

vur | ade | ada

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen

ALEXANDER REICHENBACH

Dipl. Umwelt-Natw. ETH, BAFU, Chef Sektion Nichtionisierende
Strahlung (NIS)

Lichtemissionen – Rechtliche Instrumente zur Verhinderung von
unerwünschtem Licht in der Umwelt/

Emissions lumineuses – Instruments juridiques visant à éviter la
lumière indésirable dans l'environnement

5. November 2021, Kursaal Bern | 5 novembre 2021, Kursaal Bern

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen

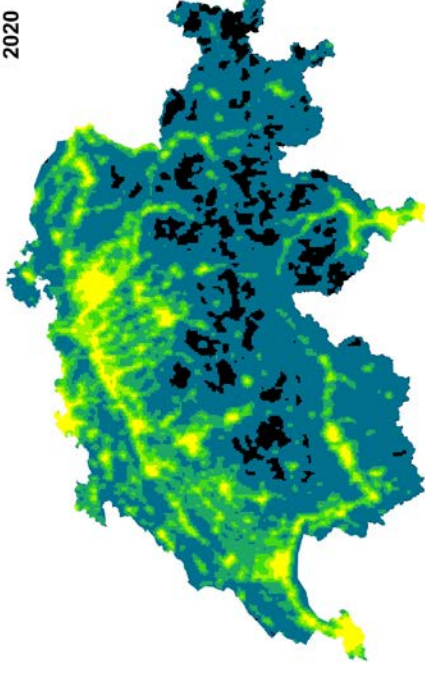
VUR-Herbsttagung, 5. November 2021
Alexander Reichenbach, BAFU

Bild: © Amt für Umweltschutz Uri / inNET Monitoring AG



Nächtliche Lichtemissionen 1994 – 2020

2020



Quelle: BAFU / LABES

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

2



Inhalt

- Ausgangslage / Herausforderungen für die Vollzugshilfe
- Rechtliche Grundlagen: Das Schutzkonzept des Umweltschutzgesetzes
- Wesentliche Elemente der Vollzugshilfe:
 - 7-Punkte-Plan
 - Relevanzmatrix
 - Richtwerte (Mensch)
- Weitere Informationen:
 - Lichtemissionen am Tag
 - Merkblatt für Gemeinden
 - Lichttoolbox

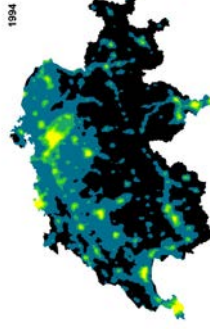
Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

3

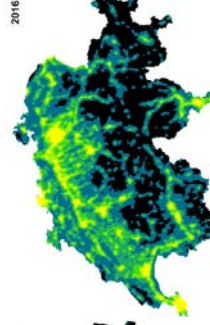


Ausgangslage

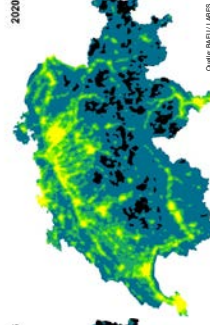
1994



2016



2020



Quelle: BAFU / LABES

- Künstliche Lichtemissionen haben sich in den letzten 25 Jahren mehr als verdoppelt.
- Die natürlich dunkle Nachtlandschaft wird auf immer kleinere Bereiche zurückgedrängt.
- Der Lebensraum von nachtaktiven Tieren kann zerschneiden, ihr Aktionsradius eingeschränkt und das Nahrungsangebot reduziert werden.
- Menschen werden zunehmend in ihrem Wohlbefinden gestört, was bis zu Beschwerden vor Bundesgericht führt.
- In der Beleuchtungstechnik finden viele Entwicklungen statt, die dank intelligenter Technologie eine optimale Steuerung des Lichts nach Bedarf ermöglichen.

