unter: <http://shop.sia.ch/normenwerk/architekt/sia%20491/d/D/Product> (abgerufen am 26.4.2021).

18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Um eine scharf umrissene, präzise Beleuchtung von Gebäuden, Denkmälern und Fassaden zu ermöglichen, wird eine moderne Lichtprojektionstechnik namens «Gobo» («graphical optical blackout») eingesetzt. Dabei wird Streulicht minimiert und somit auch Lichtemissionen verhindert. Der Energiebedarf ist geringer, als wenn die gesamte Oberfläche ungenau ausgeleuchtet wird. «Gobos» funktionieren mit einer Ausschnittsbegrenzung, einer in den Projektor eingeführten Schablone: wo diese hell ist, wird das Licht durchgelassen, wo diese dunkel ist, tritt kein Licht durch. Kurz gesagt, mittels einer passenden Maske richtet der Gobo-Projektor den Lichtstrahl zentimetergenau auf das zu beleuchtende Objekt.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 2.3 Sichtbarkeit von Gefahrenstellen
- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 3.1 Übermäßige und dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 5.13 Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Geringerer Energiebedarf
- Optische Vergütung und Veredelung der architektonischen Elemente
- Vermeidung von Blendung und Lichtemissionen
- Unproblematische Wartung und geringe Unterhaltskosten



- Initial höhere Investitionskosten
- Lichtplanungsaufwand

BETEILIGTE

- Gemeinden
- Lichtplaner
- Lichtlieferanten / Elektrizitätswerke

BEISPIEL 1: Altdorf benutzt Gobo-Projekten für den «Winkel»

Das Mehrzweckgebäude «Winkel» in Altdorf wurde 2016 inkl. Beleuchtung totalsaniert. Kleine LED-Lampen leuchten jetzt die Ecksäulen an. Der Turm wird von einem Gobo-Projektor angestrahlt, welcher auf dem gegenüberliegenden Platz installiert ist. Mittels einer Maske, welche die Umrisse des Turms aufweist und im Gobo-Projektor eingesetzt ist, strahlt die Leuchte den Turm nun zentimetergenau an. Dabei werden nur jene Bereiche bestrahlt, welche auch wirklich aufgehellt werden sollen. Da die Anschaffung der Lampen im Sanierungskredit enthalten waren, entstanden keine Zusatzkosten. Aufgrund des Einsatzes effizienter LED-Lampen sowie eines Niedrig-Watt Gobo-Projektors (220W) sind die Stromkosten für die Beleuchtung niedriger als zuvor. Die jährlichen Beleuchtungskosten des Gebäudes betragen 2015 rund 80 Franken.



Maske eines Gobo-Projektors, hier die Schablone für das Schlösschen Schöneegg. (Quelle: Opticalight GmbH 2016)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Wissenstransfer Veranstaltungstechnik zu Gobos von H. Bernstädt](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 16 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 19 Strassenleuchten-Lichtlenkung optimieren
- 21 Beleuchtungssteuerung (Licht nach Bedarf)
- 22 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 42 Beleuchtung anhand der Notwendigkeit planen

QUELLEN

- Art Light (2013): Stadt im Lichtdialog. Luzern. URL: http://www.artlight.ch/wp/wp-content/uploads/2017/03/2013-12-Luxlumina-Heft-05_Luzern-Lichtspaziergang.pdf (abgerufen: 12. Juni 2017)
- EWL (2016): Im Fokus. Wohlfühlfaktor Licht. URL: <https://www.ewl-luzern.ch/files/ewl/Dokumente/Flux/ewl-Kundenmagazin-Flux-2015-Winter.pdf> (abgerufen: 12. Juni 2017)
- Opticalight gmbh (2016): Lichtwerkzeuge für die Zukunft. URL: <http://opticalight.ch/wordpress/wp-content/uploads/2016/08/Dokumentation-DE.pdf> (abgerufen: 12. Juni 2017)
- Urner Wochenblatt (2016) Ausgabe vom 3.12.2016.

19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Licht nach Bedarf bezeichnet eine grosse Anzahl an Lichtsteuerungsmassnahmen (An- und Abschalten, Dimmen), welche sich nach der Nachfrage nach Licht richten. In diesem Massnahmenblatt fokussieren wir jedoch nur auf fotosensitive, radargesteuerte oder Wärmebildkamera-gesteuerte Bewegungsmelder, die das Licht eines Strassenzugs «aktivieren» wenn ein Sensor einen Verkehrsteilnehmer erfasst. Fotosensitive Bewegungsmelder erfassen Verkehrsteilnehmer mit einer Kamera, Wärmebildkameras lösen einen Impuls aus, wenn ein warmes Objekt in dessen Reichweite kommt, und radarbasierte Systeme identifizieren Verkehrsteilnehmer durch deren Reflexion von elektromagnetischer Strahlung im unsichtbaren Gigahertzbereich.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.3 Hohe Energiekosten
- 2.1 Erhöhte Risikobereitschaft bei unangepasster Beleuchtung
- 3.2 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten Räumen
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.9 Störung von Zugvögeln
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  Jährliche Energieeinsparung (d.h. auch tiefere Kosten)
- Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Anwohner
- Weniger Kunstlicht fördert die normale Populationsentwicklung von Flora und Fauna
-  Initiale Investitionskosten

BETEILIGTE

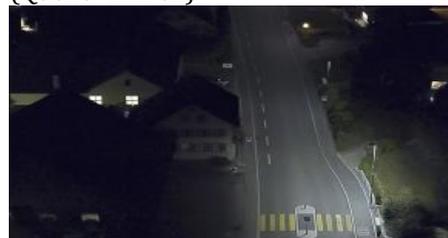
- Gemeinderat
- Lichtplaner (Elektrizitätswerke oder Lichtplanungsbüros)
- Ausführende Unternehmen (Elektrizitätswerke oder Bau- oder Elektrizitätsunternehmen)

BEISPIEL 1: Urdorf testet eine dynamische Beleuchtungssteuerung – mit Erfolg!

Urdorf hat 2015 mit der Installation eines Systems zur verkehrsbeobachtenden Lichtsteuerung gute Erfahrungen gemacht. Nach einem Betriebsjahr zeigte sich, dass die Gemeinde 30% Strom gegenüber der vorherigen Situation einspart. Urdorf hat auf einer 1 km langen «Teststrecke» eine zeitbasierte, stufenweise Dimmung mit einem sensorbasierten System kombiniert. Ein Videosensor, angebracht an einer Leuchte, misst den Verkehrsfluss (Anzahl Fahrzeuge in Echtzeit) und sendet die Daten an eine Zentrale, welche die normengerechte Beleuchtung bestimmt und per Funk an die Leuchten weitergibt. Im Vergleich zu anderen Projekten haben wir hier kein «vorausleuchtendes» Licht, sondern im Idealfall merken die Anwohner die geringfügigen Anpassungen nicht. Beanstandungen durch die Bevölkerung gab es keine.



Urdorf bei 100% Beleuchtungsstärke
(Quelle: EKZ.ch)

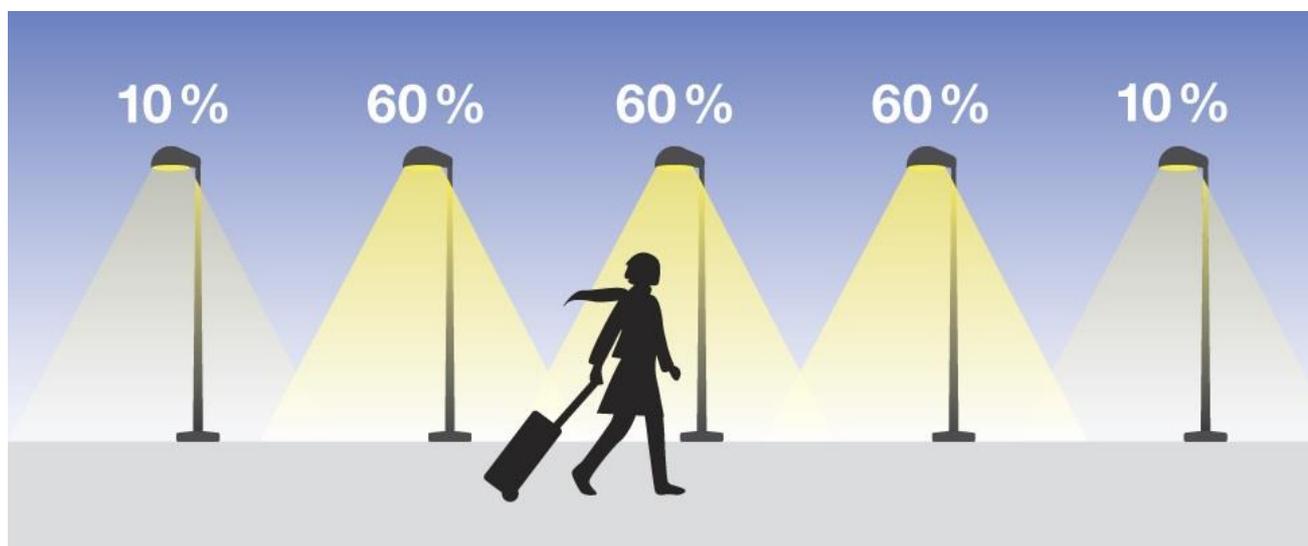


Urdorf bei 40% Beleuchtungsstärke
(Quelle: EKZ.ch)

BEISPIEL 2: Licht nach Bedarf im Kanton Bern

Mit fotosensitiven Bewegungsmeldern ausgerüstete LED-Leuchten ermöglichen ein grosses Einsparungspotential in der Strassenbeleuchtung. Ein Verkehrsteilnehmer wird mit einem Lichtteppich begleitet. Wenn kein Verkehrsnutzer da ist, leuchtet die Beleuchtung auf dem sehr niedrigem Niveau von ca. 10% der maximalen Beleuchtungsstärke. Durch eine komplette Umrüstung aller 27'000 Lichtpunkte könnte der Kanton Bern jährlich den Energiebedarf von 25'000 Haushalten einsparen.

Der Kanton ist aktiv daran, Tests durchzuführen und erste Umrüstungen vorzunehmen. So sind heute die Kantonsstrassen in Sonceboz, jene zwischen Frutigen und Kandergrund, ein Abschnitt bei Meiringen, sowie die Bernstrasse in Zollikofen oder die Kantonsstrasse in Huttwil mit «smarter» Bewegungsmelder-Technologie ausgestattet. Auch bei Gemeindestrassen kann die Technologie genutzt werden, sie ist zuverlässig und gut erprobt. LEDs reagieren in Millisekunden (nicht wie Metalldampf lampen, die ein paar Minuten brauchen für die Dimmung). Sicherheit, Sehleistung und Farbwiedergabe sind zudem jederzeit gewährleistet.



Durch die Bewegungsmelder-Steuerung eilt der Lichtteppich dem Nutzer voraus, da jede Leuchte nun mit jeder anderen kommunizieren kann (Quelle: Tiefbauamt Bern)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Energie Schweiz](#)
[Topstreetlight-Ratgeber](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 21 Nachtabstaltung der Strassenbeleuchtung
- 23 Nachtabenkung der Strassenbeleuchtung
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Aeberhard, Sandra (2016): «Smartes Licht in Urdorf». Faktor: Architektur Technik Energie. Heft 44.
- Intelligente Systeme (2015): Topstreetlight Ratgeber. URL: www.topstreetlight.ch
- Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (2017): <http://www.ekz.ch/> (abgerufen: 30. Mai 2017)
- Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kt. Bern (2017): <http://www.bve.be.ch/> (abgerufen: 30. Mai 2017)

20 Einsatz von Zeitschaltuhren

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Gemäss Vorsorgeprinzip des Umweltschutzgesetzes sind Lichtemissionen unabhängig von der bestehenden Belastung mit Massnahmen an der Quelle so weit zu begrenzen, wie dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Durch das Ergreifen solcher Massnahmen schützt sich die Gemeinde auch vor späteren Beschwerden der Bevölkerung. Das Bundesgericht hat in einem Leitentscheid zu einer Zierbeleuchtung den Grundsatz der vorsorglichen Begrenzung bestätigt und verlangt, dass während dem Jahr (weihnachtliche Festtagszeit ausgenommen) die Zierbeleuchtung zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr ausgeschaltet wird.

Zeitschaltuhren sind etwas Günstiges, viel Angewendetes und Alltägliches. Das Prinzip ist simpel: Entsprechend der Einstellungen einer integrierten Uhr ist der Stromkreis geschlossen oder nicht. Eine zuverlässige Zeitschaltuhr für den Privatgebrauch ist schon ab ca. 20 Franken erhältlich. Es existieren auch solche mit integrierten Helligkeitssensoren, die bei einem gewissen Dunkelheitsgrad die Schaltung auslösen. Diese Zeitschaltuhren sind aber teurer.

Das Potenzial ist nicht nur im privaten Bereich noch gross. Auch bei technisch einfachen Beleuchtungsinstallationen im öffentlichen Raum kann noch vermehrt Gebrauch von dieser günstigen Lichtsteuerungsmassnahme gemacht werden.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.3 Hohe Energiekosten
- 2.5 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 3.1 Übermässige und dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 3.2 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten Räumen
- 5.1 Übermässige private Zier- und Weihnachtsbeleuchtung
- 5.3 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.6 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten öffentlichen Räumen
- 5.13 Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten
- 5.14 Öffentliche Weihnachtsbeleuchtung
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit und Sportinfrastruktur in der Natur
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Sehr günstige Lichtsteuerungsmassnahme mit grossem Budget-Einsparungseffekt
- Vorwegnehmen von potentiellen Immissionsbeschwerden
- Beschaffung benötigt keinen formellen Prozess



- Zeitschaltuhren sind im Sicherheitsumfeld nur bedingt zweckmässig
- Simple Zeitschaltuhren sind ungeeignet für komplexere Beleuchtungen

BETEILIGTE

- Gemeinden (für Sehenswürdigkeiten, oder z.B. Ticketautomaten ausserhalb der ÖV-Betriebszeit, etc.)
- Private (für Gärten, Weihnachtsbeleuchtung, etc.)

BEISPIEL 1: Schaffhauser Sehenswürdigkeiten

Die Stadt Schaffhausen hat sich entschieden, ihre Sehenswürdigkeiten zeitgesteuert und mit speziell ausgerichteten Leuchten auszurüsten. Damit Anwohner ungestört schlafen können und die Nacht nicht unnötig aufgehellt wird, werden der «Fronwagenturm» und der «Landsknechtbrunnen» nach 00.30 Uhr nicht beleuchtet. Neben den Sehenswürdigkeiten in Schaffhausen gibt es natürlich noch zahlreiche andere Beispiele.



