

# Verantwortungsvoller Umgang mit Licht

## Vermeidung unnötiger Lichtemissionen



3.

Tipps & Tricks  
5-Punkte-Plan



2.

Was heisst  
„unnötig“?

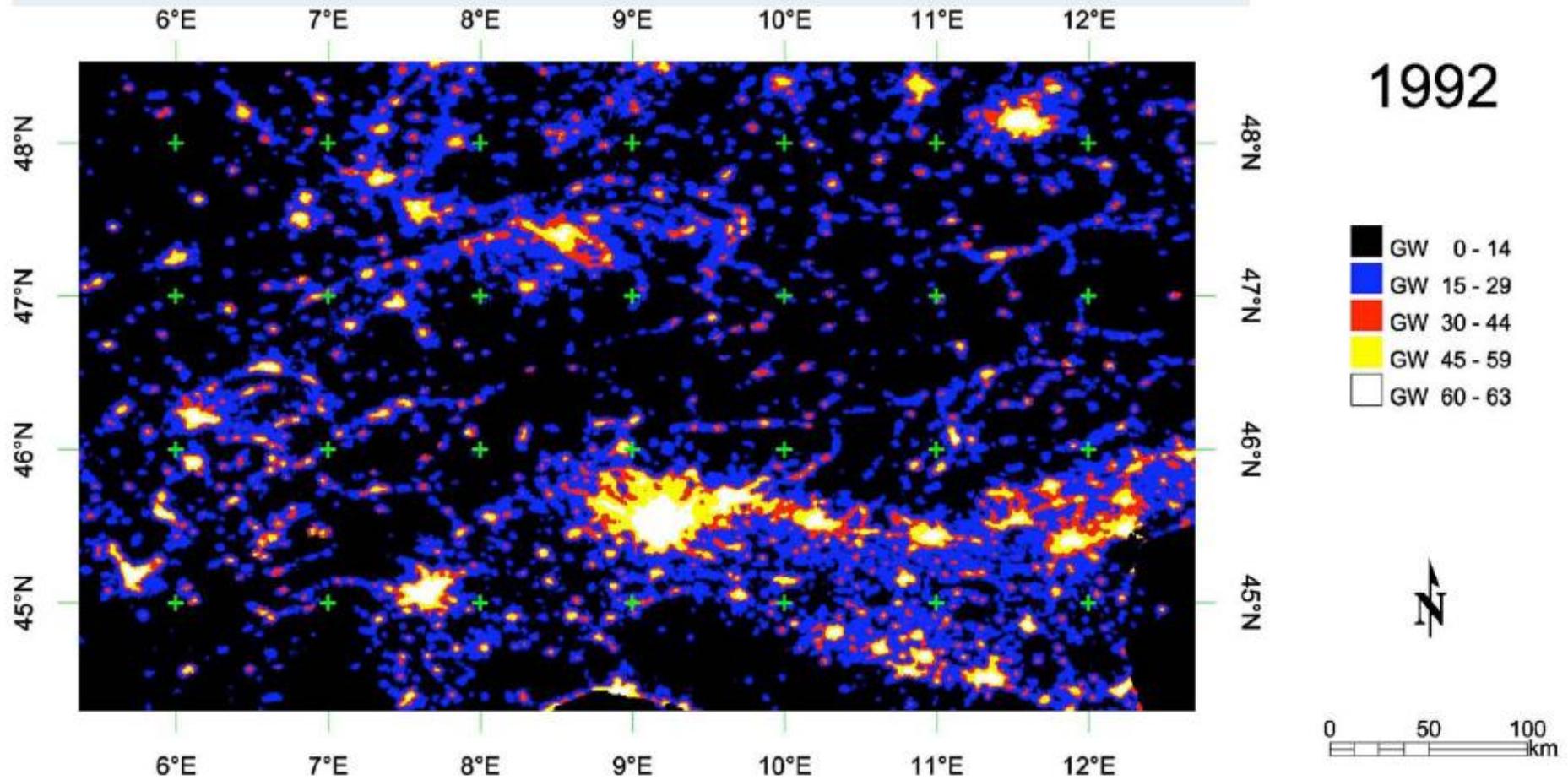


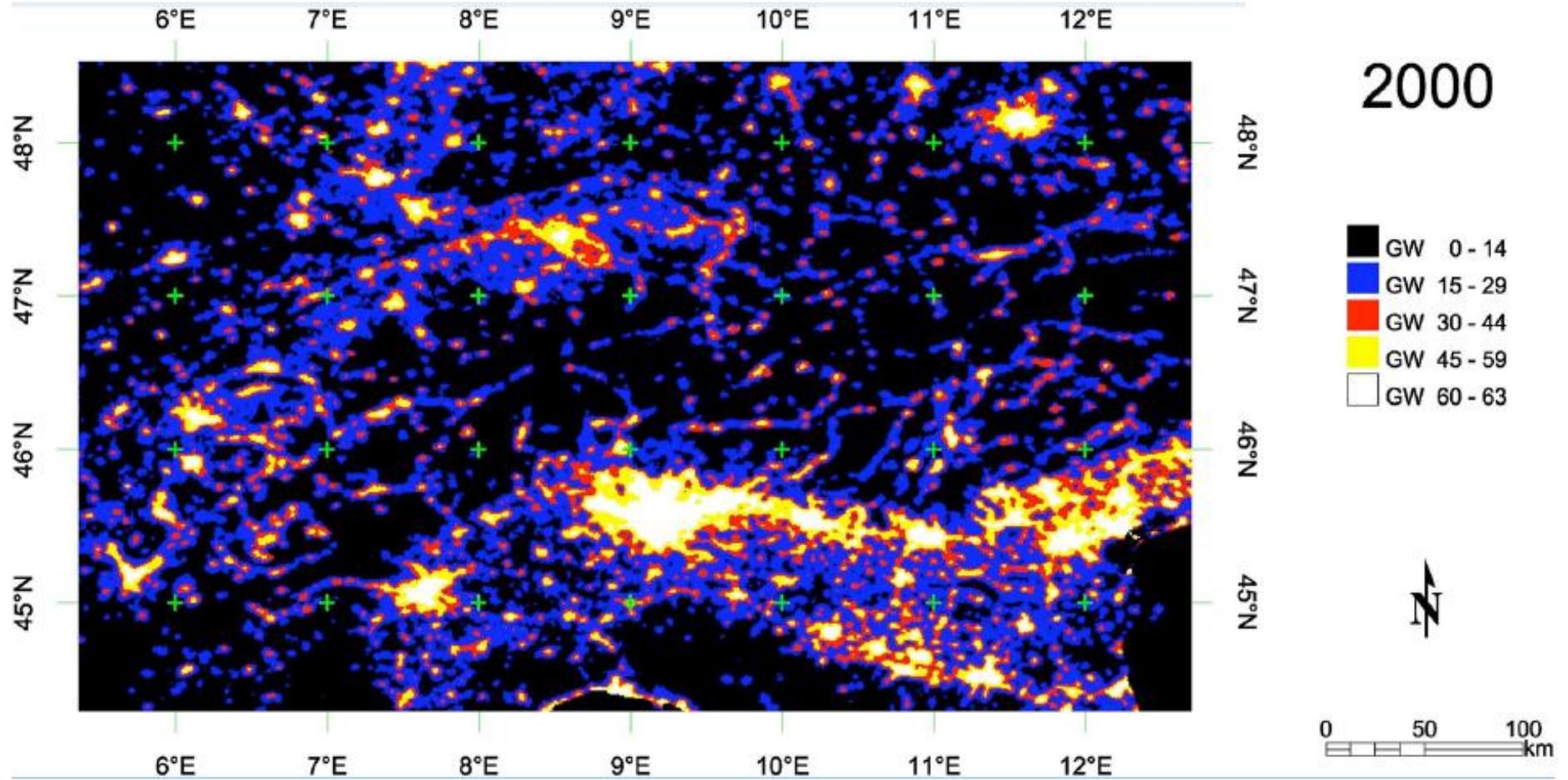
1.

Beleuchtung-  
ein Problem?