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

4

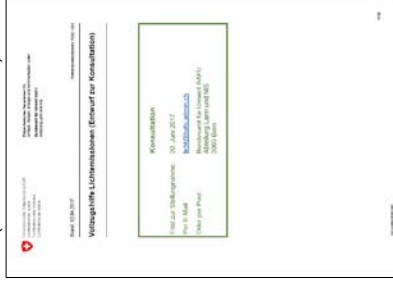


BAFU-Vollzugshilfe zu Lichtemissionen

2005



2017 (Konsultationsentwurf)



2021



Auslöser: Natur- und Landschaftsschutz

Stärkere Gewichtung Umweltschutzgesetz

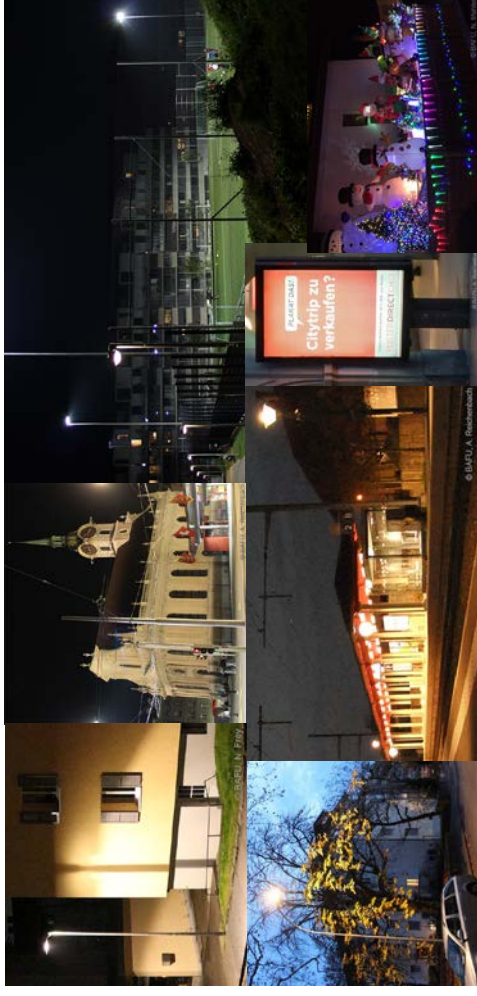
D: www.bafu.admin.ch/av-2/117-d
F: www.bafu.admin.ch/av-2/117-f
I: 1. Quartal 2022

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

5



Herausforderung: viele verschiedene Beleuchtungsanlagen



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

6



Rechtliche Grundlagen zur Vermeidung von Lichtimmissionen

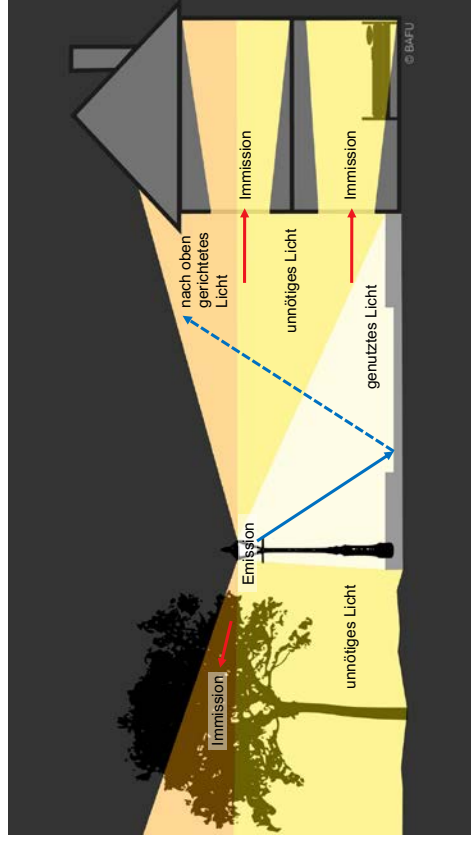
- Bundesverfassung, Art. 74, 78
- Natur- und Heimatschutzgesetz NHG, Art. 1, 2, 3, 5, 6, 18, 18a, 18b, 20, 23b, 23c, 23d
- Jagdgesetz JSG, Art. 1, 7
- Bundesgesetz über die Fischerei BGF, Art. 5
- Raumplanungsgesetz RPG, Art. 1, 3, 17, 22, 24
- **Umweltschutzgesetz USG**, Art. 1, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18
 - Soll Menschen, Tiere, Pflanzen und ihre Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen
 - Künstlich erzeugtes Licht = Einwirkung nach Art. 7 USG (Strahlen)
 - 1979 Botschaft Bundesrat zu Entwurf USG: Strahlen = «Einwirkungen durch nichtionisierende Strahlen wie helles Licht, Lichtblitze, Ultraviolett-, Infrarot- oder Laserstrahlen sowie Mikrowellen»