Der Fronwagenturm in Schaffhausen mit der astronomischen Uhr im abgerundeten Dachstock (Wikimedia: Foto von «Roland ZH», [CC BY-SA 3.0](#))

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Qualitäts-Check für Zeitschaltuhren](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 10 Animierte Lichtwerbung und Reklamebeleuchtung einschränken
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 17 Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 21 Nachtabstaltung der Strassenbeleuchtung
- 22 Nächtliche Abschaltung der Schaufensterbeleuchtung
- 23 Nachtabsenkung der Strassenbeleuchtung
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen

QUELLEN

- Regionalinfo.ch (2016): Moderne Beleuchtung für städtische Sehenswürdigkeiten. URL: http://www.stadt-schaffhausen.ch/News.316.0.html?&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1832&cHash=e9f7e0b35f3e7bda47ba841fa193d75d (abgerufen: 12.06.2021)
- Bundesgerichtsentscheid (BGE) 140 II 33 (2013): URL: <http://relevancy.bger.ch/php/clir/http/index.php?highlight docid=atf%3A%2F%2F140-II-33%3Ade&lang=de&type=show document> (abgerufen: 12.06.2017)
- Bundesgerichtsentscheid (BGE) 140 II 214 (2012): URL: <http://relevancy.bger.ch/php/clir/http/index.php?highlight docid=atf%3A%2F%2F140-II-214%3Ade&lang=de&type=show document> (abgerufen: 12.06.2017)

21 Nachtabschaltung der Strassenbeleuchtung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Die Strassenbeleuchtung kann in den Kernstunden der Nacht, zwischen 0:00 Uhr bzw. 1:00 Uhr und 5:00 Uhr ohne Sicherheitseinbusse teilweise oder vollständig abgeschaltet werden. Das spart Energie und reduziert Lichtemissionen. Das Abschalten jeder zweiten Leuchte wird nicht empfohlen, weil sie eine ungleichmässige Helligkeit (Hell-Dunkel Kontraste) verursacht und Verkehrs-teilnehmer dadurch leicht übersehen werden können. Abschaltungen müssen mit der Zeit abgestimmt werden, in welcher die Bevölkerung nicht unterwegs ist. Dies ist am Wochenende anders als wochentags. Um zeitliche und räumliche Gleichmässigkeit zu gewährleisten, wird empfohlen, die Anwohner in eine Entscheidung miteinzubeziehen. Im Fall, dass einzelne Leuchten (z.B. Fussgängerstreifen, Gefahrenstellen) oder Strassenabschnitte (z.B. Fussgängerzonen) angeschaltet bleiben sollten, kann die Steuerung angepasst werden. Eine Nachtabschaltung kombiniert mit einem dynamischen Steuerungssystem sorgt nämlich für die höchste Energieeinsparung.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 2.1 Erhöhte Risikobereitschaft bei unangepasster Beleuchtung
- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 4.5 Aufhellung des ländlichen Raums
- 5.11 Flackernde Strassenbeleuchtung
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

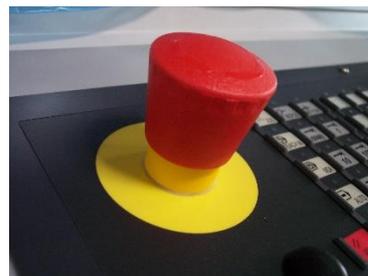
-  Günstige Lichtsteuerungsmassnahme mit grossem Budget-Einsparungseffekt.
- Kombiniert mit einem dynamischen Steuerungssystem lässt sich viel Energie einsparen
-  Die Abschaltung der Strassenleuchten in Kernzeiten der Nacht tangiert das individuelle Sicherheitsempfinden der Bevölkerung
- Bei vielen Gefahrenstellen im Dorf ist eine vollständige Abschaltung innerorts eher ungeeignet

BETEILIGTE

- Bauverwaltung der Gemeinde
- Bevölkerung

BEISPIEL 1: Gute Erfahrungen mit der Nachtabuschaltung in der Gemeinde Ennetbaden

Seit Oktober 2015 wird die Strassenbeleuchtung des Gesamtgemeindegebiets von Ennetbaden von Sonntagnacht bis Donnerstagnacht von 1:00 bis 05:00 Uhr ausgeschaltet. Auf den Einwand, die Abschaltung führe zu einer Reduktion der Sicherheit, hat die Bauverwaltung der Bevölkerung mitgeteilt, dass die meisten Einbrüche tagsüber und bei Dämmerung stattfänden. Um bei Bedarfsfällen (Unfälle, Brände, Fahndungen) trotzdem Licht zu haben, hat die Stadtpolizei einen «roten Knopf» eingerichtet, mit dem die Strassenbeleuchtung innert einer Minute eingeschaltet werden kann. Während der bis Ende Januar 2016 dauernden Testphase hat die Gemeinde gute Erfahrungen gemacht und die Rückmeldungen waren durchwegs positiv.



Roter Knopf: Die Stadtpolizei Ennetbaden hat einen Notfall-Lichtschalter. (Symbolbild; Quelle: «Stahlkocher», Wikipedia.org, [CC BY-SA 3.0](#))

BEISPIEL 2: Corgémont schaltet die Strassenbeleuchtung aus

Seit November 2014 schaltet die Gemeinde Corgémont im Kanton Bern die öffentliche Beleuchtung zwischen 0:30 Uhr und 5:30 Uhr ab. Das Programm wurde mit Begleitmassnahmen umgesetzt, um die Bevölkerung zu sensibilisieren. Z.B. hat die Gemeinde hierfür, zusammen mit dem Regionalpark Chasseral, eine «Fête de la nuit» organisiert. Nach einer 4-monatigen Testphase im Jahr 2015 hat die Bevölkerung mit 59% der Weiterführung zugestimmt. Neben der Minderung der Lichtemissionen, ist der Energieverbrauch der Gemeinde um 42% gesunken (Klopfenstein 2015, Debrot 2015).

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Topstreetlight-Ratgeber für effiziente Strassenbeleuchtungs-Systeme](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 17 Strassenbeleuchtung – Lichtlenkung optimieren
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 23 Nachtabsenkung der Strassenbeleuchtung
- 24 Optimierung der Beleuchtung von Sportanlagen
- 32 Sanieren mit effizienten Leuchten
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- Energiestadt (2017): Strassenbeleuchtung. URL: www.energiestadt.ch/kleingemeinden/infrastruktur/strassenbeleuchtung/ (abgerufen am 06. Juli 2017)
- Debrot, L. (2015): L'éclairage public : une question sociétale. LAMPER – Agence suisse pour la protection de l'environnement nocturne, Fontainemelon. Vortrag an der PUSCH-Tagung « Réduire les émissions lumineuses dans les communes » vom 10.11.2015. Municipalité de Corgémont.
- Klopfenstein, E. (2015): Eteindre complètement : comment faire ? Vortrag an der PUSCH-Tagung « Réduire les émissions lumineuses dans les communes » vom 10.11.2015 (abgerufen am 07. Juli 2017).
- Stadt Baden (2015): Eine Differenzierung der Abschaltzeiten an Wochentagen und Wochenenden ist nicht möglich. URL: https://www.baden.ch/public/upload/assets/4618/20150914_Antworten_haeufig_gestellte_Fragen.pdf (abgerufen am 7. Juli 2017)
- Stadt Ennetbaden (2015): Nachtabschaltung: Gute Erfahrungen. URL: https://www.ennetbaden.ch/fileadmin/00_website/Ennetbadener_Post/2016/EP_2016.01_def_Web.pdf (abgerufen am 7. Juli 2017)

22 Nächtliche Abschaltung der Schaufensterbeleuchtung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Mitten in der Nacht schaut kaum jemand in ein Schaufenster. Zumindest ist der Werbeeffect verkleinert, da die Person das Gesehene nicht auch gleich im Laden begutachten und eventuell kaufen kann. Die nächtliche Abschaltung der Schaufensterbeleuchtung zahlt auf drei Ziele ein: Erstens mindert die Abschaltung die Energiekosten der Läden, d.h. sie haben einen geringfügig kleineren Umsatzdruck. Zweitens reduziert die Abschaltung die Blendung gegenüber Passanten und die Strassenbeleuchtung entspricht nun dem öffentlich geplanten Optimum. Drittens profitieren Anwohner und Tiere in der Stadt. Mehr Dunkelheit bedeutet weniger Störwirkung für Nachbarn und vergrössert die Lebensräume von nachtaktiven Tieren zeitlich und räumlich. Grundsätzlich empfiehlt die SIA Norm 491 von 22 Uhr bis 6 Uhr auf Schaufensterbeleuchtung ausserhalb der Betriebszeiten zu verzichten.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 3.2 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten Räumen
- 4.5 Aufhellung des ländlichen Raums
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  Geringere Energiekosten
- Sensibilisierung für Nachhaltigkeit und Energiekonsum
- Sehr geringfügige Investition
- Verbesserung der Privatsphäre/Schlafqualität der Anwohner
- Die diffuse Aufhellung der Umgebung kann begrenzt werden
-  Kein Werbeeffect durch die Nacht (bei sehr wenigen Personen relevant)

BETEILIGTE

- Geschäfte
- Lokales Energiewerk
- Gemeinde

BEISPIEL 1: Licht aus! – clevere Shops sind nachts dunkel

Der Schweizer Verein «Pro Obscurare» wurde 2013 gegründet, um die Innenstadt Basels für die 2000-Watt Gesellschaft zu sensibilisieren. Der Verein hat zum Ziel die Schaufensterbeleuchtung der Läden in der Nacht auszuschalten, denn diese hat kaum einen wirtschaftlichen Nutzen, schlägt aber bei den Energiekosten zu Buche und muss mit mehr Umsatz kompensiert werden. Zudem trägt das Ausschalten der Schaufensterbeleuchtung zur Lebens- und Stadtqualität der Anwohner bei. Die Initiative stiess auf grosses positives Medien- und Konsumentenecho. 2013 wurde das Projekt «Licht aus!» in Basel lanciert, 2014 war die Stadt Zug Projektpartner und 2015



hat der Verein die Kampagne in Zusammenarbeit mit Energie Thun AG in Thun durchgeführt.

Teilnehmende Geschäfte erhalten einen solchen Kleber (Quelle: lichtaus.ch)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Pro Obscurare mit der «Licht aus!» Kampagne](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 21 Nachtabstaltung der Strassenbeleuchtung
- 23 Nachtabenkung der Strassenbeleuchtung
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen

QUELLEN

- Pro Obscurare (2017). Licht aus – clevere Shops sind nachts dunkel. URL: www.lichtaus.ch (abgerufen: 12.06.2017)

23 Nachtabsenkung der Strassenbeleuchtung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Die Beleuchtungsstärke von LED-Strassenleuchten kann zu einer bestimmten Uhrzeit oder nach Umgebungshelligkeit abgesenkt oder gedimmt werden. Das spart Energie und reduziert die Lichtemissionen. Bei moderner LED-Strassenbeleuchtung ist eine Steuerung zur Nachtabsenkung oder Nachtabschaltung üblicherweise in den Offerten inbegriffen.

In verkehrsschwachen Zeiten während der Nacht kann die Beleuchtungsstärke deutlich reduziert werden. Um ein zeitliches Dimmprofil zu erstellen, muss die Beleuchtungskategorie der Strasse, sowie deren Nutzung erfasst und in ein zeitliches Steuerungsschema übersetzt werden.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 2.1 Erhöhte Risikobereitschaft bei unangepasster Beleuchtung
- 4.5 Aufhellung des ländlichen Raums
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Energieeinsparung ohne Sicherheitseinbußen
- Weniger Wohnraumaufhellung
- Zeitliche Schaltungen sind günstiger als Umgebungshelligkeitsschaltungen (auch möglich)



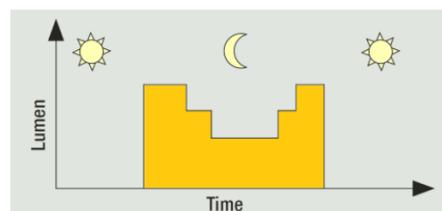
- Weniger Energieeinsparung als durch ein volldynamisches und automatisiertes Betriebsregime, oder bei einer Vollabschaltung
- Auch bei besseren Leuchten muss die Ausrichtung des Leuchtkegels stimmen, sonst ist der Vorteil der Steuerung gering.
- Eine Differenzierung der Abschaltzeiten an Wochentagen und Wochenenden ist nur bei «smarteren» Systemen möglich.

BETEILIGTE

- Gemeinderat
- Lieferanten der LEDs und Steuerungsvorrichtung
- Ausführender Unternehmer

BEISPIEL 1: Nachtabsenkung der LED-Strassenbeleuchtung in der Gemeinde Belp

Die Gemeinde Belp hat, wie viele andere Gemeinden auch, einen grossen Teil ihrer Leuchten mit LEDs saniert. Die LED-Strassenbeleuchtung wird zu Dämmerungsbeginn auf 80% der maximalen Beleuchtungsstärke geschaltet und dann um 22:00 Uhr auf 50% und um 0:00 Uhr auf 20% umgestellt. Die LEDs leuchten daher nie in «voller» Kapazität und haben zwei zeitlich eingestellte Dimmstufen. Damit spart die Gemeinde bis zu 55% im Vergleich zu vor der Umrüstung mit LEDs ohne Nachtabsenkungssteuerung. Die Nachtabsenkung wurde in der Bevölkerung positiv aufgenommen. Mit dem alten Beleuchtungssystem gab es Beschwerden, mit dem Neuen sind bisher keine eingetroffen. Die Umrüstung der Leuchten mit einer solchen Steuerungsvorrichtung erfolgt Schritt für Schritt, nämlich dann, wenn die Strassenbeleuchtung sanierungsfällig werden (vor allem bei Quecksilberdampflampen). Die Finanzierung des Umrüstungsprojekts erfolgte durch die Aufnahme von kleineren Krediten.



Die doppelte Nachtabsenkung in einer Grafik dargestellt (Quelle: Northcliffe Lighting; northcliffe.org, 2017)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Topstreetlight](#)
[Energie Schweiz](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 2 Sensibilisierung – Licht und Sicherheitsempfinden
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 21 Nachtabschaltung der Strassenbeleuchtung
- 22 Nächtliche Abschaltung der Schaufensterbeleuchtung
- 24 Optimierung der Beleuchtung bei Sportanlagen
- 32 Sanieren mit effizienten Leuchten
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen

QUELLEN

- Energie Belp (2016): LED Strassenbeleuchtung. URL: <http://www.energiezukunft-belp.ch/projekte/led-strassenbeleuchtung/> (abgerufen: 30. Mai 2017)
- Energie Schweiz (2016): Effiziente Strassenbeleuchtung mit LED. URL: <https://www.energieschweiz.ch/haushalt/beleuchtung/> (abgerufen: 30. Mai 2021)
- Gebäudetechnik (2008): LED-Strassenbeleuchtung: Immer mehr Städte rüsten um. URL: <https://www.gebaeudetechnik.ch/strom-energie/elektrotechnik/led-strassenbeleuchtung-immer-mehr-staedte-ruesten-um/> (abgerufen: 30. Mai 2021)
- Energie Zukunft (2016): Eichenweg (1. Teil). URL: http://www.energiezukunft-belp.ch/uploads/media/LED_Eichenweg.pdf (abgerufen: 30. Mai 2017)
- Schweizer Licht Gesellschaft (2013): . URL: http://www.sanu.ch/uploads/kursDoc/04_Imfeld_Praesentation.pdf (abgerufen 30. Mai 2017)

24 Optimierung der Beleuchtung bei Sportanlagen

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Schlechte Lichtlenkung und übermäßige Beleuchtung können bei Sportanlagen vermieden werden, denn es existieren viele verschiedene, einfache Möglichkeiten zur Optimierung für fast jedes Budget. Um den Gesamtlichtstrom präzise auf den Sportplatz zu lenken, kann die Lichtpunkthöhe, sowie der Abstand der Leuchte vom Mast verändert werden. Bei der Auswahl der Maststandorte sollten nahegelegene Anwohner miteinbezogen werden. Um die Funktionalität des Lichtes zu gewährleisten, ist es wichtig, dass in Wurf- und Spielrichtung keine Blendung auftritt, deshalb sollten Leuchten nicht diagonal ausgerichtet sein, sondern vertikal von oben herab leuchten. Dafür können asymmetrische Scheinwerfer («Full Cutoff» Leuchten, d.h. solche ohne Abstrahlung gegen oben) verwendet werden, denn hiermit wird die Umgebung kaum aufgehellt. Auch bei neuen LED-Beleuchtungen ist darauf zu achten, dass asymmetrisch statt symmetrisch strahlende Scheinwerfer eingesetzt werden. Zusätzliche Abschaltautomatiken reduzieren die Energiekosten und halten die Nachtruhezeiten ein. Sportplätze sollten auch über verschiedene Beleuchtungsniveaus (Schaltstufen) verfügen, die je nach Sportbetrieb (Training, Wettkampf, und TV-Übertragung) eingestellt werden können. Bepflanzung oder bauliche Massnahmen zur Abschirmung des Sportplatzes können zusätzlich in Betracht gezogen werden.