R. Kobler

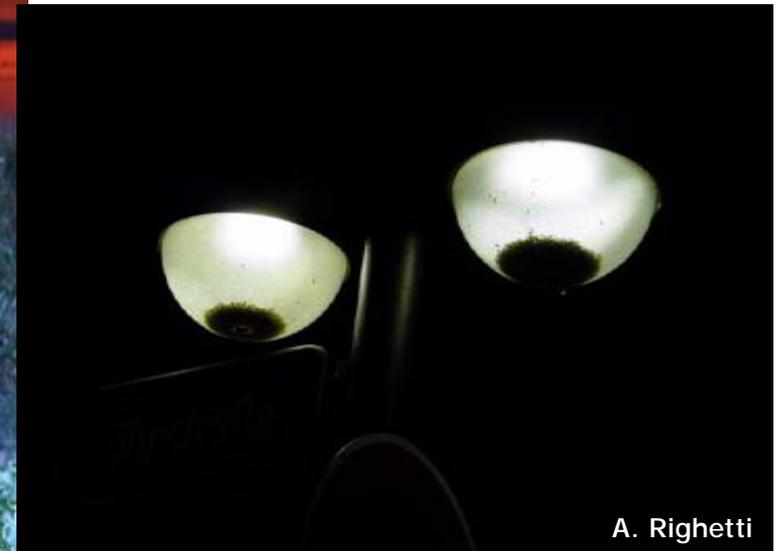






R. Kobler

1 Lampe,  
1 Nacht,  
150 Insekten



A. Righetti

1 Strassenlampe kann bis auf  
700m wirken!

**Tagzug:**

**ca. 1/3**



**Nachtzug:**

**ca. 2/3**

**meist einzeln**

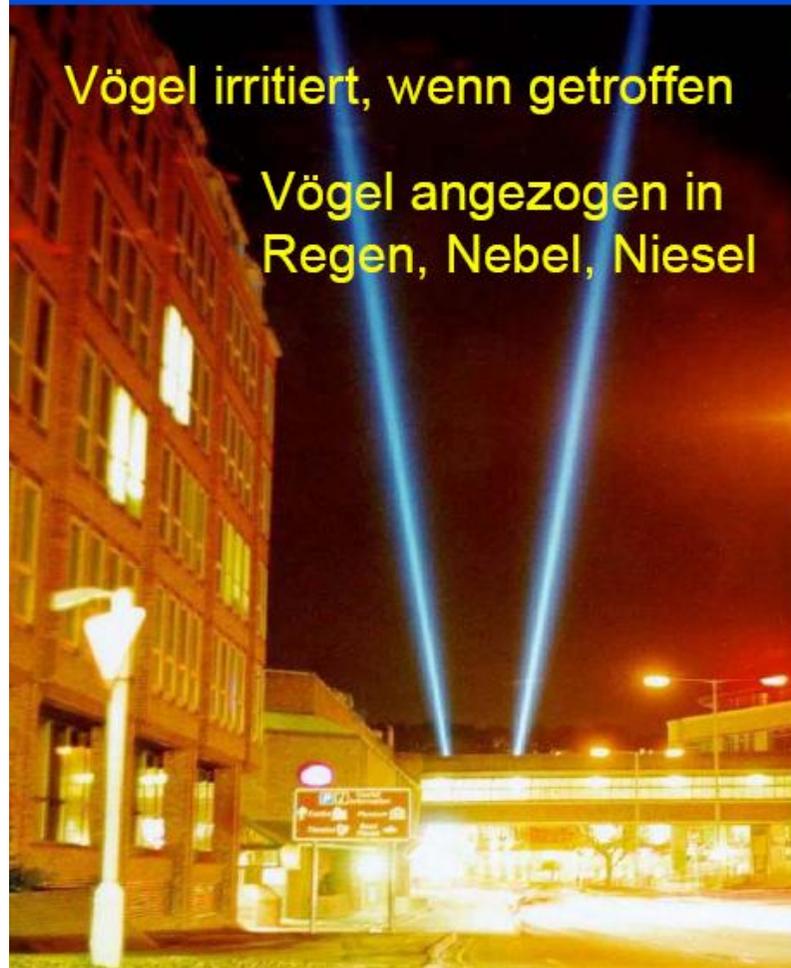


B. Bruderer, Vogelwarte Sempach

## Zwei Hauptformen der Störung

### Lichtstrahlen

### Lichtdome

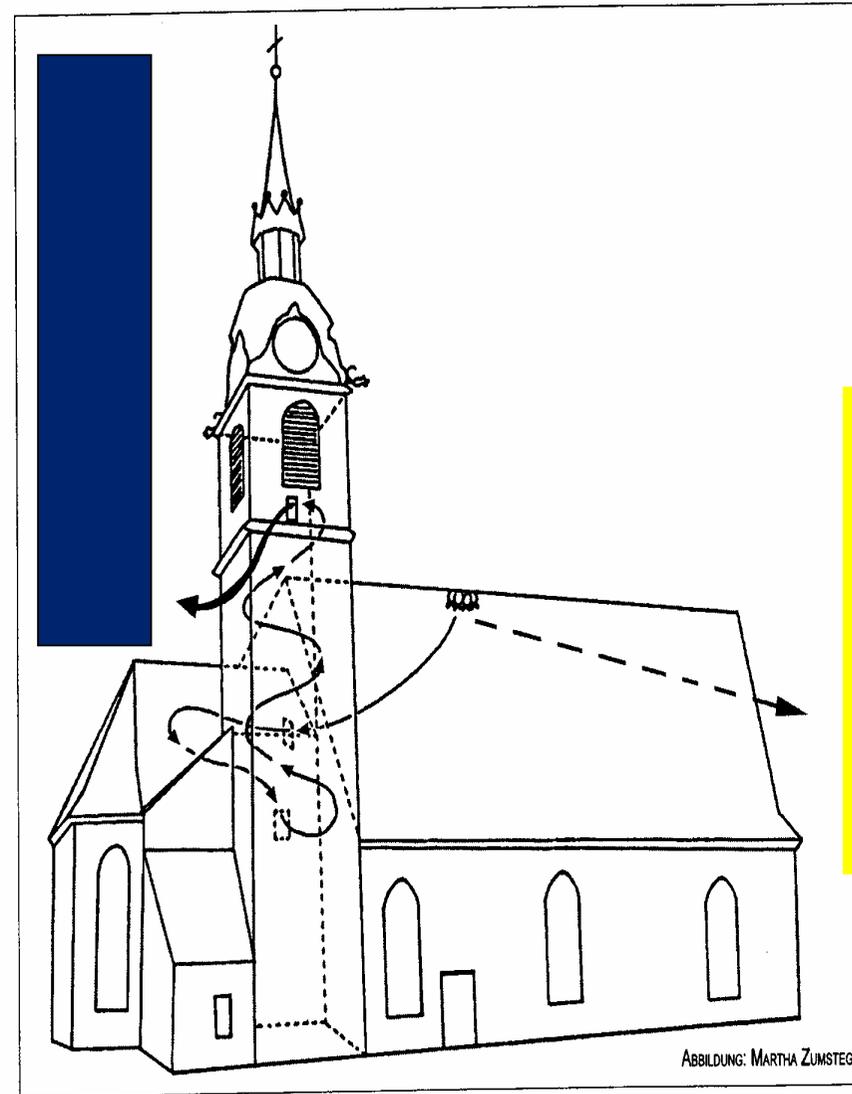




Bsp.:

Komplizierter Ausflugweg  
der Fledermäuse in der  
Kirche von Steinen SZ

Stadtkirche Rheinfelden:  
3tägige Fassadenbeleuchtung  
-> 2/3 der Jungtiere starben





Kunstlicht beeinflusst  
Paarungsverhalten



Beleuchtete Strassen, Brücken über Gewässer etc.  
> zerschneiden Lebensraum und schränken  
Aktionsradius ein.



Kunstlicht „verzögert“ die einbrechende Dunkelheit ->  
nachtaktive Tiere erwachen später -> weniger Zeit für  
Nahrungssuche

## Pflanzen:

Veränderte Lichtverhältnisse („längere“ Tage = Sommer/Frühling)  
-> verfrühter Blühzeitpunkt -> Frostgefahr

diese Schrift wirkt wie Sterne vor  
hellem Himmel und ist kaum lesbar