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

7



Beispielhafte Beleuchtungssituation



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

8



Schutzkonzept Umweltschutzgesetz (USG)

2. Stufe
Verschärfte Emissionsbegrenzungen bei übermässigen Immissionen

- Verschärfung Emissionsbegrenzungen, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Einwirkungen schädlich oder lästig werden (Art. 11 Abs. 3)

Immissionsgrenzwerte

Legt der Bundesrat nach dem Stand der Wissenschaft oder Erfahrung fest (Art. 13), so

- dass Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume nicht gefährdet werden;
- die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich gestört wird (Art. 14).

➤ für Licht bislang nicht geschehen
 ➤ daher Beurteilung im Einzelfall direkt gestützt aufs USG
 ➤ Richtwerte (Mensch)

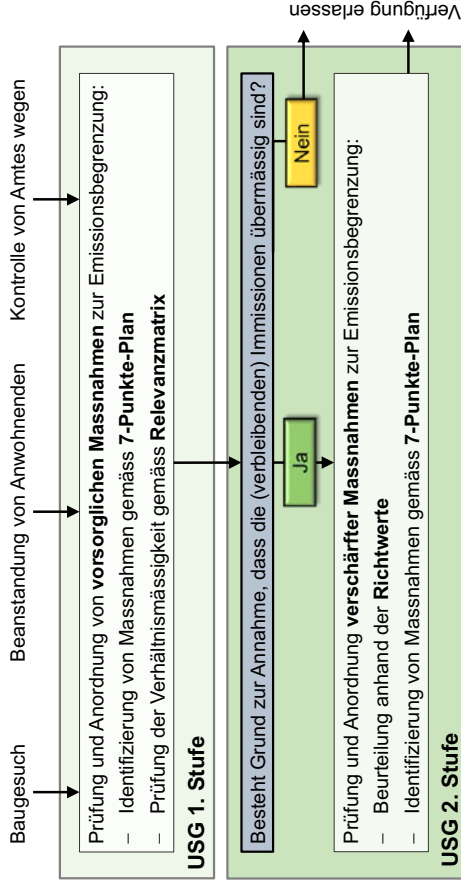
1. Stufe
Vorsorgliche Emissionsbegrenzungen

- Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, sind im Sinne der Vorsorge frühzeitig zu begrenzen. (Art. 1 Abs. 2)
- Begrenzung der Emissionen an der Quelle (Art. 11 Abs. 1)
- So weit, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. (Art. 11 Abs. 2)

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
 Alexander Reichenbach, BAFU



Anwendung Schutzkonzept USG



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
 Alexander Reichenbach, BAFU



Grundsätze zur Begrenzung von Lichtemissionen

7-Punkte-Plan	Notwendigkeit	Intensität / Helligkeit	Lichtspektrum/-farbe	Abschirmung
Auswahl & Platzierung	Ausrichtung	Zeitmanagement		

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
 Alexander Reichenbach, BAFU



7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen



[1] Notwendigkeit

Braucht es eine Beleuchtung?
 → Nur beleuchten, was beleuchtet werden muss.