ANGEANGANGENE PROBLEME

- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 3.6 Vandalismus
- 4.2 Beleuchtung von Freizeit- und Sportanlagen in der Natur
- 5.5 Beleuchtung von Sportanlagen im Siedlungsraum
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit- und Sportinfrastruktur in der Natur
- 6.7 Störung von Rückzugs- und Ruhegebieten von Wildtieren

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  • Geringere Umgebungsaufhellung durch die Wahl von asymmetrisch strahlenden Scheinwerfern und gute Ausrichtung der Leuchten
- Energie und Kosteneinsparung durch Begrenzung von Betriebszeiten durch weitere Steuerung.
- Begrenzung der Blendung für Sportler
-  • Relativ hohe Investitionskosten für eine Umrüstung und Sanierung

BETEILIGTE

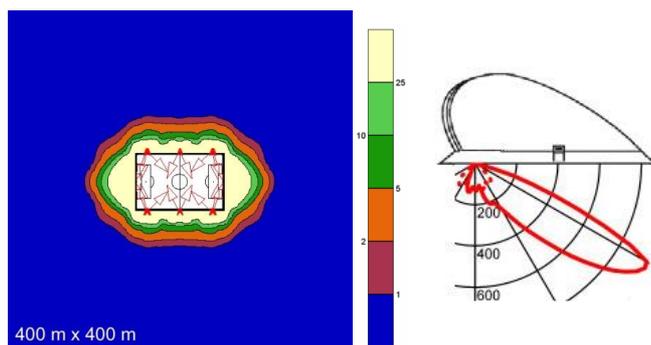
- Lichtplaner
- Gemeinde
- Ausführer/Unternehmer

Gutes und schlechtes Beispiel bei der Beleuchtung von Sportplätzen

Die Fachgruppe «Beleuchtung von Sportplätzen» der Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) hat mit Berechnungen die Leuchten und Anordnung von zwei verschiedenen Sportplätzen verglichen, um die Beleuchtungsstärke und Lichtstreuung zu analysieren. Beim «schlechten» Beispiel (Bild rechts unten) wurden symmetrische Scheinwerfer bei einer Neigung von 60° montiert, was zu einer starken Aufhellung der Umgebung führte. Im guten Beispiel (Bild links unten) wurden asymmetrische Scheinwerfer in einem horizontalen Gehäuse montiert. Dadurch kann mit gleich vielen Licht und gleich vielen Lichtpunkten die Umgebungsaufhellung stark reduziert werden, ohne an Beleuchtungsstärke auf der Sportfläche zu verlieren. Ein Beispiel, wo dies in die Tat umgesetzt wurde, stellt der Sportplatz Geroldswil dar.

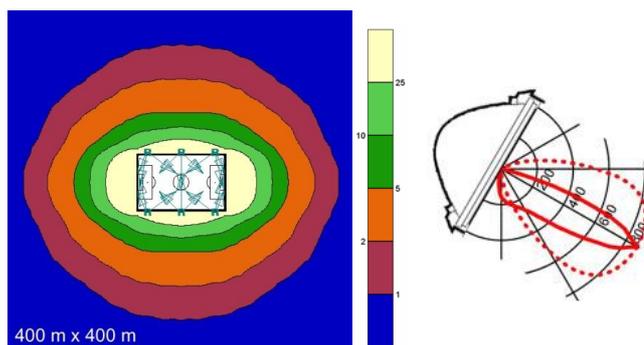


Die Beleuchtung des neuen Sportplatzes in Geroldswil mit asymmetrisch strahlenden Leuchten (links im Bild) begrenzt die Lichtemissionen besser und führt nicht zu Blendungen in der Nachbarschaft, wie dies bei den symmetrisch strahlenden Leuchten des alten Sportplatzes rechts daneben der Fall ist (Quelle: darksky.ch).



Horizontale Beleuchtungsstärke E_h in Lux auf dem Boden

Geeignetes Beispiel mit asymmetrisch strahlenden Scheinwerfern, Gehäuse geneigt ca. 60° (Quelle: SLG Norm 301)



Horizontale Beleuchtungsstärke E_h in Lux auf dem Boden

Ungeeignetes Beispiel mit symmetrisch strahlenden Scheinwerfern, Gehäuse horizontal (Quelle: SLG Norm 301)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Sportplatzbeleuchtung – mögliche Massnahmen des Vereins Energiestadt](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 17 Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 21 Nachtabstaltung der Strassenbeleuchtung
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 34 Einsatz warmweisser Leuchten
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- Beco (keine Jahresangabe): Licht, im Übermass eingesetzt, stört Mensch und Natur. URL: <https://www.globe-swiss.ch/files/Downloads/1425/Download/BECO%20Lichtverschmutzung.pdf> (abgerufen: 11. Juli 2017)
- Dark-Sky Switzerland (2008): Neuer Sportplatz Geroldswil vorbildlich beleuchtet. URL: <http://www.darksky.ch/dss/de/2008/07/neuer-sportplatz-geroldswil-vorbildlich-beleuchtet/> (abgerufen: 03.07.2018)
- Ernst Basler + Partner (2016): Grundlagen Bericht zur Aktualisierung der Vollzughilfe zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen. URL: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf.download.pdf/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf (abgerufen: 12. Juli 2017)
- Schweizer Ingenieur- und Architekturverein (SIA) (2013): Vermeidung unnötige Lichtemissionen im Aussenraum: SIA 491. Zürich.
- Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) (2017): SLG 301-308: Richtlinien – Beleuchtung von Sportanlagen. Bestellbar unter: <https://slg.ch/verband/fachgruppen/fg-beleuchtung-von-sportanlagen/> (abgerufen: 13.03.2021)

25 Gesamtheitliche Investitionsplanung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Wann ist es sinnvoll, eine Sanierung durchzuführen oder eine Investition zu tätigen? Um die bestmögliche Beschaffungsoption auszuwählen, sollten im Entscheidungsprozess möglichst verschiedene Kenngrößen und -zahlen zu Rate gezogen werden.

1. **Lebensdauer – Kostenvergleich**
2. **Gesellschaftlicher Wert der Investition**
3. **Kostenwirksamkeit** oder **Kosten-Nutzen-Verhältnis**

Lebensdauer-Kostenvergleich: Wie viel kostet der Betrieb und Unterhalt pro erwarteter Lebensdauer der Leuchte? Investitions- und Betriebskosten dividiert durch die Anzahl der erwarteten Lebensdauer ergibt die jährlich zu erwartenden Durchschnittskosten (bei gleichen Abschreibungen). Je kleiner die Kosten pro Jahr, umso besser.

Gesellschaftlicher Wert der Investition: Die negativen Auswirkungen von schlechtem Licht lassen sich kaum direkt in Kosten übertragen. Deshalb ist es wichtig, etwaige Mehrkosten einer nachhaltigeren Beleuchtungsoption (z.B. mit einer 3000 Kelvin-Leuchte) mit dem «immateriellen» Mehrwert für die Anwohner, Umwelt und Natur abzuwägen.

Kostenwirksamkeit (Rp./Kwh): Die Kostenwirksamkeit ist das Verhältnis zwischen Investitionskosten und dadurch erzielter Energieeinsparungen. Zur Berechnung müssen die folgenden Zahlen vorhanden sein: Investitionskosten (CHF), der Stromverbrauch der bestehende Anlage (kWh/Jahr), der Stromverbrauch der neuen Anlage pro Jahr (kWh/Jahr) sowie die vorausgesehene Nutzungsdauer der Anlage (üblicherweise 25 Jahre). Daraus kann die jährliche Stromeinsparung (kWh/Jahr), die Amortisationszeit (in Jahren) und die Kostenwirksamkeit (in Rp./kWh) berechnet werden. Eine Kostenwirksamkeit von unter 8 Rp./kWh ist Voraussetzung für die Qualifikation beim Förderprogramm effe STRADA.

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Beim Kosten-Nutzen-Verhältnis werden die Kosten pro Jahr dividiert durch die jährlichen Einsparungen im Vergleich zur bestehenden Variante. Dies ergibt die Kosten-Nutzen-Kennzahl (s. Norm SN 641 820).

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.1 Unkenntnis über moderne Leuchten
- 1.2 Hohe Anschaffungskosten
- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.4 Fehlende Finanzmittel
- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Kosten-Nutzen-Analysen sind Voraussetzung für die Qualifikation für Finanzierungs-Förderprogramme
- Berechnungen und Abwägungen helfen die beste Infrastruktur zu wählen, oder optimal zu sanieren



- Der Strompreis variiert relativ stark, d.h. die Zahlen sind nicht immer sehr zuverlässig, weshalb dem gesellschaftlichen zukünftigen Nutzen ein besonderer Stellenwert zukommt.

BETEILIGTE

- Gemeindeverwaltung
- Förderprogramme (z.B. Bundesamt für Energie: ProKilowatt)

BEISPIEL 1: Kosten-Nutzen-Verhältnis und Kostenwirksamkeit in Rapperswil

Durch die Sanierung der alten Strassenbeleuchtung der Gemeinde Rapperswil und Umrüstung auf effiziente Lichtquellen spart die Gemeinde 83'000 kWh/Jahr. Dabei ist das gesamte Kosten-Nutzen-Verhältnis (Einsparungen im Vergleich zum Weiterbetrieb der bestehenden Infrastruktur) 3.7 Rp/kWh und die Kostenwirksamkeit dank des ProKilowatt-Förderprogramms nur 2.5 Rp/kWh.

BEISPIEL 2: LED-Leuchten in Urdorf in zwei Jahren amortisiert

Die Stadt Urdorf verglich Natriumhochdruckleuchten mit LEDs. LED-Leuchten besitzen eine viermal längere Lebensdauer als die Natriumhochdruckleuchten. Bei Investitionskosten von 900 CHF pro Leuchte waren die Investitions-/Sanierungskosten etwa 3x höher als bei einer Ersetzung durch Natriumhochdrucklampen. Die Mehrausgaben bei LEDs waren jedoch innerhalb von zwei Jahren mit den Betriebskosteneinsparungen im Vergleich zur alten Anlage bereits wettgemacht. Die Mehrkosten bei der Investition erscheinen also aufgrund der längeren Lebensdauer und dem tieferen Energiebedarf sehr sinnvoll. Daher hat die Gemeinde Urdorf entschieden, bei der Sanierung und beim Neubau von Gemeindestrassen nur noch LED-Leuchten einzusetzen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Zugang zum Pro-Kilowatt Kostenwirksamkeits-Rechner \(Login nötig\)](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 1 Sensibilisierung - effiziente Beleuchtung
- 19 Beleuchtungssteuerung - Licht nach Bedarf
- 24 Optimierung der Beleuchtung bei Sportanlagen
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 29 Förderprogramme

QUELLEN

- Bau-, Verkehrs-, und Umwelt Amt (BVE) (2015): Licht nach Bedarf - 3-mal sparen mit intelligent gesteuerter LED-Strassenbeleuchtung. URL: http://www.sgvw.ch/wp-content/uploads/2015/08/12_Wettbewerbsdossier-Excellence-publique-2015-EP.pdf (abgerufen am 1. August 2017)
- Ecoplan (2005): Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr. URL: http://www.ecoplan.ch/download/kna_sb.pdf (abgerufen am 2. August 2017)
- Gemeinde Urdorf (2012): Gemeinderat setzt bei Strassenbeleuchtung ab sofort auf LED. Dorfaktuelle. URL: <http://www.urdorf.ch/documents/urdorfaktuell90.pdf> (abgerufen am 2. August 2017)
- Haller, Jörg (2015): Die öffentliche Beleuchtung wird intelligenter. EKW. URL: <https://files.wbk.kreativmedia.ch/85/a3/85a312a6-bf9b-4a8f-a911-4cebedcc7a3f.pdf> (abgerufen am 11. Juli 2017)
- Humm, O (2015): 10 Punkte für Gemeinden. Faktor Stadtlicht. Themenheft 41. IISN 1661-2027. Zürich.

26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Über die letzten Jahrzehnte sind in der Schweiz Beleuchtungsanlagen mehrheitlich historisch gewachsen, immer ad-hoc, ohne grosse Entwicklungsstrategie. Seit aber Lichtverschmutzung, Energieeffizienz und die Beeinträchtigung von Mensch und Natur durch Kunstlicht politisch relevant geworden sind, erarbeiten viele Gemeinden und Städte Beleuchtungs-Entwicklungspläne, genannt «Licht Masterplan» oder «Plan Lumière». Diese dienen als strategischer Leitfaden, legen Ziele fest und definieren Planungsregeln. Auf der Analyse des Ist-Zustands aufbauend, können dann Massnahmen definiert und umgesetzt werden, die politisch gut legitimiert werden können und zu einer besseren Beleuchtungssituation führen. Dies ist der Fall, weil Massnahmen nun einem übergeordneten Konzept entsprechen, welches die Themen Sicherheit, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Lichtverschmutzung vereint. Ein Masterplan geht auch mit einer gestalterischen Aufwertung einher und optimiert dadurch die Beleuchtung verschiedener Stadtteile (z.B. Quartiere, Pärke, Wohnquartiere, etc.) systematisch.

Auch auf einem kleineren Perimeter als dem einer Gemeinde kann es sinnvoll sein, ein Beleuchtungskonzept zu erarbeiten. Gerade bei grösseren, bewilligungspflichtigen Bauten oder solchen, die eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach sich ziehen, ist der Nutzen eines solchen Konzepts gross, z.B. bei Überbauungen gilt es auch Sicherheit, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Lichtverschmutzung zu balancieren. Zudem können diese Konzepte auch als Verkaufs- und Vermietargument dienen. Viele Beratungs-, Architektur- und Ingenieurbüros bieten heute Beleuchtungskonzepte bei konkreten Bauprojekten oder Sanierungen an. Besonders in Bauten, bei welchen Ästhetik und Design gefragt sind (z.B. Restaurants, Hotels, Wellness-Anbieter, etc.) sind diese bereits heute beliebt.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.1 Unkenntnis über moderne Leuchten
- 1.2 Hohe Anschaffungskosten
- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 1.7 Doppelbeleuchtung
- 1.8 Neue LEDs passen nicht zu alten Leuchten
- 1.9 Verschiedene Eigentümer der Beleuchtung
- 2.4 Ablenkung durch animierte Reklame
- 2.5 Dauerbeleuchtung von Werbeparkplätzen
- 3.5 Irrglaube «mehr Licht bedeutet immer mehr Sicherheit»
- 5.1 Übermässige private Zier- und Weihnachtsbeleuchtung
- 5.13 Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten
- 5.14 Öffentliche Weihnachtsbeleuchtung
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Widerspruchsfreie Planung, welche eine Abwägung von Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Lichtverschmutzung vornimmt
- Ergänzt andere Planungsinstrumente der Gemeinde
- Verhilft der politischen Legitimation der Lichtplanung in Gemeinden



- Analysen brauchen Ressourcen
- Experten müssen zugezogen werden

BETEILIGTE

- Baukommissionen / Infrastrukturkommissionen
- Gemeinderäte
- Lichtplaner (Architekten)
- Weitere betroffene Behörden (z.B. Umwelt- und Naturschutzbehörden)

BEISPIEL 1: Thalwil beleuchtet strategisch und dezent

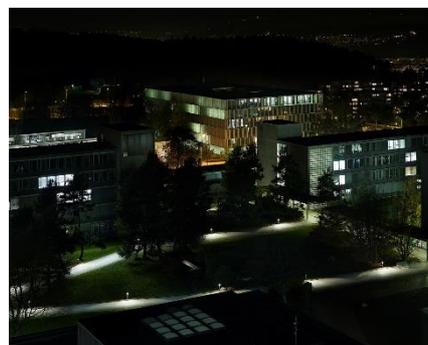
2013 beschloss die Infrastrukturkommission der Gemeinde Thalwil, eine strategische Grundlage für Massnahmen gegen die Lichtverschmutzung zu erarbeiten, um eine höhere Aufenthaltsqualität und eine bessere Energieeffizienz zu erreichen. Der Auftrag wurde an zwei Planungsbüros verteilt, welche zusammen mit der Gemeinde 2015 einen sehr detaillierten und informativen Plan publizierten, welcher die Ist-Situation analysierte und daraus Planungsgrundsätze ableitete. Dieser Masterplan dient als Leitbild und raumplanerisches Instrument und seine behördliche Verbindlichkeit ist daher gegeben. Der Plan ist komplementär zu den bereits existierenden Planungsinstrumenten, wie z.B. dem kommunalen Richtplan und dem Landschaftsentwicklungs-konzept (LEK).



Verschiedene «Empfindlichkeitszonen» gegenüber Licht auf dem Thalwiler Gemeindegebiet (Quelle: Licht Masterplan Thalwil)

BEISPIEL 2: Lichtkonzept «ETH Science City» Höggerberg Zürich

Die ETH Zürich hat ein Lichtmasterplanprojekt in Auftrag gegeben, um das Hochschulquartier auf dem Höggerberg besser zu beleuchten. Eine Lichtplanungsfirma hat dafür ein Konzept erarbeitet, welches einen minimalen Lichteinsatz für die Wege, Strassen und Gebäude auf dem Campus vorsieht. Laut der Projektbeschreibung der Firma wird mit der Optimierung der Beleuchtung die Identität des Ortes als urbanes Hochschul- und Forschungszentrum sowie die räumliche Orientierung in der Nacht hervorgehoben.