hier die gleiche Schrift wie im linken Feld  
ist bei dunklem Himmel viel besser lesbar!



- Kultureller Verlust
- wissenschaftlicher Verlust

## Verscio



## Lugano



## Kinder zeichnen Nachtlandschaften

( aus: „Wieviel Licht braucht der Mensch, um leben zu können, und wieviel Dunkelheit?“,  
Hrsg. P. Zumthor, Ivan Beer, Jon Mathieu et al.)

## Lichtemissionen – Auswirkungen auf den Menschen

Die „innere Uhr“ (circadianes System) regelt zahlreiche Körperfunktionen und ist eng mit dem tageszeitlichen Wechsel von hell und dunkel verknüpft.

- Schlafstörungen
- Veränderungen des Herzrhythmus
- reduzierte Melatonin-Produktion  
(Melatonin: treibt Immunsystem an, steuert Produktion anderer Hormone, wirkt krebshemmend)

## Zusammenfassung

Alle Organismen haben sich im Laufe der Evolution an den Tag-Nacht-Wechsel angepasst und verfügen über eine ausgeprägte „innere Uhr“.

Künstliche Beleuchtung kann zur Störung physiologischer Prozesse (Hormonproduktion, Zellteilung) und Verhaltensänderung (Anziehung oder Meidung) führen.

Die Auswirkungen von künstlichem Nachtlicht sind abhängig von: Helligkeit und Wellenlänge.