- Umgekehrt: Dort für Dunkelheit sorgen und auf eine Beleuchtung verzichten oder sie entfernen, wo kein Licht nötig ist.
- Zur Klärung der Notwendigkeit kann ein Beleuchtungskonzept hilfreich sein.
- Insbesondere grosse Beleuchtungsanlagen (z.B. Strassenbeleuchtungen) nicht isoliert betrachten, sondern in ein übergeordnetes Beleuchtungskonzept einbetten.
- Auf Beleuchtungen im Naturraum sowie in nicht oder nur dünn besiedelten Gebieten ist möglichst zu verzichten.

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
 Alexander Reichenbach, BAFU



7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen



[2] Intensität / Helligkeit

Wie hell muss die Beleuchtung sein?

→ Nur so hell beleuchten, wie nötig.

- Umgebungshelligkeit miteinbeziehen: In einer dunklen Umgebung braucht es weniger intensives Licht, um einen beabsichtigten Beleuchtungszweck zu erfüllen.
- Bei Normvorgaben: Vorgaben (Soll-Werte) einhalten, aber nicht übererfüllen (keine Überbeleuchtung).
- Wenn verschiedene Beleuchtungskategorien vorhanden sind, die angemessene Kategorie wählen.
- LED-Leuchten mit geeignetem Vorschaltgerät lassen sich stufenlos dimmen und sehr präzise auf die erforderliche Lichtintensität einstellen (spart auch Energie).

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

13



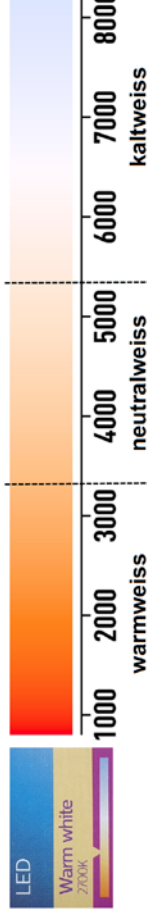
7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen



[3] Lichtspektrum / Lichtfarbe

Ist das Lichtspektrum richtig gewählt?

→ Lichtspektrum auf Beleuchtungszweck und Umgebung abstimmen



- Insekten werden insb. durch Licht mit kurzen Wellenlängen (UV- und Blaulicht) angezogen.
- LED: Warmweisse LED haben die kleinste Anlockwirkung.
- Viele Menschen in unserem Kulturkreis empfinden warmweisses Licht als angenehmer als neutral- oder kaltweisses.

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

14



7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen

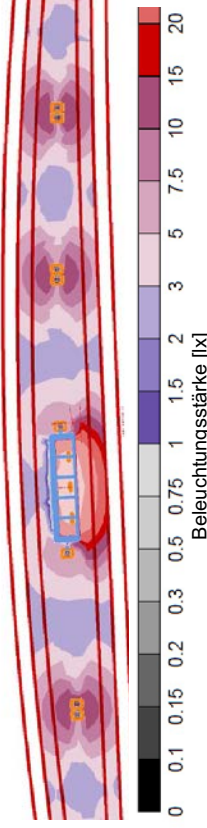


[4] Auswahl und Platzierung der Leuchten

Ist der passende Leuchtentyp gewählt und geeignet platziert?

→ Die Beleuchtung soll möglichst präzise und ohne unnötige Abstrahlungen in die Umgebung erfolgen.

- Insbesondere bei größeren Anlagen Beleuchtungsberechnungen vornehmen für die Wahl der optimalen Leuchte und die optimale Platzierung.