Die dezente Beleuchtung des ETH Campus Höggerberg (Quelle: Copyright Milo Keller, nachtaktiv GmbH, www.milokeller.com)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Lichtmasterplan der Stadt Zürich](#)

[Lichtplan der Stadt Lausanne](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 15 Verbot von Laserstrahlern und Skybeamern durchsetzen
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 24 Optimierung der Beleuchtung bei Sportanlagen
- 27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands
- 28 Bürgerbeteiligung
- 30 Unabhängige Beschaffung
- 31 Koordination zwischen Eigentümern
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- Gemeinde Thalwil (2015): Masterplan Licht. URL: [https://www.thalwil.ch/docn/1137850/Masterplan Licht Bericht 20151006.pdf](https://www.thalwil.ch/docn/1137850/Masterplan_Licht_Bericht_20151006.pdf) (abgerufen am 3.August 2021)
- Nachtaktiv GmbH (2018): Projektprofil des Science City Masterplans Beleuchtung Aussenraum. URL: [https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/campus/campus-entwickeln/campus_hoenggerberg_masterplandokumente/20160119 Erlaeuterungsbericht Masterplan2040.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/campus/campus-entwickeln/campus_hoenggerberg_masterplandokumente/20160119_Erlaeuterungsbericht_Masterplan2040.pdf) (abgerufen am 13.03.2018)

27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Grössere Gemeinden führen heute computerbasierte Strasseninformationssysteme, die die Strasseninfrastruktur im Detail registrieren. Darin werden sowohl Strassenschilder, Entwässerungskanäle, als auch Strassenleuchten erfasst. Für kleinere Gemeinden lohnt sich diese Investition in der Regel nicht. Das Führen eines genauen Inventars führt aber zu effizienteren Prozessen in der Auftragsabwicklung bei Sanierungen. Ein Inventar muss aber nicht zwingend über eine eigene Infrastruktur-Software erhoben werden, für die öffentliche Beleuchtung reicht die kostengünstigere Alternative einer aktuell gehaltenen vollständigen und umfassenden Liste, welche die Baujahre, Inbetriebnahme- und Sanierungsdaten, erwartete Lebensdauer, Garantiedauer, wie auch ein Kosten-, Energieverbrauchs-, Störungs- und Beschwerdeprotokoll enthält. Diese Liste kann dann der Überprüfung der jährlichen Energierechnung dienen, indem sich «Energiesünder» einfach detektieren lassen. Auch Lichtemissionen oder Beschwerden können somit eindeutig erfasst und zugeordnet werden, was wiederum der effektiven Massnahmengreifung dient.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.1 Unkenntnis über moderne Leuchten
- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 1.7 Doppelbeleuchtung
- 1.8 Neue LEDs passen nicht zu alten Leuchten
- 1.9 Verschiedene Eigentümer der Beleuchtung
- 4.9 Zu hohe Farbtemperatur von LED-Leuchten
- 5.10 Hoher Blaulichtanteil bei LEDs
- 5.11 Flackernde Strassenbeleuchtung
- 5.13 Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  Geringere Energiekosten aufgrund der Detektion/ des Ersatzes der Vielverbraucher
- Ein Inventar ermöglicht ebenfalls die Abschätzung des Strom- und Kosteneinsparungspotentials bei Sanierungen
- Ein Inventar gibt Planungssicherheit bezüglich zukünftigen Investitionen in zeitlicher und finanzieller Hinsicht.
-  Der Aufwand für ein Inventar kann zeitlich gross sein, besonders wenn es neu erstellt werden muss

BETEILIGTE

- Gemeinde oder/und
- Elektrizitätswerk oder
- Andere Kataster-erhebende Organisation

BEISPIEL 1: Interlakens Inventar

Interlaken hat 2016 alle 899 Lichtpunkte im Besitz der Gemeinde inventarisiert und den Zustand dieses Bestands beurteilt. Dieser Bericht ist kosten- und planungsrelevant, denn durch die aufgenommene Altersstruktur der Kandelaber lassen sich die nötigen Sanierungen zeitlich planen. Damit können auch Investitionstranchen über die Zeit berechnet und eine Kosten-Gesamtabschätzung gemacht werden, welche politische Relevanz besitzt. So hat Interlaken durch die Erstellung des Inventars herausgefunden, dass in den darauffolgenden eins bis drei Jahren 442'000.- Investitionen anfallen werden und in 8-10 Jahren mit 287'000 Franken zu rechnen ist. Der Bericht rechnet auch vor, dass 60% der Energie oder 52'000 CHF eingespart werden könnten, wenn ab sofort alle Leuchten durch LEDs mit zweifacher Nachtabsenkungssteuerung ersetzt würden.

BEISPIEL 2: Kataster im Naturpark Gantrisch

Der Naturpark Gantrisch hat im Rahmen des Projekts Sternepark einen Beleuchtungskataster für die Region (25 Gemeinden) begonnen, welcher, wo vorhanden, auf den Daten der verschiedenen Strassenbeleuchtungs-Betreiber beruht. Miteinbezogen wird eine Vielzahl an Beleuchtungsarten (gewerblich, Sportplätze, etc.) ab einem bestimmten Lichtstrom (in Lumen). Der Kataster dient als regionales, grenzübergreifendes Beurteilungs- und Planungsinstrument. Zusätzlich dazu können durch eine Übertragung der Lichtpunktdaten auf Karten von sensiblen Gebieten, Ortsbildschutzzonen oder Gewässernetzwerken Evaluationen stattfinden und Massnahmen abgeleitet werden. Die Vorteile des Katasters liegen aber nicht nur in der Planungs- und Evaluationsfunktion, das Instrument erlaubt z.B. auch gemeindeüberschreitende Thematiken planerisch anzupacken. Der Nachteil liegt darin, dass zuerst akzeptable Grenzgrössen festgelegt werden müssen, jede Gemeinde die Daten eigenständig erheben oder dafür bezahlen muss und der Plan aufgrund der laufenden Änderungen nie ganz vollständig und aktuell sein wird.

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 25 Gesamtheitliche Investitionsplanung
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Industrielle Betriebe Interlaken (2016): Analyse öffentlicher Beleuchtung Gemeinde Interlaken. URL: https://www.interlaken-gemeinde.ch/download/pictures/84/calwoyov191t9lmw1f657dcleb59s6/044_ibi_20160909_analyse_oeffentlichebeleuchtung_interlaken.pdf (abgerufen am 2.8.2017)
- Interview mit Nicole Dahinden, Sterneparkverantwortliche des Naturparks Gantrisch. 31.7.2017.

28 Bürgerbeteiligung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Der aktive Miteinbezug der Bevölkerung in politische Prozesse bringt viele Vorteile mit sich: Die Bevölkerung der Gemeinde kann ihre Meinung einbringen und den Entscheidungsprozess beeinflussen. Nebenbei verleiht die Bürgerbeteiligung grosse Entscheidungslegitimation auf dem politischen Parkett.

Viele Gemeinden machen gute Erfahrungen mit partizipativen Prozessen im Allgemeinen. Bei der öffentlichen Beleuchtung, die bei Neuanschaffungen und Sanierungen sehr kostenintensiv ist und einen grossen Teil des Gemeindebudgets ausmacht, trägt die öffentliche Legitimierung zu einer grösseren Planungssicherheit bei. Damit können Projekte zuverlässig ausgeführt werden, falls genügend finanzielle Mittel vorhanden sind.

Beispiele zur Bürgerbeteiligung im Infrastrukturbereich sind zahlreich: so steht den Gemeinderäten offen, zu welchen Themen sie die Bevölkerung engagieren möchten. Häufig übernehmen auch Quartiervereine («Leiste») eine Rolle in der Erarbeitung und Vernehmlassung von grösseren Projekten. Zudem steht es Bürger/innen frei, sich an der Gemeindeversammlung zu einer Thematik zu äussern. Auch Informationsveranstaltungen, Befragungen und «Lichtspaziergänge» sind Möglichkeiten die Bevölkerung miteinzubeziehen.

ANGEANGANGENE PROBLEME

- 1.2 Hohe Anschaffungskosten
- 1.7 Doppelbeleuchtung
- 2.2 Unkenntnis über relevante Normen und Vorschriften
- 3.2 Dauerbeleuchtung von kaum genutzten Räumen
- 3.3 Fehlende Akzeptanz für Massnahmen gegen Lichtverschmutzung
- 3.4 Fehlende Akzeptanz für Komplettabschaltung
- 3.5 Irrglaube «mehr Licht bedeutet immer mehr Sicherheit»
- 4.2 Beleuchtung von Freizeit- und Sportanlagen in der Natur
- 4.8 Zunahme nächtlicher Freizeit- und Sportaktivitäten
- 5.5 Beleuchtung von Sportanlagen im Siedlungsraum
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit- und Sportinfrastruktur in der Natur
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Die Bevölkerung kann ihre Bedürfnisse und Sorgen anbringen
- Resultat hat starke politische Legitimation, dies ist besonders wichtig, wenn hohe Kosten anfallen
- Anwohner lernen ihre Gemeinde kennen



- Partizipationsprozesse können aufwändig sein, wenn sie im grossen Stil betrieben werden
- Partizipation verlangsamt den Entscheidungsprozess

BETEILIGTE

- Gemeinderäte
- Quartiervereine
- Interessierte und freiwillige Helfer aus der Bevölkerung

BEISPIEL 1: Vaduz fragt die Bevölkerung

Die Gemeinde Vaduz hat die technische Umstellung auf Nachtabstaltung und Nachtabenkung der Strassenbeleuchtung zum Anlass genommen, die Bevölkerung durch Informationsveranstaltungen und anschliessende Befragung zu sensibilisieren und deren Feedback einzuholen. Diese Feedbacks sind dann in die Umsetzungs- und Testplanung eingeflossen.

BEISPIEL 2: Erkundungsspaziergänge in Lausanner Quartieren

Die Quartiere Montely und Beveresse haben im Zusammenhang mit der Einführung des neuen Lichtplans in Lausanne Erkundungswanderungen veranstaltet, mit dem Ziel, die Bevölkerung zu Lichtemissionen, Effizienz und Sicherheit zu sensibilisieren und deren Feedback in die Lichtplanung einzubeziehen. Bei Einbruch der Dämmerung führten Anwohner Quartierbewohner durch das Quartier und fragten nach deren Befindlichkeit, wenn sie mit einer konkreten, erlebbaren Beleuchtungssituation konfrontiert wurden. Neben dem Sicherheitsempfinden hatte dieser Abendspaziergang auch viele andere positive Effekte: Die Teilnehmer charakterisierten den Wert der nächtlichen Landschaft und erfuhren Wissenswertes zu Licht, Gesundheit und Natur.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[«In Comune» ein Teilnahmeförderungsprojekt des Schweizer Gemeindeverbands](#)

[Magazin «Schweizer Gemeinde», Februar 2017 zu kreativen Wegen zur Partizipationsförderung in Gemeinden](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 1 Sensibilisierung – effiziente Beleuchtung
- 2 Sensibilisierung – Licht und Sicherheitsempfinden
- 3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit
- 4 Sensibilisierung – Umwelt und Natur
- 5 Sensibilisierung – Licht und Gesundheit
- 6 Sensibilisierung – Licht und Verkehrssicherheit
- 9 Gesundheits-, Entschleunigungs- und Erlebnistourismus fördern
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 31 Koordination zwischen Eigentümern
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten

QUELLEN

- Develey, L. und Regali, R. (2015): Zu Fuss durch die Nacht. Eine Bestandaufnahme der Öffentlichen Beleuchtung. Fussverkehr Schweiz. URL: https://fussverkehr.ch/fileadmin/redaktion/publikationen/2015/Zu_Fuss_Nacht.pdf (abgerufen am 25. Juli 2017)
- Ernst Basler + Partner AG (2016): Grundlagenbericht zur Aktualisierung der Vollzugshilfe zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen. URL: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf.download.pdf/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf (abgerufen am 26. Juni 2017)

29 Förderprogramme

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Die Umrüstung auf effiziente, moderne Beleuchtung ist mit hohen Investitionskosten verbunden. Gemeinden finanzieren diese Investition oftmals durch teure Kredite. Dabei gibt es viele Finanzierungsmöglichkeiten: z.B. vermindert die Teilnahme an Förderprogrammen die Höhe des angefragten Kreditbetrags, oder ein Finanzierungs- oder Energiespar-Contracting reduziert die internen Kosten und vermittelt die richtigen «Spar-Anreize».

Förderprogramme: Eines der grössten Förderprogramme um Gemeinden bei der Sanierung von Strassenbeleuchtung zu unterstützen, ist effeSTRADA, ein Programm des Fachverbands der Beleuchtungsindustrie. Dabei erhalten Gemeinden 100 CHF Rabatt pro Lichtpunkt vom Verband, wenn sie auf LEDs umstellen. Die Bedingungen von effeSTRADA verlangen jedoch, dass es sich um eine Sanierung und keinen Neubau handelt. Um den Rabatt zu erhalten müssen pro Lichtpunkt jährlich mindestens 225 kWh Strom eingespart werden und die Strassenbeleuchtung muss intelligent steuerbar, oder mit Bewegungsmeldern ausgerüstet sein. effeSTRADA wird unterstützt durch das ProKilowatt-Programm des Bundesamts für Energie. Ob effeSTRADA ab 2019 noch weitergeführt wird, ist noch unklar. Neben effeSTRADA existieren noch andere Förderprogramme, z.B. ComuLux, welche ein Gesamt-Sanierungspaket zu subventionierten Preisen anbietet.

Energiespar-Contracting: Beim Finanzierungsinstrument «Energiespar-Contracting» handelt es sich um die Externalisierung der Aufgaben der Abschätzung und Umsetzung von Energiesparmassnahmen. Konkret heisst dies, externe Firmen machen Sparvorschläge an Gemeinden und setzen diese um. Entlohnt wird die Firma mit einem Teil der eingesparten Energiekosten. Auch Neu-Investitionen können in diesem Finanzierungsschema abgewickelt werden. Eine Gemeinde kann in einem Mandat an einen Energiespar-Unternehmer auch Vorgaben betreffend Begrenzung von Lichtemissionen machen (Farbtemperatur, Präzision der Beleuchtung, etc.).

Diverses: Einige Gemeinden der Schweiz haben auch Finanzierungsmodelle entwickelt, in welchem Stromkunden pro Kilowattstunde Privatverbrauch einen Rappen an die Kosten der Strassenbeleuchtung zahlen. Dieses Modell ist jedoch umstritten.

Bei der Findung von passenden Finanzierungsmodellen gibt es viele Partner, aber als erste Anlaufstelle ist eine Kontaktaufnahme mit EnergieSchweiz oder mit dem EnergieStadt-Verein ratsam.

ANGEANGANGENE PROBLEME

- 1.4 Fehlende Finanzmittel

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Finanziell profitieren von den Vergünstigungen der diversen Förderprogramme
- Einfachere Finanzierung
- Einfachere Umsetzung des Sanierungs-/ oder Neuerstellungsprojekts
- Günstigere Beschaffung!



- Geringer Mehraufwand zur Bewertung der Förderprogramme

BETEILIGTE

- Energienetzbetreiber
- Förderprogramm-Vertreter
- Gemeinden
- Generalunternehmer

BEISPIEL 1: BKW-Sonderangebote im Kanton Bern mithilfe von effeSTRADA

Das effeSTRADA-Programm, wurde von der ProKilowatt Initiative des BFE unterstützt. Dieses unterstützte die Angebote der BKW, des grössten Stromunternehmens im Kanton Bern. Die BKW hat Gemeinden LED-Qualitätsleuchten einschliesslich Montage zu einem attraktiven Pauschalpreis geboten. Für einen intelligent gesteuerten Lichtpunkt wurde der Pauschalpreis durch ProKilowatt-Unterstützung von 1'084 auf 894 CHF pro Leuchte gesenkt. Folgendes Kriterium galt: Um den 200-fränkigen Vorzug in Anspruch nehmen zu können, durfte die Kostenwirksamkeit (s. Massnahme 25) im Mittel über 25 Jahre höchstens 3.9 Rp/kWh betragen. Um sich für das Förderprogramm zu qualifizieren musste zusätzlich nachgewiesen werden, dass die Einsparungen ohne den Förderbeitrag nicht oder nicht im selben Umfang möglich gewesen wäre. Für ähnliche Angebote informieren Sie sich am besten beim Kanton.