# Was heisst „unnötig“?



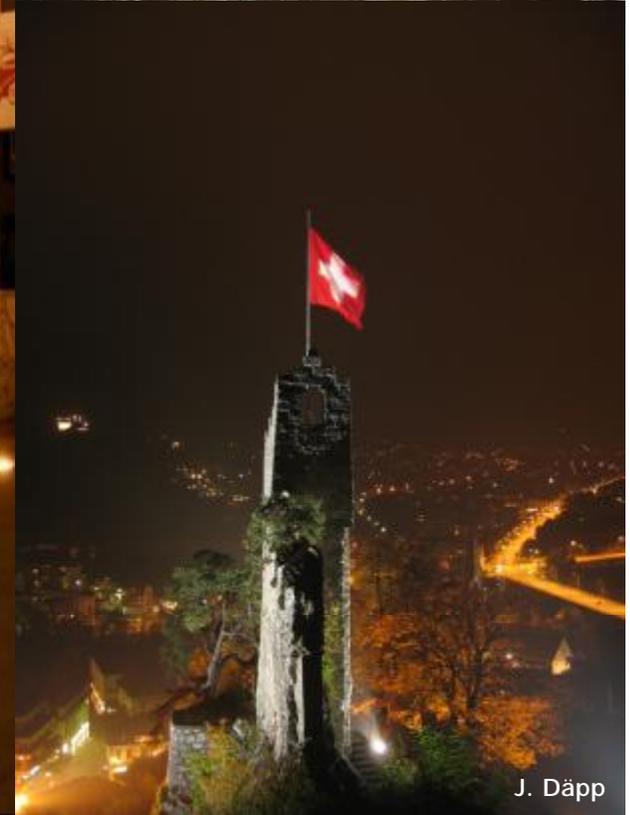
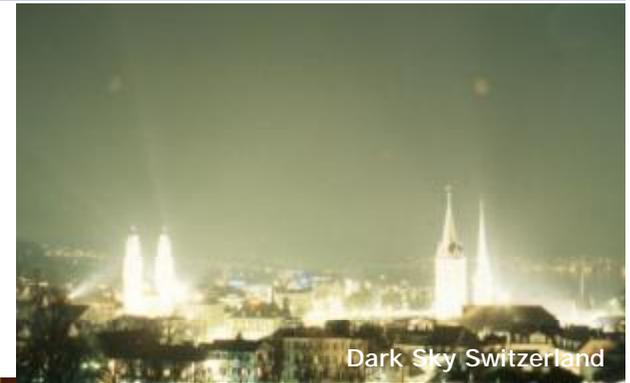
## Trägt die Beleuchtung objektiv zur Sicherheit bei?

Worin besteht die „Not“, Baukräne, Bäume und Fassaden zu beleuchten oder Skybeamer einzusetzen?

### Tipp 1:

Notwendigkeit überprüfen  
bzw. unnötige Beleuchtungen rückbauen.

## Leuchtet die Lampe dorthin, wo das Licht gebraucht wird?



## Schadschöpfung an Natur



Oberer Halbraum

Unterer Halbraum



Ja

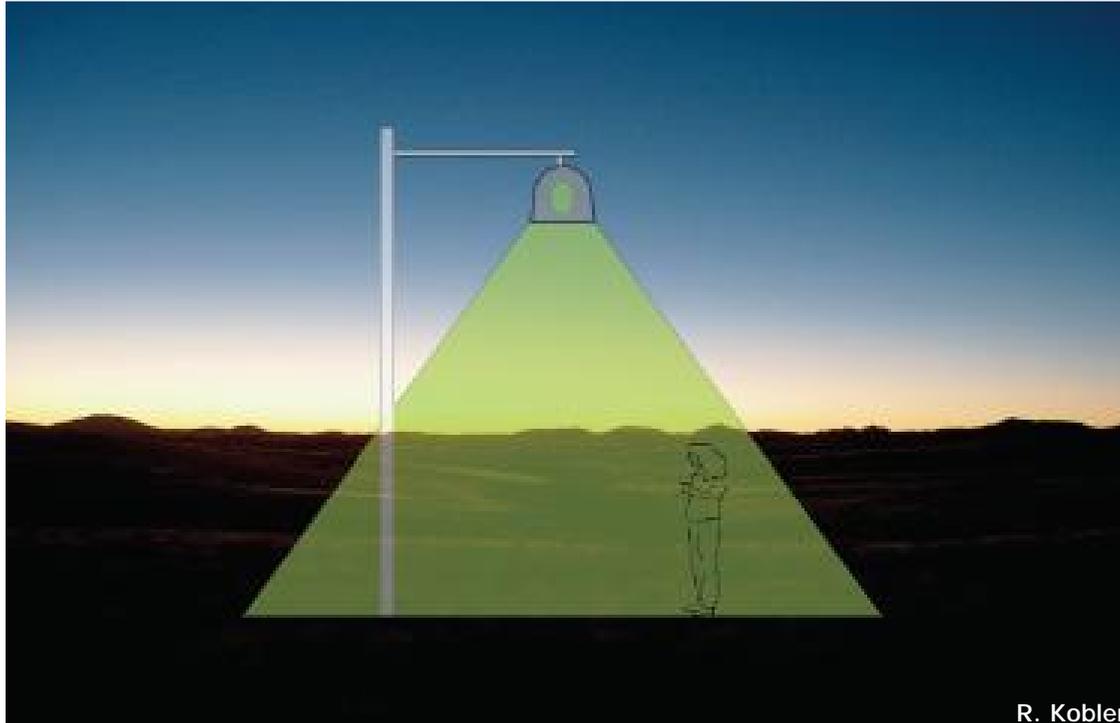


## Wertschöpfung für Menschen

R. Kobler

Notwendig?

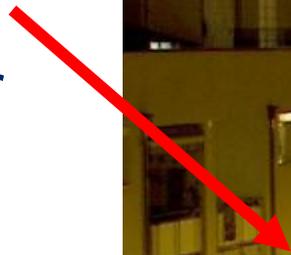
Zielgerichtet und  
von oben nach unten beleuchten



## Tipp 2

**Zielgerichtet und  
von oben nach unten beleuchten!**

Möchten Sie hier  
Ihr Schlafzimmer  
haben?