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

15



[4] Auswahl und Platzierung der Leuchten

- Bei Beleuchtung einer Fläche vom Rand her: Mit asymmetrisch strahlenden Leuchten lässt sich die beleuchtete Fläche genauer begrenzen als mit symmetrisch strahlenden.
- Reduktion der Fernwirkung durch: Optimierung Lichtpunkthöhe, rückversetzte Lampen und Verwendung von Leuchten mit flachem Abschlussglas

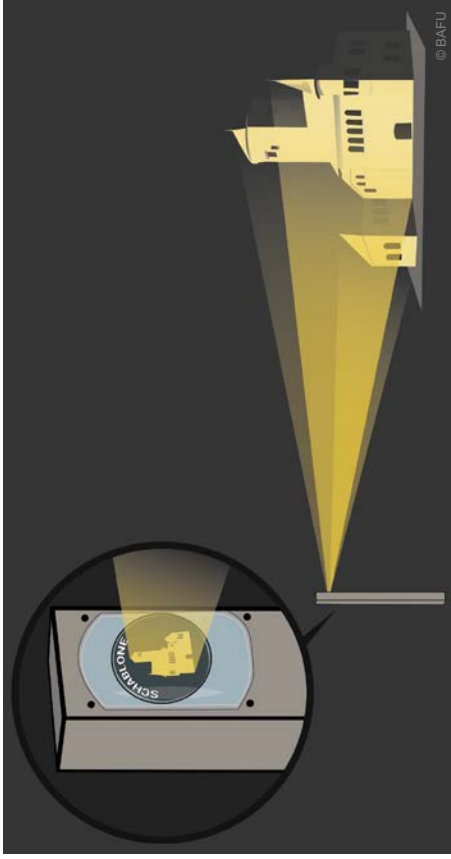


Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

16



[4] Auswahl und Platzierung der Leuchten



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

17



7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen



[5] Ausrichtung

- Sind die Leuchten optimal ausgerichtet?
- Grundsätzlich von oben nach unten beleuchten.
 - Die Leuchten bei der Montage präzise ausrichten.

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

18



7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen



[6] Zeitmanagement / Steuerung

- Wann braucht es weiche Beleuchtung?
- Kann die Beleuchtung zeitweise ausgeschaltet oder reduziert werden?
- Bezogen auf die Tages- bzw. Nachtzeit?
 - Bezogen auf die Jahreszeit (saisonal)?
- Kann die Beleuchtung aktiv (bedarfsgerecht) gesteuert werden?
- Die Beleuchtung nach Möglichkeit bedarfsgerecht steuern und zeitweise ausschalten oder reduzieren.

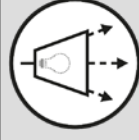


Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

19



7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen



[7] Abschirmungen

- Sind Abschirmungen vorzusehen?
- Zusätzliche Abschirmungen in spezifischen Problemfällen.

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

20



7-Punkte-Plan zur Begrenzung von Lichtemissionen



Kapitel 3:

Grundsätze und Hinweise zur Umsetzung des 7-Punkte-Plans

Anhang A5:

Spezifische Massnahmen für verschiedene Beleuchtungssituationen:

- Strassenbeleuchtungen
- Weitere Verkehrsinfrastrukturen (Bahnhöfe, Haltestellen etc.)
- Sportinfrastrukturen
- Gewerbe- und Industrieanlagen, Baustellen, Arbeitsplätze im Freien
- Befahrung von Luftfahrthindernissen
- Öffentliche Räume und Plätze
- Reklamebeleuchtungen
- Private Gebäude und Anlagen, Weihnachtsbeleuchtungen
- Beleuchtungen im Naturraum

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

21



Relevanzmatrix



- Wie relevant ist eine Beleuchtungsanlage im Hinblick auf unerwünschte Auswirkungen auf die Umgebung?
- Wie dringlich sind Massnahmen umzusetzen?

- Die Relevanz der Lichtemissionen einer Anlage hängt ab von:
 - dem Ausmass der Lichtemissionen
 - der Sensitivität der Umgebung
- Die «gleiche» Lichtquelle kann je nachdem, in welcher Umgebung sie steht, verschieden starke Auswirkungen haben.