BEISPIEL 2: Gemeinderat Kriens wagt sich ins Energiespar-Contracting

2011 beschloss der Gemeinderat von Kriens für den Energiekonsum der Schulanlage Amlehn ein neues Finanzierungsmodell einzusetzen. In einem Pilotprojekt entschloss er sich, Pläne und Energiedaten an Siemens zu übergeben. Siemens, als externer Vertragspartner, analysierte die Pläne und Daten und entwickelte Vorschläge für Energieersparnisse. Kriens hat damit insgesamt 15'000 CHF an Energiekosten einsparen können. Wieviel von diesen Kosteneinsparungen an Siemens gehen, ist unbekannt. Es dürfte sich aber um einen Betrag handeln, der insgesamt dennoch zu Einsparungen für die Gemeinde führt.

BEISPIEL 3: Generalunternehmen bieten Komplett-Pakete zur Umrüstung

Generalunternehmen wie z.B. «ComuLux» unterstützen Strassenbeleuchtungs-Sanierungsprojekte, indem sie Gemeinden alle möglichen Hindernisse bei allen Schritten im Projektzyklus aus dem Weg räumen. «ComuLux», aber auch andere Unternehmen, bieten ein Paket an, das auf Gemeinden abzielt, die keine internen Ressourcen für die Strassenbeleuchtungsplanung haben. Sie übernehmen die Bedürfnisanalyse, die Ausschreibung, die Beschaffung, die Installation und schulen Gemeinde-Arbeiter im Betrieb der Anlage, dies alles zu einem Fixpreis. Subventioniert wird «ComuLux» durch den Bund.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Topstreet Flyer](#)

[Energiespar-Contracting in der Hotellerie](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 1 Sensibilisierung - effiziente Beleuchtung
- 25 Gesamtheitliche Investitionsplanung
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands
- 30 Unabhängige Beschaffung
- 31 Koordination zwischen Eigentümern

QUELLEN

- BKW (2017): Beleuchtungen LED Umrüstungsaktion. URL: <https://www.bkw.ch/en/geschaeftskunden/beleuchtungen/led-umruestungsaktion/> (abgerufen am 2. August 2017)
- Bundesamt für Energie (BFE): Wettbewerbliche Ausschreibungen – ProKilowatt. URL: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/energieeffizienz/wettbewerbliche-ausschreibungen-prokilowatt.html> Bundesamt für Energie (abgerufen am 2. August 2017)
- ComuLux (2017): ComuLux Pro and ComuLux Easy. URL: http://comulux.ch/?page_id=124 (abgerufen am 2. August 2017)
- effeSTRADA (2017): Umrüstung auf eine intelligent LED Strassenbeleuchtung. URL: <http://www.effestrada.ch/> (abgerufen am 2. August 2017)
- Energievision (2016): Modernisierung der Strassenbeleuchtung. Umrüstung auf LED-Technik. URL: www.energiewende-erlangen.de (abgerufen am 2. August 2017)
- Energie Schweiz (2018): Energiespar-Contracting. URL: <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/energiespar-contracting> (abgerufen am 16.04.2018)
- Energiestadt (2017): Information zur Einrichtung von Projektanträge. URL: <http://www.energiestadt.ch/projektfoerderung/ausschreibung-und-projektantraege/CH> abgerufen am 2. August 2017)
- Green Building.ch (2016): Energiesparcontracting in Gebäuden- URL: <https://www.swissbau.ch/-/media/swissbau/EventReport/2016/dienstag-12-01/green-building/p-corentin-maucoronel.pdf?la=de-CH> (abgerufen am 2. August 2017)
- Iso Licht (2017): Fördermittel Schweiz. URL: <https://www.isolicht.ch/led-foerderung-ch> (abgerufen am 2. August 2017)
- Schweizer Gemeinde (2015): Strassenbeleuchtung: Es werde LED-Licht! URL: http://www.chgemeinden.ch/wAssets/docs/fachartikel/deutsch/energie/2015/15_11-Energie-LED.pdf (abgerufen am 2. August 2017)
- Schweizer Gemeinde (2015): Strassenbeleuchtung: Wer früher saniert, spart länger. Erhältlich auf: <https://www.chgemeinden.ch/de/service/publikationen/index.php> (abgerufen am 2. August 2021)
- Schweizer Gemeinde Verband (2017): ComuLux: die besten Strassenlampen werden erkoren. Erhältlich auf: <https://www.chgemeinden.ch/de/service/publikationen/index.php> (abgerufen am 3. August 2021).

30 Unabhängige Beschaffung

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Verschiedene Gemeinden haben die Erfahrung gemacht, dass sie bei einer Beschaffung direkt beim Hersteller bessere Stückpreise erhalten, als wenn sie Leuchten über die kantonalen, traditionellen Elektrizitätswerke beziehen würden. Besonders wenn sich mehrere Gemeinden zusammenschließen und eine «Sammelbestellung» lancieren, sind Rabatte aufgrund hoher Stückzahl realistisch. Aufpassen muss eine Gemeinde jedoch, dass sie dadurch die Betreiber der Beleuchtung (ev. die Elektrizitätswerke, die in der Beschaffung nicht beachtet wurden) nicht brüskiert werden und die Preise des Unterhalts für «fremdes» Beleuchtungsmaterial nicht in die Höhe schnellen. Grundsätzlich ist es sinnvoll, einvernehmliche und nicht konfrontative Beschaffungen zu vollziehen. Möglich ist es auch, mit einer besseren Offerte zum traditionellen Lieferanten zu gehen und auf deren Basis auch den Unterhaltsvertrag gleichzeitig zu verhandeln.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.1 Unkenntnis über moderne Leuchten
- 1.2 Hohe Anschaffungskosten
- 1.4 Fehlende Finanzmittel
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 2.2 Unkenntnis über relevante Normen und Vorschriften

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Einholung von diversen Angeboten führt zu kostengünstigerer Beschaffung von Beleuchtungsmaterial
- Sammelbeschaffungen bieten günstiges Material für viele Gemeinden (besonders für benachbarte Gemeinden sinnvoll)



- Ev. Erhöhung der Unterhaltskosten, wenn Beschaffung und Unterhalt über unterschiedliche Firmen abgewickelt werden

BETEILIGTE

- Hersteller von Leuchten
- Andere Gemeinden
- Generalunternehmer
- Elektrizitätswerke
- Etc.

BEISPIEL 1: Langnau am Albis und Adliswil (ZH) beschaffen direkt beim Hersteller

Die Gemeinde Langnau am Albis und die Stadt Adliswil haben im Sommer 2017 gemeinsam Strassenbeleuchtungsmaterial, direkt beim Hersteller «esave» in Chur beschafft. Gemäss dem Langnauer Infrastrukturvorsteher Rolf Schatz sei durch die Sammelbestellung der Stückpreis für eine Leuchte um 20% zurückgegangen. Dies würde, so Schatz, den Langnauer Steuerzahler um ca. 40'000 Franken oder 80% der jährlichen Stromkosten entlasten. Andere Gemeinden der Region finden die Vorgehensweise interessant und prüfen diese nun ebenfalls. Das Elektrizitätswerk des Kantons Zürich EKZ zeigt sich laut einem Artikel im Tagesanzeiger «erstaunt» über die unkonventionelle Vorgehensweise. Die EKZ meint weiter, dass die Preise verhandelbar seien und ein preisliches Entgegenkommen möglich sei, zumal die EKZ selbst Grosseinkäufe tätigt.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[“Aufruhr im EKZ-Land” – Artikel von Pascal Unternährer im Tagesanzeiger vom 28.9.2017](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 25 Gesamtheitliche Investitionsplanung
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands
- 28 Bürgerbeteiligung
- 29 Förderprogramme
- 31 Koordination zwischen Eigentümern

QUELLEN

- Faktor: Architektur Technik Energie. Heft 44. Bestellbar unter URL: <https://www.faktor.ch/themenhefte/themenheft-44-strassenbeleuchten.html> (abgerufen am 14.03.2018)
- Unternährer, Pascal (28.09.2017): Aufruhr im EKZ-Land. Artikel im Tagesanzeiger vom 28.09.2017. URL: <https://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/region/Aufruhr-im-EKZLand-/story/24162825> (abgerufen am 14.03.2018)

31 Koordination zwischen Eigentümern

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

In vielen Gemeinden hat die öffentliche Beleuchtung verschiedene Eigentümer. Gerade kleinere Gemeinden haben oft keine eigenen Leuchten und vergeben Verträge für Betrieb und Unterhalt an Elektrizitätswerke oder andere Unternehmen. In einigen Gemeinden gibt es gar Privatpersonen als Strassen-leuchtenbesitzer. Darüber hinaus besteht auf dem Gemeinde-gebiet immer ein Abstimmungsbedarf zwischen Beleuchtung von Gemeindestrassen und Kantonsstrassen, wobei bei Letzteren das kantonale Tiefbauamt zuständig ist. Besonders bei Kreuzungen zwischen Gemeinde- und Kantonsstrassen ist Koordination unumgänglich.

Im Rahmen von Sanierungen, eines neuen Beleuchtungskonzepts, Rückbauten, etc. ist es sehr zielführend und effizient, wenn sich die Gemeinde mit allen Eigentümern (EWs, andere Eigenerfirmen, Private, Gemeindevertreter, Kantonsvertreter) an einen Tisch setzt und optimale Koordinations- und Kooperationsabläufe definiert. Bei komplexeren oder grösseren Projekten ist dies gar unumgänglich.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.2 Hohe Anschaffungskosten
- 1.4 Fehlende Finanzmittel
- 1.5 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 1.7 Doppelbeleuchtung
- 1.9 Verschiedene Eigentümer der Beleuchtung
- 2.2 Unkenntnis über relevante Normen und Vorschriften
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Bessere Kooperation macht Sparpotential sichtbar
- Bessere Kooperation bringt Effizienz für Betrieb, Unterhalt und Investitionen
- Bessere Koordination bringt Klarheit über Pflichtenhefte und Verantwortlichkeiten
- Vergleichsweise günstig



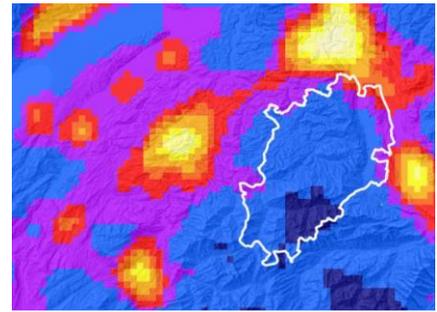
- Keine

BETEILIGTE

- Verschiedene Eigner der öffentlichen Beleuchtung: Elektrizitätswerke, Beleuchtungsfirmen, Private, Gemeinde- und Kantonsvertreter

BEISPIEL 1: Koordination für den Erhalt des Sternenpark-Zertifikats im Naturpark Gantrisch

Der regionale Naturpark Gantrisch im Berner und Freiburger Mittelland will «Sternenpark» werden, denn die Region weist (noch) eine ausserordentliche Nachtdunkelheit im Vergleich zu den umliegenden Gebieten auf. Das Potential der ausserordentlichen Nachtdunkelheit liegt im nachhaltigen Tourismus und einer Sensibilisierung zum kulturellen Wert der Sterne und der Nachtlandschaft. Die Erlangung des Zertifikats bedeutet aber, dass die 25 Gemeinden mit gewissen Vorgaben gemeinsame Beleuchtungsrichtlinien definieren und sich bei der Umsetzung daranhalten – auch in der Zukunft. Dies erfordert eine tiefgreifende Koordination zwischen allen Akteuren, denn nicht nur die vielen Gemeinden sind dabei involviert, sondern auch die vielen Eigentümer der Leuchten in den vielen Gemeinden. Um ein solches Projekt umsetzen zu können, braucht es klare «Zugpferde» und definierte Kooperationsprozesse.



Der Gantrisch Naturpark-Perimeter im Berner und Freiburger Mittelland, der sich als Sternenpark zertifizieren lassen möchte (Quelle: Swisstopo / BAFU 2009)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Zuständigkeiten transparent definieren für besseres Projektmanagement: RACI oder DEMI \(Bosshart Consulting\)](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 16 Festsetzung von Immissionswerten in Absprache mit Kanton
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands
- 28 Bürgerbeteiligung
- 30 Unabhängige Beschaffung

QUELLEN

- Gantrischpost (2017): Das dunkle Herz der Region. URL: <http://www.darksky.ch/dss/de/2017/11/gantrischpost-das-dunkle-herz-der-region/> (abgerufen am 19. März 2018)
- Lettau, M. (2015): Park setzt auf die Kraft der Dunkelheit. «Der Bund» vom 30.10.2015. URL: <https://www.derbund.ch/bern/region/park-setzt-auf-die-kraft-der-dunkelheit/story/16511485> (abgerufen am 19. März 2018)

32 Sanieren mit effizienten Leuchtmitteln

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Bei Sanierungsbedarf sollte der Beschaffungsentscheid aufgrund von verschiedenen Kriterien, wie der Lebensdauer der Leuchtmittel, der Lichtausbeute (über 100 lm/W) sowie der Garanzzeit gefällt werden. Technische Funktionen wie die richtige Schnittstelle und Steuerungstechnik schränken die Auswahl von passenden, effizienten Leuchtmitteln weiter ein.

Neben den bevorzugten LEDs gibt es auf dem Markt auch noch Natriumhochdruckdampfampfen oder Leuchtstoffröhren, die in Ausnahmefällen auch ökonomisch und ökologisch sinnvoll sein können. Die Energieersparnisse sind bei LEDs jedoch weitaus am höchsten. Was die Umwelt und menschliche Gesundheit betrifft sind warmweisse Leuchtmittel (3000K oder weniger) zu bevorzugen.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.8 Neue LEDs passen nicht zu alten Leuchten
- 5.11 Flackernde Strassenbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Sehr lange Lebensdauer von LEDs und geringere Wartungskosten
- Einsparung von kWh, d.h. Geld
- LEDs haben bessere Steuer- und Dimmbarkeit (Nachtabsenkung, schnelles An- und Ausschalten, keine Vorwärmezeit, etc.)



- Hohe initiale Investitionskosten
- Hoher Blauanteil bei effizientesten LEDs (hoher Blauanteil kann bei übermässiger Exposition schädliche Auswirkungen auf Mensch, Tier und Pflanzen haben)

BETEILIGTE

- Gemeinden (Baukommissionen)
- Lichtplaner
- Ausführende Unternehmer (häufig Elektrizitätswerke selbst)

BEISPIEL 1: Schwarzenburg leuchtet mit LEDs!

Noch vor wenigen Jahren war die öffentliche Beleuchtung in der Gemeinde Schwarzenburg praktisch ausnahmslos mit Quecksilberdampfampfen bestückt. 2013 entschloss sich die Gemeindeversammlung gegen die günstigere Umrüstung mit Natriumdampfampfen und für eine vollständige Ersetzung aller 322 Lichtpunkte mit LEDs. 2014 wurde mit der Ersetzung begonnen, im Sommer 2018 wird die letzte Leuchte mit LEDs umgerüstet sein. Die Gemeinde verspricht sich durch den konsequenten Ersatz von Quecksilberdampfampfen durch LEDs eine Ersparnis von insgesamt 73% der jährlichen Energiekosten für die öffentliche Beleuchtung. Für eine mittelgrosse Gemeinde mit einem jährlichen Energiebedarf von über 150 MWh ergibt das eine Einsparung von über 100 MWh. Das entspricht einer budgetären Einsparung von knapp 20'000 CHF pro Jahr. LEDs sind ausserdem sehr pflegeleicht in der Wartung. Im Jahr 2016 hatte die Gemeinde keinen einzigen Wartungsfall.