Notwendig?

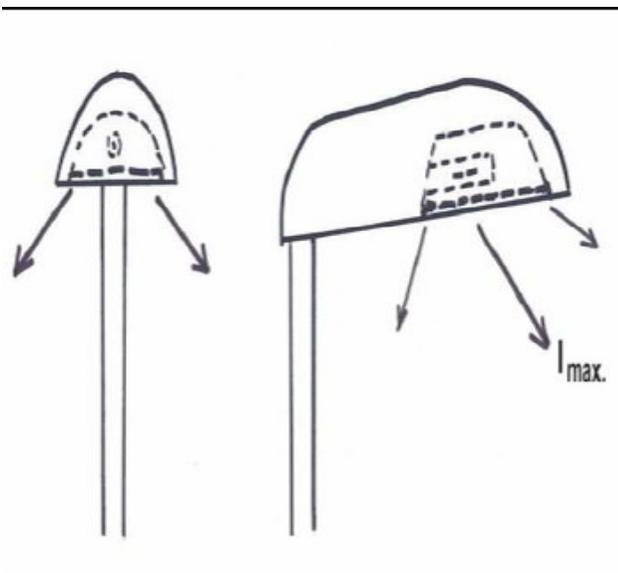
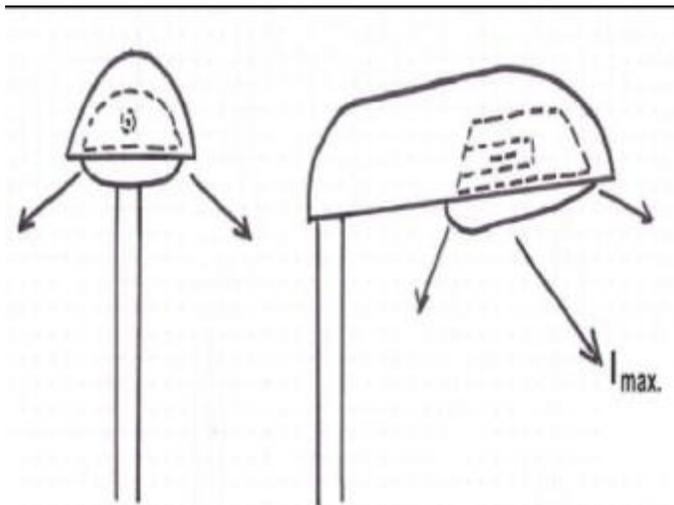
Zielgerichtet und  
von oben nach unten beleuchten

abschirmen



Tipp 3

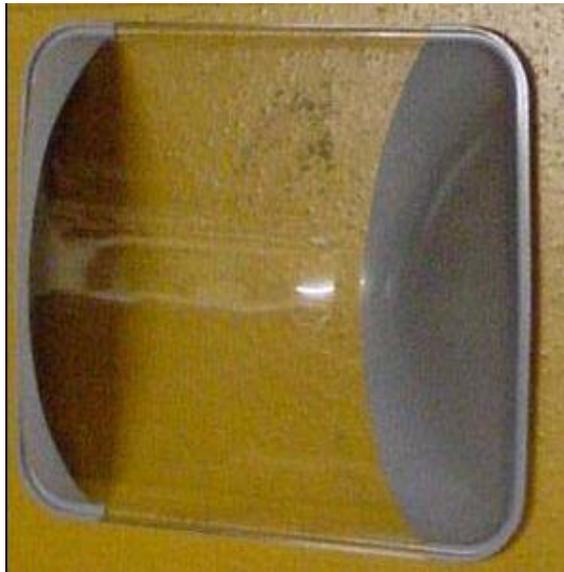
Abschirmen



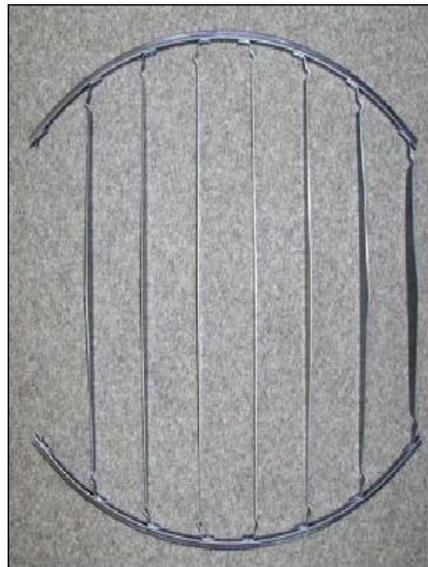
## Empfehlenswerte Strassenlampen

- Reflektor nahe an Leuchtenkante, dadurch tiefere Wannen, um hohe Gleichmässigkeiten auf der Strasse erreichen zu können
- Lichtimmission nach oben ca.0-1% des gesamten Lichtstromes
- Flachglas in Leuchtengehäuse anstelle Wanne (ohne Rahmen)
- Weniger Immission nach oben (0%) und für Nachbarschaft

## Strassenlampen: Möglichkeiten zur Emissions-Begrenzung



**Stirnseitig lackierte  
Wannen**



**Raster für Montage  
in der Leuchte**



**Raster vorne/hinten  
für Montage ausser-  
halb der Leuchte**



?!

Ohne Worte...



Notwendig?

Zielgerichtet und  
von oben nach unten beleuchten

Abschirmen

Nur so stark und lang wie nötig  
(Nachtruhe)



### Tipp 3:

Bedarfsgerecht beleuchten –  
Leuchtstärke auf Minimum begrenzen und  
Nachtruhe einhalten.



Quecksilber-  
dampflampe

Natrium-  
dampflampe

Notwendig?

Zielgerichtet und  
von oben nach unten beleuchten

Abschirmen

Nur so stark und lang wie nötig  
(Nachtruhe)

Orange statt Weiss

## Vorteile Natriumdampflampe:

- Höhere Lichtausbeute (= Energieeinsparung)
- Kontrastreiches Sehen bei Dunst und Nebel (jedoch eingeschränktes Farbsehen)
- Ziehen weniger Insekten an  
(Bei diesen Lampen überleben 50% (Natrium-Hochdruckdampflampen) bzw. 90% (Natrium-Niederdruckdampflampen) aller Tiere, die bei einer Quecksilberdampflampe sterben würden)

## 5 – Punkte -Plan

Notwendig?

Zielgerichtet und  
von oben nach unten beleuchten

Abschirmen

Nur so stark und lang wie nötig  
(Nachtruhe)

Orange statt Weiss



## Rechtlicher Handlungsspielraum

### Umweltschutzgesetz (USG), Art.11, Abs.2:

„Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. „

Weitere: NHG, RPG, JSG, Signalisationsverordnung

### Kommunale Bau- und Nutzungsordnung

§ Einführung einer Bewilligungspflicht (Baubewilligungsverfahren) für Beleuchtungseinrichtungen von Grossbauten und –anlagen (inkl. Historischer Gebäude und Anlagen)

§ Verbot himmelwärts gerichteter Anlagen (Bsp. Burgdorf BE, Ormalingen BL)

§ Regelung der Beleuchtungsdauer (Bsp. Coldrerio TI)

## So können Sie in Ihrer Gemeinde aktiv werden:

§ Überprüfung und ggf. Sanierung bestehender, gemeindeeigener Beleuchtungseinrichtungen (Vorbild, Öffentlichkeitsarbeit „tue Gutes und sprich darüber“)

§ Überarbeitung BNO

§ Beratung Bauherrschaft

§ Öffentlichkeitsarbeit

# Kirche wird weiterhin nur von Mond und Sternen beleuchtet

NL:1

KLINGNAU (sz) – Von den insgesamt 1665 reformierten Gemeindegliedern (davon 1439 stimmberechtigt) sind 35 der Einladung zur Kirchgemeindeversammlung gefolgt.

Offensichtlich genügten den meisten Stimmberechtigten die Informationen, die mit der Rechnung 2005 im letzten Kirchenboten verschickt worden waren. Die Anwesenden konnten nach einer kurzen Einstimmung von *Yvonne Keller*, diakonische Mitarbeiterin, und der Begrüssung durch *Walter Schödler*, Kirchenpflegepräsident, dem Verlesen des Protokolls durch *Heidi R...* Der Finanzbeauftragte *Tho...* läuterte die bereits veröff...

eher von diesen Mehrausgaben abgesehen.

Zur Zeit der Diskussion über die Renovation erreichte die Kirchenpflege ein Brief des Departements Bau, Verkehr und Umwelt (AG), den *Walter Schödler* vorlas. Darin wird erläutert, wie schädlich künstliches Licht für Vögel, Fledermäuse und auch Menschen ist. Tatsächlich wurde mit der anstehenden Renovation über eine Turmbeleuchtung diskutiert, doch aufgrund dieser fachkundigen Einwände entschied man sich für einen Beitrag zur Reduktion der Lichtverschmutzung. Somit werden weiterhin allein Mond und Sterne die Kirchengebäude beleuchten.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit –**

**Fragen?**

## Weiterführende Informationen

- Checkliste
- 5-Punkte-Plan
- Bsp.: Beleuchtungsregime Frauenfeld TG
- Technische Möglichkeiten
- Rechenbeispiel Einsparmöglichkeiten
- Kommunale Regelung Coldrerio TI

## Checkliste: (siehe auch 5-Punkte-Plan)

### **Ist Licht überhaupt notwendig?**

Muss unbedingt alles erleuchtet werden, dient es der Sicherheit?

### **Wieviel Licht ist notwendig?**

Reicht eine Lampe mit geringerer Leistung (Watt)? Möglichst Energiesparlampen einsetzen. Das reduziert den Energieverbrauch und spart Geld ein.

### **Auf gezielt gerichtetes Licht achten!**

Nur das zu beleuchtende Objekt sollte angestrahlt werden, die Lichtquelle darf nicht blenden! Kugelleuchten, die in alle Richtungen strahlen, sind Energieverschwender, sie blenden und liefern keine sinnvolle Beleuchtung.

### **Wie lange ist Licht notwendig?**

Kein Dauerlicht an Haus oder im Garten, ein Bewegungsmelder hilft Energie sparen und bietet noch mehr Sicherheit! Dauerhaft leuchtendes Licht wirkt kaum abschreckend auf Einbrecher, sie können sich sogar viel besser auf die Situation einstellen!

**bei Dunkelheit Rollos oder Vorhänge schließen,**  
das spart in der kalten Jahreszeit auch noch Wärmeenergie!

## 5 – Punkte -Plan

Notwendig?

Zielgerichtet und  
von oben nach unten beleuchten

Abschirmen

Nur so stark und lang wie nötig  
(Nachtruhe)

Orange statt Weiss

## Bsp.: Frauenfeld TG

### **Planung unserer Strassenbeleuchtung**

Mit künstlichem Licht den Tag auszudehnen und die Dunkelheit zu besiegen, ist seit jeher ein Bedürfnis der Menschen. Unser Ziel bei der Planung der Beleuchtung ist es mit möglichst geringer elektrischer Leistung den möglichst grossen Effekt zu erreichen. Die Quecksilberdampflampen ersetzen wir durch die Natriumdampflampen mit der besseren Lichtausbeute bei geringerer Leistung. Hauptstrassen sind mit umschaltbaren Beleuchtungskörpern ausgerüstet bei denen wir die elektrische Leistung in der Nacht nach 23.00 Uhr reduzieren. Die Schaltzeiten der Strassenbeleuchtung sind in Frauenfeld:

Ganze Beleuchtung EIN	mit der Dämmerung
Indirekte Beleuchtung Altstadt AUS und reduzierte Beleuchtung Altstadt EIN	23.00 Uhr
Beleuchtung Halb-Nacht-Schaltung (circa jede zweite Lampe ) AUS	23.30 Uhr
Beleuchtung Halb-Nacht-Schaltung EIN	05.30 Uhr
Beleuchtung Altstadt EIN	06.00 Uhr
Ganze Beleuchtung AUS	mit der Dämmerung

## Strassenbeleuchtung – Betriebsweise:

### § *Halbnachtschaltung: Leuchten mit zwei Lampen*

Ab einem gewissen Zeitpunkt Abschaltung einer Lampe, unter Beibehaltung der Qualität der Lichtverteilung. Die Reduzierung der Lichtleistung auf 50% bringt 50% Energieersparnis. Die Lebensdauer der Lampen wird nicht negativ beeinflusst.