In Schwarzenburg werden alte Quecksilberdampfampfen ausnahmslos mit neuen LEDs ersetzt. (Quelle: Iven Elsasser, Leiter Werkhof Gem. Schwarzenburg)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



www.topstreetlight.ch

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 19 Beleuchtungssteuerung - Licht nach Bedarf
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 21 Nachabschaltung der Strassenbeleuchtung
- 23 Nachabsenkung der Strassenbeleuchtung
- 27 Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands
- 34 Einsatz warmweisser Leuchten
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten

QUELLEN

- Strassen beleuchten (2016): Faktor Architektur Technik Energie – Heft 44. 2016.
- Topstreetlight-Ratgeber (2009): Strassenbeleuchtung. Empfehlungen für Gemeindebehörden und Beleuchtungsbetreiber. URL: www.topstreetlight.ch (abgerufen: 30. Mai 2017)
- Energie Schweiz (2016): Effiziente Strassenbeleuchtung mit LEDs. URL: www.energieschweiz.ch (abgerufen: 30. Mai 2017)
- Interview mit Herrn Iven Elsasser, Projektleiter der LED-Sanierung und Leiter Werkhof der Gemeinde Schwarzenburg am 23.05.2017

33 Vermeidung starker Lichtkontraste

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Starke Hell-Dunkel-Kontraste blenden, lenken ab und verlängern die Erkennungszeit von Personen und Objekten im Strassenverkehr. Missetäter können sich hinter einer starken Lichtquelle verstecken und werden dort aufgrund der Blendung nicht gesehen. Für eine gute Erkennbarkeit und Orientierung ist grundsätzlich eine gleichmässige Beleuchtung erforderlich. Um abrupte Kontraste zu vermeiden, sollte die Grundhelligkeit der Strassenbeleuchtung, wie auch andere Lichtquellen (z.B. Schaufenster) in die Lichtplanung miteinbezogen werden.

Die Gleichmässigkeit der Beleuchtung ist das wichtigste Qualitätsmerkmal der öffentlichen Beleuchtung. Das Licht von Strassenleuchten sollte bandförmig und gleichmässig auf die Nutzfläche emittiert werden. Um die auftreffende Lichtmenge zu optimieren und die gewünschte Beleuchtungsstärke auf der Nutzfläche zu erreichen, sind die Leuchtentypen, Lichtpunkthöhen und die Lichtlenkung aufeinander abzustimmen. Es wird nicht empfohlen, jede zweite Leuchte in den Kernzeiten der Nacht angeschaltet zu lassen, weil dadurch für den Verkehrsteilnehmer schnelle Hell-Dunkel-Wechsel entstehen, welche die Sehleistung vermindern.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.8 Neue LEDs passen nicht zu alten Leuchten
- 2.3 Sichtbarkeit von Gefahrenstellen
- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 3.1 Übermässige und dauerhafte Beleuchtung im privaten Raum
- 3.6 Vandalismus
- 5.4 Störende Schaufensterbeleuchtung

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  Geringere Umgebungsaufhellung durch gute Ausrichtung
- Bessere Sehleistung und schnellere Erkennungszeiten von und für Verkehrsteilnehmer bei Reduktion von Extremkontrasten
- Reduzierte Blendungseffekte schaffen Sicherheit
-  Höherer Planungsaufwand, v.a. wenn ein Abschnitt über verschiedene Dimmstufen beleuchtet wird.
- Relativ hohe Investitionskosten, wenn die Leuchten umgebaut oder saniert werden müssen.

BETEILIGTE

- Gemeinden
 - Lichtplaner
 - Ausführender Unternehmer
-

BEISPIEL 1: Gleichmässige Beleuchtung im Ortszentrum Schwyz

Das Ortszentrum Schwyz hat das Problem der ungleichen Patchwork-Beleuchtung, welches für Verkehrsteilnehmer zu unerwünschten Lichtkontrasten führte, erkannt und behoben. Dafür hat die Gemeinde ein Beleuchtungskonzept erstellt. In einem ersten Schritt wurde der vorhandene Zustand der Beleuchtung beurteilt. So wurde z.B. bei der Rickenbachstrasse festgestellt, dass die Strasse gleichmässig und ausreichend beleuchtet war und Fussgänger und Automobile gut erkennbar waren. Aber die Verbindungstrassen waren nicht beleuchtet und das führte zu einem starken Kontrast bei der Durchfahrt und erschwerte die gesamtheitliche Wahrnehmung. Durch die Umsetzung des «Plan Lumière» der Gemeinde wurden nun einheitliche Beleuchtungskörper installiert, welche eine gleichmässige Beleuchtung ermöglicht. Von 22.30 Uhr bis 05.30 Uhr wird die Beleuchtung zudem gleichmässig reduziert (Nachtabenkung).

Bilder 1 und 2 unten verdeutlichen die Wichtigkeit von Gleichmässigkeit: in Bild 1 ist der Velofahrer nur schwer zu erkennen, in Bild 2 ist er gut sichtbar. Grund dafür ist hier die Abschaltung jeder 2. Leuchte, könnte aber auch ein falsch berechneter Abstand, ein ungenügendes Leuchtmittel oder eine unpassende Lichtpunkthöhe sein.

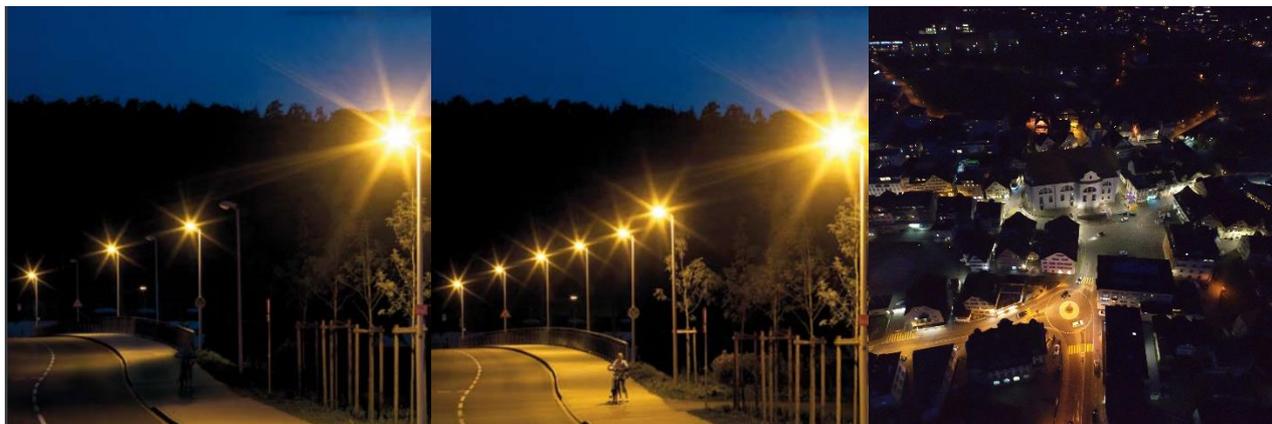


Bild 1: Schlechte Erkennbarkeit aufgrund der Abschaltung jeder zweiten Leuchte (Quelle: Trilux / licht.de)

Bild 2: Gleichmässigen Licht ermöglicht besser Erkennbarkeit von Personen und Objekten (Quelle: Trilux / licht.de)

Bild 3: Der Ortskern von Schwyz nach der Umsetzung des Plan Lumière (Quelle: Gemeinde Schwyz)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[«Licht.Wissen 03»-Publikation von Licht.de](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 2 Sensibilisierung - Licht und Sicherheitsempfinden
- 6 Sensibilisierung - Licht und Verkehrssicherheit
- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 17 Strassenleuchten-Lichtlenkung optimieren
- 32 Sanieren mit effizienten Leuchten
- 34 Einsatz warmweisser Leuchten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen

QUELLEN

- Bodemann (2016): Öffentliche Beleuchtung. Informationsveranstaltung. 26. Februar 2016. Veranstaltung.
- Gemeinde Schwyz (2015): Plan Lumière Ortszentrum Schwyz. URL: <https://www.gemeindeschwyz.ch/publikationen/319496> (abgerufen am 12. Juli 2017)
- Kaineder, H. et al. (2013): Leitfaden für besseres Licht. URL: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/us_besseresLicht2013_leitfaden.pdf (abgerufen am 12. Juli 2017)
- Licht.de (2014): Licht.wissen 03: Wege Strassen Plätze. URL: https://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/1403_lw03_Strassen_Wege_web.pdf (abgerufen am 12. Juli 2017)
- SECO (2015). Beleuchtung. URL: https://www.seco.admin.ch/dam/seco/de/dokumente/Arbeit/Arbeitsbedingungen/Arbeitsgesetz%20und%20Verordnungen/Wegleitungen/Wegleitungen%203/ArGV3_art15.pdf.download.pdf/ArGV3_art15_de.pdf (abgerufen am 12. Juli 2017)

34 Einsatz warmweisser Leuchten

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Die *Farbtemperatur* beschreibt, wie Menschen die Farbe des Lichts wahrnehmen und wird in Kelvin gemessen. Es wird zwischen warmweissem (<3300 K), neutralweissem (3300-5300 K), und kaltweissem Licht (>5300 K) unterschieden. Tageslicht hat ca. 6000 K. Je höher die Farbtemperatur bei LED-Leuchten ist, desto höher ist der problematische Blaulichtanteil, desto energieeffizienter ist aber auch die Leuchte. An einem Ende des sichtbaren Spektrums ist das Ultraviolett, welches für Biorhythmen relevant ist. Infrarot, das andere Ende des sichtbaren Lichtspektrums, ist Wärmestrahlung. Eine Überexposition durch Licht mit UV- und Blauanteilen kann sich negativ auf Menschen (Schlafqualität, Blendung) und Tiere (gestörter Tag-Nacht-Rhythmus), sowie auf Pflanzen (gestörtes Wachstum) auswirken. Vom Menschen wird warmweisses Licht generell als angenehmer empfunden. Andererseits steigert neutralweisses Licht die Sehschärfe und Konzentrationsfähigkeit und wird deshalb bei sicherheitsrelevanten Stellen gegenüber warmweissem Licht oft bevorzugt. Die *Farberkennung* (d.h. Qualität der Farbwiedergabe im Vergleich zum Tageslicht) hingegen hängt vom Vorhandensein des Spektrums sichtbarer Wellenlängen ab und hat keinen direkten Zusammenhang zur Farbtemperatur. Eine Farbtemperatur kann aus einer unendlichen Menge an Spektral-kombinationen bestehen. Es gilt daher die Regel der Einzelfallprüfung: Lichtfarbe und Beleuchtungsstärke sollten *situationsbedingt* ausgewählt werden, je nachdem welchem Zweck das Licht dient. Die «International Dark Sky Association» schlägt den generellen Gebrauch von Leuchten mit weniger als 3000 K vor, macht aber keine Vorgaben bezüglich Farberkennungswerten und Beleuchtungsstärken.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 4.2 Beleuchtung von Freizeit- und Sportanlagen in der Natur
- 4.9 Zu hohe Farbtemperatur von LED-Leuchten
- 5.5 Beleuchtung von Sportanlagen im Siedlungsraum
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.10 Hoher Blaulichtanteil bei LEDs
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit- und Sportinfrastruktur in der Natur
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere
- 6.7 Störung von Rückzugs- und Ruhegebieten von Wildtieren
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.9 Störung von Zugvögeln
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- 3000 K und weniger: Minderung der störenden Auswirkungen auf Mensch, Tiere und Pflanzen, «weicherer» und für den Menschen angenehmes Licht
- 4000 K: Gute Kontraste für Sicherheits-Sehen, wirkt bei gleicher Beleuchtungsstärke aufgrund des höheren Blauanteils heller und wird daher bei sicherheitsrelevanter Beleuchtung oft bevorzugt, geringfügig bessere Energieeffizienz als bei 3000 K



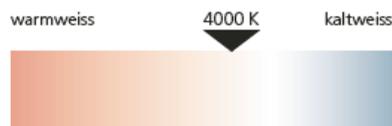
- 3000 K: Leicht verminderte Energie-Einsparung ggü.4000K (im 1-stelligen Prozentbereich)
- 4000 K: höherer, potentiell schädlicher Blaulichtanteil für Mensch und Tier

BETEILIGTE

- Gemeinderäte und Baukommissionen
- Ausführendes Elektrizitätswerk

BEISPIEL 1: Gemeinde Plaffeien stellt um auf 3000 K-Strassenleuchten

Vor ihrer Fusion mit Zumholz haben die Gemeinden Plaffeien und Oberschrot beschlossen, die Sanierungen der Strassenbeleuchtung mit LED Leuchten vorzunehmen. Die beiden Teilgemeinden haben die sanierungsbedürftigen Leuchten auf LEDs mit einer Farbtemperatur von 3000 Kelvin umgestellt. Die Gemeinde Zumholz hat ihre Strassenbeleuchtung bereits zu einem früheren Zeitpunkt teilweise auf 4000 K LEDs umgestellt. Obwohl die Energieeffizienz warmweisser 3000 K LED-Leuchten etwas geringer ist als jene neutralweisser 4000 K Leuchten, bedeutet die Umrüstung von Metalldampflampen auf LEDs immer noch eine sehr grosse Energieeinsparung. Für die Unterstützung der Finanzierung der Investitionskosten haben die drei Teilgemeinden von einem Förderprogramm des Lieferanten profitieren können.



Die Skala der Farbtemperatur für gebräuchliche Lichter reicht von warm-weiss (< 3300 K) zu kaltweiss (> 5300 K) (Quelle: wikipedia.org; «Bhutujata»; CC BY SA 4.0)

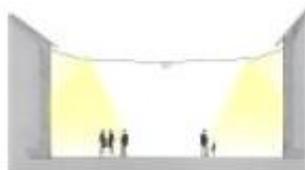
BEISPIEL 2: Situationsbedingte Lichtfarben in der Stadt Luzern

Der Stadtluzerner Lichtmasterplan «Plan Lumière» wurde 2006 erstellt und befindet sich derzeit in Umsetzung. Luzern wählt darin die Leuchtmittel situationsabhängig aus. Auf Zufahrtsstrassen hat die Stadt mit Natriumhochdrucklampen eine orange Lichtfarbe ausgewählt, denn dort ist kaum Verkehr vorhanden und Schritttempo ist angebracht, die Qualität der Farbwiedergabe ist hier nicht so wichtig, es geht nur um die Erkennbarkeit von Verkehrsteilnehmern oder Gefahrobjekten. In Quartierstrassen wurde gelblichweisses Licht mit einer hohen Farbwiedergabequalität eingesetzt: Damit wird das subjektive Sicherheitsgefühl der Anwohner verbessert und Verkehrsteilnehmer sehen gut genug um sich im Quartierzonen-Tempo bewegen zu können. In den Gassen und Plätzen der Altstadt wurde warmweisses Licht (3000 K) mit guter Farbwiedergabe eingesetzt um eine angenehme Atmosphäre schaffen zu können. Hier ist die gute Farbwiedergabe sehr wichtig. See- und Flussuferbereich werden ebenfalls mit warmweissem Licht beleuchtet (nicht sichtbar im Bild unten): Zusätzlich wurden dort noch UV-Filter installiert, welche die UV-Anteile der eingesetzten Halogen-Metallampfen herausfiltern und damit die Anziehung nachaktiver Insekten vermindern. Damit profitiert der Fussgänger an der Seepromenade von einem guten Kontrast für sicheres Gehen ohne potenziellen Schaden für Flora und Fauna am Ufer.



a) Gassen:

- warmweisse Lichtfarbe
- sehr gute Farbwiedergabe



b) Plätze:

- warmweisse Lichtfarbe
- sehr gute Farbwiedergabe



c) Quartierstrassen:

- gelblich-weiße Lichtfarbe
- gute Farbwiedergabe



d) Zufahrtsstrassen:

- orangene Lichtfarbe
- geringe Farbwiedergabe

Gestaltung der öffentlichen Beleuchtung der Stadt Luzern (Quelle: Plan Lumière, Stadt Luzern 2006)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 2 Sensibilisierung - Licht und Sicherheitsempfinden
- 5 Sensibilisierung - Licht und Gesundheit
- 7 Region als «Dark Sky Place» zertifizieren
- 17 Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 24 Optimierung der Beleuchtung bei Sportanlagen
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 37 Einsatz von UV-Filtern an Gewässern
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- Ernst Basler + Partner (2016): Grundlagenbericht zur Aktualisierung der Vollzugshilfe zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen. URL: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf.download.pdf/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf (abgerufen, 20.06.2018)
- Energie Schweiz (2016): Effiziente Strassenbeleuchtung mit LED.
- EWL (2017): Öffentliche Beleuchtung. URL: <https://www.ewl-luzern.ch/privatkunden/service/oeffentliche-beleuchtung/> (abgerufen: 31.5.2017)
- Licht.de (2017): Häufig gestellte Frage zum Licht. URL: <http://lightknow.ch/magento/media/Lightknow/FAQs.pdf> (abgerufen: 31.05.2017)
- Licht.de (2014): licht.wissen 03. Strassen, Wege und Plätze. URL: https://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/1403_lw03_Strassen_Wege_web.pdf (abgerufen: 31.05.2017)
- Licht im Raum (2008): Forum für Raumplanung und Regionale Entwicklung in Vorarlberg. URL: https://www.vorarlberg.at/pdf/vorum4_08_lichtimraum.pdf (abgerufen: 14.03.2018)
- Schweizer Licht Gesellschaft (2009): Positionspapier Natrium-Niederdruck-Lampen versus Natrium-Hochdruck-Lampen. URL: https://slg.ch/wp-content/uploads/2017/01/730_01_EnV_per_01082014_Abschnitt2.15.pdf (abgerufen: 14.03.2018)
- Stadt Luzern (2015): Plan Lumière. URL: <https://www.stadt Luzern.ch/dokumentebilder/publikationen/26158> (abgerufen: 14.03.2018)
- Störi Licht AG (2010): Erklärungsblatt zur Farbwiedergabe. Interner Bericht
- Tiroler Umwelt Anwaltschaft (2012): Die Helle Not. Wenn Licht zum Problem wird. URL: <http://wua-wien.at/images/stories/publikationen/helle-not-2012.pdf> (abgerufen: 14.03.2018)

35 Rückbau überflüssiger Leuchten

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Der Planungsgrundsatz nach den Normen SIA 491 und SN EN 13201 liegt darin, dass Strassen nur mit den minimalen Leuchtdichten der richtigen Beleuchtungsklasse beleuchtet werden. Dies entspricht der Bundesgerichtspraxis: Es hat argumentiert, dass aufgrund des im Umweltschutzgesetz verankerten Vorsorgeprinzips kein unnötiges Licht emittiert werden sollte.