### § *Reduzierschaltung: Stufenlose Dimmung*

Nur bei Leuchtstofflampen bedenkenlos möglich. Die Reduzierung der Lichtleistung auf 50% bringt 30% Energieersparnis.

### § *Leuchtentechnologiemanagement mit Hochfrequenztechnik oder Funkrundsteuerung:*

Individuelle Steuerung und Regelung. Damit ist es möglich, vom Verkehr reduzierte Straßenzüge schon früher (z.B. 21:00) in den Teilnachtbetrieb zu schalten (Wohngebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten).

Zürich, 28. September 2006

Effiziente Strassenbeleuchtung: St. Gallen top, Freiburg und Genf ein Flop

**Die verschwenderischste Kantonshauptstadt braucht für die Beleuchtung ihrer Strassen sechs Mal mehr Strom als die sparsamste, deckt eine neue WWF-Studie auf. Und: Mit einer effizienten Beleuchtung könnten die Schweizer Steuerzahler jedes Jahr 80 Millionen Franken sparen.**

Beim Stromverbrauch für die Strassenbeleuchtung gibt es je nach Ort riesige Unterschiede. Das zeigt eine Umfrage unter den Kantonshauptstädten, die der WWF zusammen mit der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz (SAFE) durchgeführt hat. Demnach funktioniert die Beleuchtung in St. Gallen am effizientesten. Dort genügen 8 Megawattstunden (MWh), um einen Kilometer Strasse ein Jahr lang zu beleuchten. Dahinter folgt Schwyz mit 12 MWh .

Das Schlusslicht bildet Freiburg, das pro Strassenkilometer und Jahr 45 MWh Strom verbraucht – mehr als das Siebenfache von Sarnen. Etwas besser schneiden Genf und Zürich mit 38 respektive 30 MWh ab. Zum Vergleich: SAFE gibt als akzeptablen Höchstwert 12 MWh pro Kilometer und Jahr an. Keine Angaben zum Energieverbrauch konnten Appenzell, Delsberg JU, Herisau AR und Liestal BL machen. Aarau und Schaffhausen haben auf die Umfrage nicht geantwortet; ihre Werte wurden aus anderen Quellen eingefügt.

Mit einer effizienten Strassenbeleuchtung liesse sich der Stromverbrauch laut Studie um durchschnittlich 50 Prozent senken – ohne Komforteinbusse. Gemäss einer Hochrechnung des WWF könnten die Steuerzahler so jährlich rund 80 Millionen Franken sparen. Und das Klima würde erst noch um 60'000 Tonnen CO<sub>2</sub> entlastet. Deshalb hat der WWF kürzlich alle 2'732 Schweizer Gemeinden schriftlich aufgefordert, die Effizienz ihrer Beleuchtung zu überprüfen und nötigenfalls zu verbessern.

Das können die Gemeinden erreichen, indem sie Quecksilber- durch effiziente Natriumdampflampen ersetzen – eine Investition, die sich laut Experten schon nach drei bis fünf Jahren auszahlt. Viel Strom sparen lässt sich aber auch, indem die Beleuchtung zu bestimmten Nachtzeiten teilweise ausgeschaltet oder gedimmt wird. Erst wenig verbreitet sind laut der Umfrage elektronische Vorschaltgeräte, die den Stromverbrauch reduzieren, die Lichtausbeute erhöhen und die Lebensdauer der Lampen verlängern. Sie sind bisher nur an fünf Orten im Einsatz.

## Fallbeispiel Neuinstallation

**Neuinstallation** von 174 Leuchten mit je einer Lampe auf einer 23 km langen Straße in einem Neubaugebiet bei vergleichbarer Beleuchtungsstärke. Um dieselbe Helligkeit zu erreichen, können 50 W NAV-Lampen an Stelle von 80 W HQL-Lampen und 70 W NAV-Lampen an Stelle von 125 W HQL-Lampen verwendet werden. Das heißt mit weniger Leistung und somit weniger Energieverbrauch wird die gleiche Helligkeit erzielt.

### ECKDATENFESTLEGUNG

	HQL	NAV
Betriebsstunden pro Jahr	ca. 4.200	ca. 4.200
Lampenleistung	125 W	70 W
Leuchtenleistung (Lampe und Vorschaltgeräte)	137 W	83 W
Installierte Leistung	23,838kW	14,442 kW
Kosten pro Lampe exkl. MWSt.	€ 7,90	€ 31,20
Angenommener Strompreis	€ 0,12 / kWh	€ 0,12 / kWh
Energiebezug pro Jahr	100.119,6 kWh	60.656,4 kWh

### KOSTENRECHNUNG

Berechnung der Energiekosten und der Investitionskosten für die Lampen (exklusive Kosten für Neuanschaffung der Leuchten)

	Investitionskosten 174 Lampen (€)	Energiekosten pro Jahr (€)
HQL-Lampen	1.374,60	12.014,35
NAV-Lampen	5.428,80	7.278,76
<b>Bilanz</b>	<b>- 4.054,20 (Kosten)</b>	<b>+ 4.735,60 (Ersparnis)</b>

Die Einsparung der Energiekosten beträgt rund 40%

### EINSPARUNG

Zeitraum	Lampen- mehrkosten (€)	Eingesparte Energiekosten/Jahr (€)	Einsparung nach x Jahren (€)
1. Jahr	4.054,20	4.735,60	+ 681,40
2. Jahr		4.735,60	+ 5.417,00
3. Jahr		4.735,60	+ 10.152,60
4. Jahr	4.054,20	4.735,60	+ 10.834,00
5. Jahr		4.735,60	+ 15.569,60

Der Mehraufwand an Lampenkosten wird durch die Energieeinsparung bereits im 1. Jahr wettgemacht.