Manchmal werden die richtigen Beleuchtungsklassen für Gemeindestrassen nicht immer genau in die Praxis übertragen und Strassen eher überbeleuchtet. In solchen Situationen kann es bei Sanierungen und Umbauten langfristig ökonomisch Sinn machen, Beleuchtungsintensitäten zu reduzieren oder sogar Leuchten rückzubauen. Hinzu kommt, dass heute oft neue, und stärkere Leuchten eingesetzt werden und aus diesem Grund eine Überbeleuchtung produziert wird. Wenn neue Leuchten mit anderen Leuchtmitteln montiert werden, stimmen auch die Abstände zwischen den Leuchten nicht mehr optimal. Gemeinden müssen sich auch bewusst sein, dass die Geschwindigkeit von Verkehrsteilnehmern durch das Beleuchtungsniveau (nebst anderen Faktoren) mitbestimmt wird. Auch für die Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten und öffentlichen Gebäuden ist ein geringeres Beleuchtungsniveau oft ästhetischer und sinnvoller. Eine Reduktion ist sinnvoll, wenn Objekte überhellt dargestellt werden, die Leuchten blenden oder langfristig mit mehr als den notwendigen Minima beleuchtet wird. Am besten werden Reduktions- und Rückbauprojekte in bestehende Sanierungsvorhaben integriert, um die Kosten nicht in die Höhe zu treiben.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 1.3 Hohe Energiekosten
- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 1.6 Hohe Unterhaltskosten
- 1.7 Doppelbeleuchtung
- 2.1 Erhöhte Risikobereitschaft bei unangepasster Beleuchtung
- 2.6 Lichtkontraste und Blendung
- 3.5 Irrglaube «mehr Licht bedeutet immer mehr Sicherheit»
- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 5.7 24-Stunden-Betriebe
- 5.12 Wohnraumaufhellung durch Strassenbeleuchtung
- 5.13 Beleuchtung von Sehenswürdigkeiten
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung in naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Geringere Energiekosten
- Weniger «unnützes» Licht



- Geringe Mehrkosten für das Budget, in welchem Rückbau ausgeführt werden muss.

BETEILIGTE

- Beleuchtungsverantwortliche in der Gemeinde / Planer
- Werkhof / Ausführende Unternehmer

BEISPIEL 1: Redimensionierung der Beleuchtung auf Kantonsstrassen im Kanton Bern

Anhang 1 der Beleuchtungsrichtlinie 2015 des Kantons Bern legt detailliert einige Beispiele von Kantonsstrassen dar, bei welchen eine Redimensionierung durchaus sinnvoll ist und die aus heutiger Sicht überbeleuchtet sind. Ausserorts werden die Kantonsstrassen Wichtrach-Kiesen und Wichtrach-Gerzensee sowie die Autobahn-Anschlussstrasse bei Lyss-Kappelen als Beispiele für unnötige Überdimensionierung angeführt. Innerorts werden z.B. die Ortseinfahrt bei Uttigen oder die Kantonsstrasse in Niederwangen genannt. Viele dieser Beispiele sind nun saniert. Im Zuge der Energiestrategie 2050 gilt es, auf den unnützen Konsum von Energie ein besonderes Augenmerk zu legen.



Unnötige Doppelbeleuchtung beim Autobahnanschluss Lyss Nord (Quelle: BVE Bern)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Planungskoffer der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 1 Sensibilisierung – effiziente Beleuchtung
- 3 Sensibilisierung – Wert der Dunkelheit
- 4 Sensibilisierung – Umwelt und Natur
- 5 Sensibilisierung – Licht und Gesundheit
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 17 Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- SIA Norm 491 (2013): Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum. URL: http://shop.sia.ch/normenwerk/architekt/491_2013_d/D/Product (abgerufen am 30.6.2017)
- SNR 13201 und SN EN 13201-2 bis -5 (Version 2016): Strassenbeleuchtung. Herausgegeben von der Schweizerischen Normenvereinigung (SNV). URL: <http://shop.snv.ch/de/Themenfelder/Bauwesen-Technische-Gebaeudeausruistung/Ingenieurbau/Strassenbau/Strassenbeleuchtung/Strassenbeleuchtung-Teil-1-Leitfaden-zur-Auswahl-der-Beleuchtungsklassen.html> (abgerufen am 30.06.2017)
- Tiefbauamt des Kt. Bern (2015): Öffentliche Beleuchtung an Kantonsstrassen. URL: http://www.bve.be.ch/bve/de/index/strassen/strassen/kantonsstrassen/planerkoffer_auftragnehmer/bau_technische_details.assetref/dam/documents/BVE/TBA/de/TBA_ST_KS_RL_Oeffentliche_Beleuchtung_KS_gueltig.pdf (abgerufen am 30.6.2017)

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Mehr Sicherheit, weniger Unfälle
- Optimierte Sehbedingungen für Fahrzeuglenker



- Umrüstkosten

BETEILIGTE

- Lichtplaner
- Tiefbauämter
- Verkehrsplaner- und Büros

36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Gefahrenstellen sind beispielweise Fussgängerstreifen, Kreuzungen, Einmündungen und Kreisel: Kurz gesagt Stellen, wo sich Verkehrswege von verschiedenen Nutzern kreuzen und Unfälle daher vermehrt vorkommen können. Die Richtlinie SLG 202 und die Schweizer Norm SN EN 13201-1 bis -5 bestimmen, wie korrekte Strassenbeleuchtung dimensioniert werden sollte um die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer zu gewährleisten. Nebst Beleuchtungsnormen sind auch bauliche Massnahmen und eine gute Signalisierung bei Gefahrenstellen sehr wichtig.

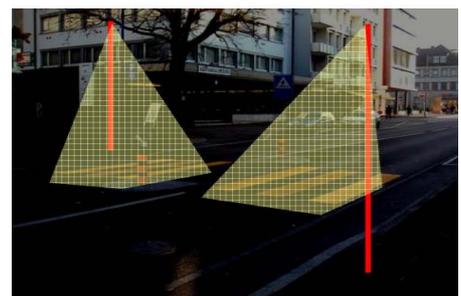
Bei Fussgängerstreifen (markierten und unmarkierten) sollen Fussgänger so beleuchtet sein, dass sie sich vom Hintergrund abheben und so vom sich nähernden Fahrzeuglenker erkannt werden können, damit dieser entsprechend reagieren kann. Asymmetrisch abstrahlende Leuchten bei Fussgängerstreifen stellen sicher, dass die Nutzfläche vertikal beleuchtet wird und die Verkehrsteilnehmer gleichzeitig nicht geblendet werden. Die SLG 202 Richtlinie stellt auch sicher, dass gewisse Helligkeiten und Beleuchtungsstärken eingesetzt werden. Lichtpunkte sollten so angeordnet sein, dass für Fahrzeuglenker in beiden Fahrtrichtungen die gleichen Sehbedingungen bestehen. Auch die Lichtpunkthöhe ist wichtig, um die Objekte vom Hintergrund gut unterscheiden zu können. Alle Gefahrstellen werden durch eine gezielt hellere Beleuchtung im Vergleich zu den angrenzenden Strassenabschnitten gekennzeichnet. Um Gefahrenstellen hervorzuheben, kann ein leicht verstärkter Helligkeitskontrast sowie eine neutralweisse Lichtfarbe (neutralweisses Licht - <math><4'500\text{ K}</math>) eingesetzt werden. Neben den Gefahrenstellen ist ein gleichmässiges, einheitliches Beleuchtungsbild wichtig, damit die Gefahrenstellen auch wirklich als solche wahrgenommen werden.

ANGEANGANGENE PROBLEME

- 1.5 Überdimensionierte Strassenbeleuchtung
- 2.1 Erhöhte Risikobereitschaft bei unangepasster Beleuchtung
- 2.3 Sichtbarkeit von Gefahrenstellen
- 2.4 Ablenkung durch animierte Reklame
- 2.5 Dauerbeleuchtung von Werbeplakaten
- 5.9 Überdimensionierte Baustellenbeleuchtung

BEISPIEL 1: Fussgängerstreifen im Kanton Aargau

Bis 2011 hat der Department Bau & Verkehr im Kanton Aargau alle Fussgängerstreifen erfasst und nach Unfallschwerpunkten analysiert. Danach wurden diese gemäss Norm SN EN 13201 und der SLG Richtlinie 202 saniert. Das Department hat Fussgängerstreifen v.a. dahingehend saniert, dass Fussgänger und Autofahrer sich durch die Fahrzeugscheibe besser gegenseitig sehen können. Zusätzlich wurden Mitte-Inseln gebaut, um den Verkehr zu beruhigen. Die Gemeinden des Kantons sind zwar verantwortlich für die Fussgängerstreifen auf Gemeindestrassen und für die Erkennung von Schwachstellen, können aber jederzeit das kantonale Beratungsangebot in Anspruch nehmen.



Zwei mannshohe Fussgängerstreifen-Leuchten beleuchten die Nutzfläche blendungsfrei (Quelle: Public Domain)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



«Lichtwissen 03» – Publikation von Licht.de zu Beleuchtung von Wegen, Plätzen und Strassen

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 6 Sensibilisierung - Licht und Verkehrssicherheit
- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 12 Ansprechperson für Bevölkerungsanliegen definieren
- 17 Strassenleuchten-Lichtlenkung optimieren
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 33 Vermeidung starker Lichtkontraste
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- Licht.de (2014): Licht. wissen 03: Strassen, Wege. Plätze. URL: https://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/1403_lw03_Strassen_Wege_web.pdf (abgerufen am 12. Juli 2017)
- Department Bau, Verkehr, und Umwelt (DBVU) (k.j.): Mehr Sicherheit durch gute Planung. URL: https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/mobilitaet_verkehr/langsamverkehr_4/fussverkehr_1/fv_mt_fussgaengerquerungen05.pdf (abgerufen am 24.07.2017)
- Department Bau, Verkehr, und Umwelt (DBVU) (2017): Fussgängerstreifen. URL: https://www.ag.ch/de/bvu/mobilitaet_verkehr/strasseninfrastruktur/verkehrssicherheit/fussgaengerstreifen/fussgaengerstreifen_1-2.jsp (abgerufen am 24.07.2017)
- Ernst Basler + Partner (2016): Grundlagenbericht zur Aktualisierung der Vollzugshilfe zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen. URL: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf.download.pdf/ (abgerufen am 12.07.2017)
- Fussverkehr (2015): Zu Fuss furch die Nacht. URL: http://fussverkehr.ch/publikation/2015/Zu_Fuss_Nacht.pdf
- Kanton Luzern (2015): Richtlinie Fussgängerstreifen. 653.204. URL: vif.lu.ch/media/VIF/Dokumente/Download/Fachordner/Verkehrmassnahmen/653_Richtlinien_Verkehrmassnahmen/653_204_Richtlinie_Fussgangerstreifen.pdf.pdf?la=de-CH (abgerufen am 23.07.2017).
- Kapitel 3 «Beleuchtung von Fussgänger-Überwege» SLG Richtlinie 202:2005. URL: www.slg.ch/images/stories/Dateien/ThemenDossiers/FG_51/Kapitel_3_Beleuchtung_D.pdf (abgerufen am 24.07.2017)

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Verbessert den Erhalt der Artenvielfalt v.a. bei Insekten
- Gute Abdichtung erhöht die Lebensdauer der Leuchte (keine Insekten-«Eindringlinge»)



- Geringfügige Kosten für zusätzliche Filtergläser im Leuchtgehäuse

BETEILIGTE

- Gemeinderäte
- Lichtplaner (Gemeinde-intern oder extern)
- ausführender Unternehmer

37 Einsatz von UV-Filtern an Gewässern

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Insektenarten reagieren unterschiedlich auf künstliches Licht. Manche verstecken sich, manche fliegen auf die Lichtquelle zu. Besonders der Blaulicht- und UV-Licht-Anteil locken Insekten an. Es gibt verschiedene Hypothesen, weshalb viele Insektenarten vom Licht angezogen werden: So ist es wahrscheinlich, dass das Mondlicht die natürliche Navigationshilfe für Insekten (inkl. Schmetterlinge) darstellt, auf welches sie in einem rechten Winkel zu fliegen. Eine andere Theorie besagt, dass von Leuchtmitteln UV/Blaulichtanteile ausgehen, welche normalerweise von Pflanzen reflektiert werden und so Insekten den Eindruck vermitteln, eine Pflanze zu sein. Auch Wärmestrahlung (sog. Infrarotstrahlung) hat eine anziehende Wirkung auf einige Insekten.

Die Anlockwirkung ist auch daher problematisch, als dass aufgrund der zahlreichen an einem Strassenzug installierten Leuchten die Insektenpopulation in der Umgebung signifikant abnehmen kann (sog. «Staubsauger-Effekt»). Dadurch stehen die Insekten nicht mehr als Nahrungsquelle für andere Tiere zur Verfügung.

Welche Lichtanteile emittiert werden, hängt vom Leuchtmittel ab: UV- und Infrarotstrahlung wird – in unterschiedlichem Ausmass – von Quecksilberdampflampen, Halogen-Metaldampf-lampen und Natriumdampf-Hochdrucklampen abgestrahlt. Das Licht von LEDs ist frei von UV- und Infrarotanteilen, weist aber Blauanteile im Spektrum auf. Solche finden sich auch bei Quecksilberdampf- und Halogen-Metaldampflampen.

Mit Filtergläsern oder Folien lassen sich UV-Strahlen aus dem Spektrum herausfiltern. Meist filtern Folien oder Gläser die schädliche UV-Strahlen aus dem Spektrum heraus. Infrarotstrahlung kann nicht herausgefiltert, aber durch bessere Wärmeabführung zielführend dekonzentriert werden. Die günstigen UV-Filter können also zu einem gesunden Mikro-Ökosystem verhelfen. Dies ist an sensiblen Orten wie Gewässer-Ufern besonders sinnvoll.

ANGEANGEGENE PROBLEME

- 4.9 Zu hohe Farbtemperatur von LED-Leuchten
- 5.10 Hoher Blaulichtanteil bei LEDs
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit- und Sportinfrastruktur in der Natur
- 6.7 Störung von Rückzugs- und Ruhegebieten von Wildtieren
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEISPIEL 1: Die Leuchten am Luzerner Seeufer

Die Stadt Luzern hat in ihrem umfassenden Lichtkonzept «Plan Lumière» auch die Artenvielfalt der Fauna beachtet. So setzt die Gemeinde im Fluss- und Seeuferbereich Lichtstelen ein, welche gut ausgerichtet nur diejenigen Flächen beleuchten, wo tatsächlich auch ein Nutzen besteht. In diesen Lichtstelen sind UV-Filtergläser installiert: diese halten die UV-Strahlung zurück und ziehen somit sehr viel weniger Insekten an, was zur gesunden Artenvielfalt im Mikrosystem des städtischen Seeufers beiträgt.