## Fallbeispiel Umrüstung

**Umrüstung** der Leuchten eines 23 km langen Straßenzuges mit 174 Leuchten mit je einer Lampe. Die 174 HQL-Lampen 125 W werden durch NAV-Lampen 70 W ersetzt.

### ECKDATENFESTLEGUNG

	HQL	NAV
Betriebsstunden pro Jahr	ca. 4.200	ca. 4.200
Lampenleistung	125 W	70 W
Leuchtenleistung (Lampe und Vorschaltgeräte)	137 W	83 W
Installierte Leistung	23,838kW	14,442 kW
Kosten pro Lampe exkl. MWSt.	€ 7,90	€ 31,20
Angenommener Strompreis	€ 0,12 / kWh	€ 0,12 / kWh
Energiebezug pro Jahr	100.119,6 kWh	60.656,4 kWh

### KOSTENRECHNUNG

Berechnung der Investitionskosten für die Lampen und Energiekosten inkl. der Umrüstkosten.

	Investitionskosten 174 Lampen (€)	Energiekosten pro Jahr (€)	Umrüstung von HQL- auf NAV-Lampen (€)
HQL-Lampen	1.374,60	12.014,35	
NAV-Lampen	5.428,80	7.278,76	19.000,00
<b>Bilanz</b>	<b>- 4.054,20 (Kosten)</b>	<b>+ 4.735,60 (Ersparnis)</b>	<b>- 19.000,00 (Kosten)</b>

Die Umrüstung bzw. die für den Einsatz von NAV-Lampen notwendige technische Erneuerung kostet pro Leuchte ca. 109 €.

Die Einsparung der Energiekosten beträgt rund 40 %

### EINSPARUNG

Zeitraum	Lampen- mehrkosten (€)	Umrüstkosten (€)	Eingesparte Ener- giekosten/Jahr (€)	Einsparung nach x Jahren (€)
1. Jahr	4.054,20	19.000,00	4.735,60	- 18.318,60
2. Jahr			4.735,60	- 13.583,00
3. Jahr			4.735,60	- 8.847,40
4. Jahr	4.054,20		4.735,60	- 8.166,00
5. Jahr			4.735,60	- 3.430,40
6. Jahr			4.735,60	+ 1.305,20

Die Umrüstung amortisiert sich nach 6 Jahren. Ab dann sind Einsparungen zu verzeichnen.

## RIGUARDANTE LA PREVENZIONE DELLE EMISSIONI LUMINOSE

### IL MUNICIPIO DI COLDRERIO,

La problematica dell'inquinamento luminoso sta diventando sempre più un tema meritevole di attenzioni.

La luce artificiale eccessiva, oltre ad uno spreco di energia, ha effetti negativi sull'ambiente in generale. L'ordinanza è volta a prevenire l'uso di illuminazioni moleste e dirette verso spazi dove l'illuminazione non è necessaria ai sensi della documentazione dell'UFAM "Prevenzione delle illuminazioni luminose, Raccomandazioni, Entità, cause ed effetti sull'ambiente, 2005".

A livello federale le basi giuridiche che possono regolare la problematica sono dettate da:

LF 1.7.1966 sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN, RS, 451): art. 1 a 3, 18 e 20 cpv 1.

LF sulla protezione dell'ambiente (LPAmb, RS 814.01): art. 1, 6 cpv 1 e 4, 11, 12, 14.

LF sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (LPC, RS 922.0): art. 1, cpv 1 e 7 cpv 4.

LF sulla pianificazione del territorio (LPT; RS 700): art. 1 e 3.

Ordinanza sulla segnaletica stradale (RS 741.21): art. 96 cpv 1 e 5 e 98 cpv 2.

Conformemente a queste basi e agli articoli 107 della Legge organica comunale del 10 marzo 1987 e 23 del relativo Regolamento di applicazione, art. 146 regolamento comunale, le immissioni luminose private sono limitate come segue:

Sono soggetti a questa ordinanza i proprietari privati e pubblici di edifici o impianti, i gestori e i responsabili.

1. Sul territorio comunale è vietata la posa ed installazione di show luminosi o skybeamer, fasci di luce fissi o roteanti rivolti verso il cielo poiché rappresentano un pericolo per la sicurezza pubblica, la protezione dell'ambiente ed anche ostacolano il regolare traffico aereo.
2. Le installazioni luminose di grandi edifici o impianti di illuminazione esterne particolari, devono essere notificate al Municipio. Le misure specifiche previste a tutela delle immissioni luminose vanno chiarite nell'ambito della procedura di autorizzazione.
3. Le illuminazioni di qualsiasi genere e delle insegne pubblicitarie devono essere spente dalle ore 24.00 fino alle ore 06.00. Il Municipio può concedere deroghe per situazioni commerciali particolari.
4. Fanno inoltre stato le raccomandazioni sulla prevenzione delle emissioni luminose emanate dall'UFAM.
5. Il Municipio si riserva la possibilità d'intervento per casi particolari presenti sul territorio comunale.
6. I contravventori delle disposizioni sopra indicate saranno puniti con una multa fino a Fr. 1.000.- e il Municipio ordinerà gli interventi necessari al rispetto della presente ordinanza.
7. La presente ordinanza entrerà in vigore alla scadenza del periodo di pubblicazione;
8. Periodo di pubblicazione: dal 1 febbraio 2007 al 14 febbraio 2007 ed entro questo termine è data facoltà di ricorso al Consiglio di Stato.

### PER IL MUNICIPIO DI COLDRERIO

**Il Sindaco:**

Corrado Solcà

**Il Segretario:**

Pierantonio Bianchi