Drehbare Lichtstela, Normaleinsatz vertikal, mit UV-Filtereingesetzt in Luzern (Quelle: Plan Lumière, Stadt Luzern 2006)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 4 Sensibilisierung – Umwelt und Natur
- 13 Monitoring der Lichtemissionen
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 15 Verbot von Laserstrahlern und Skybeamern
- 17 Strassenleuchten-Lichtlenkung optimieren
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 34 Einsatz warmweisser Leuchten
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 36 Angepasste Beleuchtung bei Gefahrenstellen
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Huemer, Peter et al. (2011): Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten. Feldstudie 2011.
URL: http://www.hellenot.org/fileadmin/user_upload/PDF/Projekte/11_AnlockwirkungInsektenFeldstudie_TLMFUNDLUA.pdf (abgerufen am 6.7.2017)
- Stadt Luzern (2006): Plan Lumière. URL: www.planlumiere.stadt Luzern.ch (abgerufen am 6.7.2017)

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE

-  Geringstmögliche Auswirkungen in sensiblen Zonen für Tiere und Pflanzen
- Weniger Lichtverschmutzung (besser astronomische Beobachtungsmöglichkeiten an mehreren Tagen)
-  Planungs-, Sanierungs- und Anpassungskosten

BETEILIGTE

- Baukommissionen von Gemeinden und Kantonen
- ev. Gerichte
- Heimatschutz und Naturschutz

38 Minimierung von Beleuchtungen in der Natur

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Bei der Minimierung von schädlichen Auswirkungen von künstlichem Licht auf die Natur (in Parks, an Siedlungsrandern und ausserhalb von Siedlungsgebieten) müssen Nutzungs- und Schutzinteressen gegeneinander abgewogen werden. Um sensible Lebensräume zu schützen, sollten die Beleuchtungsniveaus möglichst gering gehalten werden. Dabei kann eine Zonierung in Kern- und Pufferzonen sinnvoll sein. Strassenbeleuchtung ist so zu dimensionieren, dass die Minima der Beleuchtungsklassen umgesetzt werden. Moderne Lichttechnologie (LEDs, intelligente Steuerung, Dimmbarkeit, Reflektoren) und eine gute Lichtkegel-Ausrichtung können dazu beitragen, Lichtemission zu reduzieren. Auf Beleuchtung in Naturräumen sollte soweit möglich verzichtet werden, besonders in sensiblen Lebensräumen wie Brutstätten, Fledermausverstecken oder in der Nähe von Gewässern. Leuchten sollten so ausgerichtet werden, dass kein Streulicht entsteht. Veranstalter und Sporttreibende sollten für diese Belange sensibilisiert und zur Rücksichtnahme angehalten werden (s. Massnahme 4). Auch die Lichtfarbe, ausgedrückt als Farbtemperatur in Kelvin, sollte funktionsgemäss eingesetzt werden: Um Insekten und Vögel zu schonen ist es ratsam, warmweisse Leuchten (unter 3000K) oder einen UV-Filter zu installieren. Wichtig ist auch die Erschaffung von «Dunkelkorridoren» (s. Massnahme 39). In der Nähe von Wildtierpassagen, die über Verkehrsinfrastrukturen führen, können z.B. Abschirmungen angebracht werden, damit die Tiere nicht von den Scheinwerfern gestört werden.

ANGEANGEGENE PROBLEME

- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 4.2 Beleuchtung von Freizeit- und Sportanlagen in der Natur
- 4.4 Inszenierung der Natur durch Licht
- 4.5 Aufhellung des ländlichen Raums
- 4.8 Zunahme nächtlicher Freizeit- und Sportaktivitäten
- 4.9 Zu hohe Farbtemperatur von LED-Leuchten
- 5.10 Hoher Blaulichtanteil bei LEDs
- 6.1 Beleuchtung von Pflanzen
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung von naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.5 Beleuchtung von Freizeit- und Sportinfrastruktur in der Natur
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere
- 6.7 Störung von Rückzugs- und Ruhegebieten von Wildtieren
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.9 Störung von Zugvögeln
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEISPIEL 1: Die Pilatusbeleuchtung als Angelegenheit fürs Bundesgericht

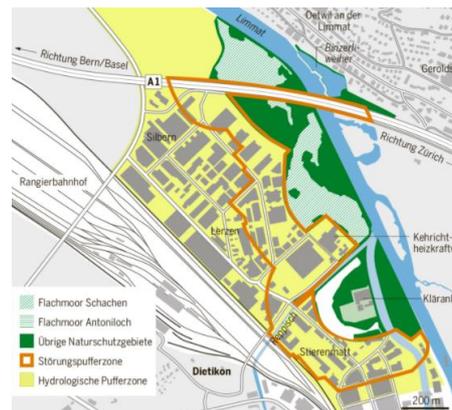
Seit 1991 werden die beiden Gipfel «Esel» und «Oberhaupt» am Pilatus beleuchtet. Dagegen hat der Schweizer Heimatschutz Klage eingereicht, welche schlussendlich vor dem Bundesgericht gelandet ist. 1997 hat das Bundesgericht eine Beschränkung des Lichteinsatzes angeordnet, erklärte jedoch explizit, dass das Urteil keine Präzedenzwirkung hat und die Fälle im Einzelnen analysiert und bewertet werden müssen. Im Falle des Pilatus beschloss das Bundesgericht, die Beleuchtung maximal 2 Stunden pro Nacht und nicht mehr als 3 Mal pro Woche im Sommer und von Ende November bis Mitte März Beleuchtung nur am Samstag und Sonntag sowie an ausserordentlichen Anlässen zuzulassen. Keine Beleuchtung ist bei Nebel oder tiefhängenden Wolken erlaubt und die Beleuchtung darf seither nur im Anschluss an die Abenddämmerung erfolgen.



Der beleuchtete Pilatus (Copyright: Benno Auf der Maur; www.photo-planet.ch)

BEISPIEL 2: Pufferzonen beim Flachmoor bei Dietikon

An das besiedelte Gebiet Dietikons grenzt eines der ersten unter bundesrechtlichen Schutz gestellten Auengebiete des Kantons Zürich, die Altläufe der Limmat. Unweit des riesigen Einkaufszentrums Coop silber und des Mediamarkts gelegen und durchquert von der Autobahn, ist das Flachmoor ein Hort von seltenen Pflanzen- und Tierarten. 2016 hat der Kanton Zürich, basierend auf einem biologischen Gutachten, die Zone auch unter kantonalen Schutz gestellt. Das Konzept legt neu Pufferzonen fest. In einem 150m breiten Streifen um das Moor darf an Häusern und Gebäuden in Richtung Moor nur die gesetzlich festgelegte minimale Fenstergrösse bewilligt werden. Balkone sind in dieser Zone gegen das Moor hin nicht erlaubt. Im Abstand von bis zu 100 m dürfen von März bis Oktober keine vom Moor aus sichtbaren, fest installierten Lichter brennen. Die Anzahl vorhandener Lichtquellen ist möglichst gering zu halten und die Leuchten müssen qualitativ optimiert sein, so dass die Anlockungswirkung der Leuchten für die Fauna gering bleibt. Strassenleuchten sind zulässig, solange sie einen Blendschutz haben und dem neusten Stand der Technik entsprechen.



Orange markiert ist die 150m-Pufferzone entlang des Moors bei Dietikon (Grafik: Sandra Niemann, Tages-Anzeiger, 26.04.2016)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Konsultationsentwurf der Vollzugshilfe zu Lichtemissionen, BAFU 2017](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 4 Sensibilisierung - Umwelt und Natur
- 7 Region als "Dark Sky Place" zertifizieren
- 11 Behördliche Planung und Kompetenzen
- 14 Begrenzung und Ausrichtung von Fassaden- und Objektbeleuchtung
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 37 Einsatz von UV-Filtern an Gewässern
- 39 Dunkelkorridore schaffen

QUELLEN

- Ernst Basler+ Partner AG (2016) Grundlagen Bericht zur Aktualisierung der Vollzugshilfe zur Vermeidung von Lichtemissionen. URL: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf.download.pdf/grundlagenbericht_lichtemissionen.pdf (abgerufen am 3. August 2017)
- Bundesamt für Umwelt (2012): Auswirkungen von künstlichen Licht auf die Artenvielfalt und den Menschen. URL: <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/29575.pdf> (abgerufen am 3. August 2017)
- Bundesamt für Umwelt (2017): Lichtemissionen Vollzugshilfe (Konsultationsentwurf). URL: <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/fachinfo-daten/vollzugshilfe-lichtemissionen-konsultationsentwurf.pdf.download.pdf/Vollzugshilfe-Lichtemissionen-Konsultationsentwurf-vom-12-04-2017.pdf> (abgerufen am 3. August 2017)
- Ruch (2009): Pilatus Berg – Übungsfall. URL: <http://webarchiv.ethz.ch/ruch/lehrveranstaltungen/09fs/umweltrecht/Faelle/Fall11.%20Pilatusbeleuchtung.pdf> (abgerufen am 3. August 2017)
- Tagesanzeiger (2015): Licht aus – damit das Moor lebt. URL: <http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/region/licht-aus-damit-das-moor-lebt/story/27303826> (abgerufen am 3. August 2017)

39 Dunkelkorridore schaffen

MASSNAHMENBESCHREIBUNG

Lange Strassenzüge, welche die ganze Nacht beleuchtet sind, zerschneiden den natürlichen Lebensraum von Tieren, dessen Fress-, Jagd-, Bewegungs-, Fortpflanzungs-, Kommunikations- und Konkurrenzverhalten dadurch beeinflusst wird. Folgen sind die Destabilisierung einer Population und Orientierungslosigkeit, sowie die Homogenisierung der Tierarten, d.h. der weitere Rückgang der Biodiversität. Konkret kann Folgendes beobachtet werden:

- Da sie selber besser sichtbar sind und so zu praktischerer Beute werden, nutzen jagende Säugetiere und Nager bei Licht kaum offene Räume. Viele Jäger fressen in der Dunkelheit. Ist es nicht dunkel, schleppen die Jäger ihre Beute vermehrt in den Bau, was sie abnehmen lässt. Auch die Ausbreitungsbewegung von Jägern wird vermindert durch Lichtkorridore, was den Populationsaustausch vermindert.
- Für viele Fledermausarten haben Lichtkorridore eine Barrierewirkung. Für den Weg von der Tagesschlafstätte ins Jagdgebiet müssen sie also viele Umwege fliegen.
- Künstliches Licht beeinträchtigt die Orientierung von Zugvögeln, besonders wenn bei schlechtem Wetter die Wolken mit der Stadtbeleuchtung einen «Lichtdom» bilden. Künstliches Licht wirkt sich auch auf den Biorhythmus der Singvögel aus, die Helligkeit löst den Gesang aus. Früherer Gesang wirkt sich auch auf die Reproduktion aus.
- Auch auf Amphibien und Reptilien (z.B. Frösche, Kröten und Salamander), Fische und Insekten hat künstliches Licht Effekte. Licht bringt den Tag-Nacht Rhythmus durcheinander und beeinflusst das davon abhängige Verhalten.

Tiere werden grundsätzlich durch die folgenden Eigenschaften des Lichts beeinflusst: die spektrale Zusammensetzung des Lichts (UV-, Blau- und Infrarotanteil), die Intensität, die Ausrichtung des Lichtkegels, die Dauer und die Periodizität der Beleuchtung. Jede Tier- und Pflanzenart reagiert anders auf Exposition von künstlichem Licht. Nacht- und dämmerungsaktive Tiere reagieren am empfindlichsten – denn plötzlich dauert die Dämmerung die ganze Nacht. Wird die Beleuchtung so geplant, dass Dunkelkorridore und -gebiete um beleuchtete Infrastrukturen herum erhalten bleiben (z. B. in Grüngürteln), bleiben die Lebensräume nachtaktiver Tiere vernetzt und intakt.

ANGEGANGENE PROBLEME

- 4.1 Eingeschränkte Sternenbeobachtung und Naturerlebnis
- 4.4 Inszenierung der Natur durch Licht
- 4.8 Zunahme nächtlicher Freizeit- und Sportaktivitäten
- 6.2 Beleuchtung von Wasserflächen/ Uferzonen
- 6.3 Ausleuchtung von Brut- und Nistplätzen
- 6.4 Unangepasste Beleuchtung von naturnahen Räumen (Pärke, Wälder, etc.)
- 6.6 Einfluss von Licht auf nachtaktive Tiere
- 6.7 Störung von Rückzugs- und Ruhegebieten von Wildtieren
- 6.8 Zerschneidung von Lebensräumen durch Licht
- 6.9 Störung von Zugvögeln
- 6.10 Störung nachtaktiver Insekten

BEURTEILUNG

VOR- UND NACHTEILE



- Förderung von natürlichem Verhalten von Tieren
- Förderung von natürlichem Wachstum bei Pflanzen



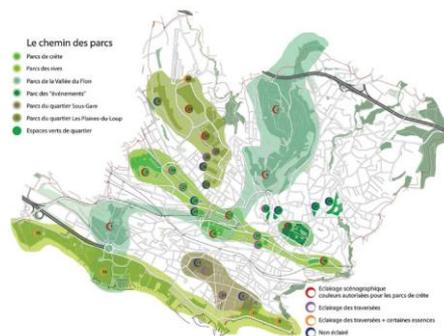
- Planungs- und Umsetzungskosten, sonst keine Nachteile

BETEILIGTE

- Umweltkommission, Baukommission der Gemeinde
- Gemeinderäte
- Lichtplaner

BEISPIEL 1: Lausannes Stadtpärke leuchten mit Konzept

Viele Städte und grössere Ortschaften lassen das Dunkelheitsbedürfnis aus der Sicht der Tier- und Pflanzenwelt analysieren und berufen sich darauf, um den Lichtmasterplan (s. Massnahme 26) zu erarbeiten. Z.B. hat die Stadt Lausanne die jetzige Beleuchtung ihrer 33 verschiedenen Pärke und Grünflächen analysiert und deren Beleuchtungskonzept revidiert. Einige Pärke erhalten eine gesteuerte szenografische Beleuchtung, bei einigen wird die Beleuchtung zurückgebaut. Die Stadt unterscheidet zwischen «nicht beleuchtet», «nur Wegbeleuchtung», «Wegbeleuchtung mit wenigen Gestaltungselementen» und «Wegbeleuchtung mit farbiger gestalterischer Beleuchtung». Mit diesem Konzept ist sichergestellt, dass die verschiedenen Bevölkerungsinteressen, aber auch jene der Natur und der Umwelt angemessen reflektiert und umgesetzt werden. So gibt es in Lausanne sogar in teilweise beleuchteten Stadtpärken Dunkelkorridore.



Die Pärke Lausannes und ihre 4 Beleuchtungskategorien auf der Stadtkarte (Copyright Radiance 35, Plan Lumière von Lausanne)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



[Konsultationsentwurf der Vollzugshilfe Lichtemissionen, BAFU 2017. S. Annex Kapitel 3.3](#)

ÄHNLICHE MASSNAHMEN

- 4 Sensibilisierung - Umwelt und Natur
- 17 Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren
- 18 Umrissgenaue Beleuchtung von Objekten
- 19 Beleuchtungssteuerung – Licht nach Bedarf
- 20 Einsatz von Zeitschaltuhren
- 21 Nachtabstaltung der Strassenbeleuchtung
- 23 Nachtabenkung der Strassenbeleuchtung
- 26 Beleuchtungs- und Betriebskonzepte
- 31 Koordination zwischen Eigentümern
- 35 Rückbau überflüssiger Leuchten
- 37 Einsatz von UV-Filtern an Gewässern
- 38 Minimierung von Beleuchtungsanlagen in der Natur

QUELLEN

- Plan Lumière de Lausanne (2016): URL : http://www.lausanne.ch/de/thematiques/services-industriels/les-sil/distribution/eclairage-public/plan-lumiere/extrasArea/00/links/07/linkBinary/Plan.Lumiere.V.1.0_FINAL%20-%20light.pdf (abgerufen am 4.8. 2017)
- Bundesamt für Umwelt (BAFU): 2017: Vollzugshilfe Lichtemission Konsultation. URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/fachinformationen/lichtemissionen--lichtverschmutzung-/konsultation-vollzugshilfe-lichtemissionen.html> (abgerufen am 4.8. 2017)