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

22

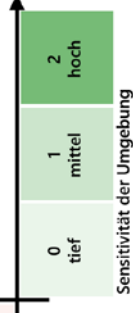
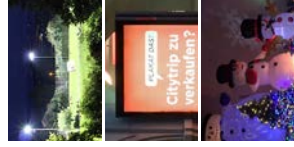


Relevanzmatrix



Die Emission einer Beleuchtung in den Aussenraum hängt ab von:

- Intensität und Art der Beleuchtung (Lichtstärke, Lichtspektrum)
- Grösse / Ausdehnung der Beleuchtung
- Betriebszeiten, in welchen die Beleuchtung eingeschaltet ist



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

23



Relevanzmatrix



24



Sensitivität der Umgebung

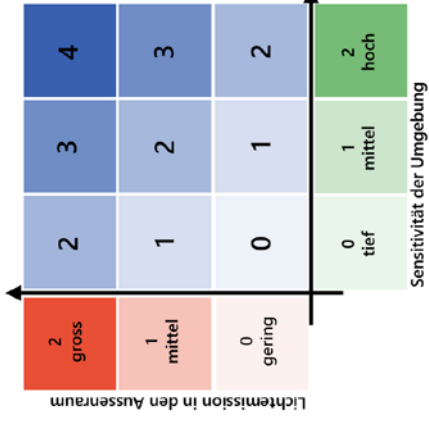
Zone	Umgebung nach CIE 150:2017	Beispiele nach CIE 150:2017	Analoge Beispiele	Sensitivität
E0	ganz dunkel	UNESCO Sternemilch Schutzgebiete (Starlight Reserves), Lichtschutzgebiete (IDA Dark Sky Parks), grossere Sternwarten	<ul style="list-style-type: none"> nicht besiedelte Gebiete schützenswerte Naturräume, insb. nationale und lokale Schutzgebiete und Orte, an denen lichtsensitiv Arten von nationaler Bedeutung vorkommen Nationalparks etc. 	Hoch (2)
E1	dunkel	relativ unbewohnte ländliche Gebiete	<ul style="list-style-type: none"> vereinzelte Wohnhäuser in ländlicher Umgebung 	Mittel (1)
E2	geringe Gebietsheiligkeit	spärlich besiedelte ländliche Gebiete	<ul style="list-style-type: none"> ländliche Gebiete mit mässiger Besiedelung reine Wohngebiete Stadlungsrand 	
E3	mittlere Gebietsheiligkeit	gut besiedelte ländliche und städtische Siedlungen	<ul style="list-style-type: none"> Agglomeration dicht bebaute Gebiete Wohn- und Gewerbezone (Mischzone) 	Tief (0)
E4	hohe Gebietsheiligkeit	hohe Stadtzentren und andere Geschäftszentren	<ul style="list-style-type: none"> Stadt- und Geschäftszentren 	

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

25



Relevanzmatrix



Je grösser der Zahlenwert, desto höher die Relevanz und desto dringlicher sind Massnahmen zur Begrenzung der Emissionen:

- 0: Massnahmen i.d.R. nicht verhältnismässig
- 1 – 3: Massnahmen im Einzelfall festlegen; je grösser die Zahl, desto mehr sind auch aufwändige Massnahmen verhältnismässig
- 4: Beleuchtung i.d.R. nicht zulässig

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

26



Richtwerte für den Menschen

2. Stufe

Verschärfte Emissionsbegrenzungen bei übermässigen Immissionen

- Verschärfung Emissionsbegrenzungen, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Einwirkungen schädlich oder lästig werden (Art. 11 Abs. 3)
- Da keine Immissionsgrenzwerte vorliegen, hat die Behörde im Einzelfall direkt gestützt auf das USG zu beurteilen, ob eine Einwirkung schädlich oder lästig ist.
- Für die Beurteilung der Lästigkeit von künstlichen Lichtemissionen für den Menschen, können die Richtwerte der Vollzugshilfe herangezogen werden:
 - Wohnraumaufhellung
 - Belästigende Blendung
- Es bleibt der Behörde dabei ein gewisser Ermessensspielraum.
- Für Auswirkungen auf Arten und Artengruppen lassen sich keine Richtwerte angeben. Hier gilt es, die Immissionen so weit wie möglich zu begrenzen.

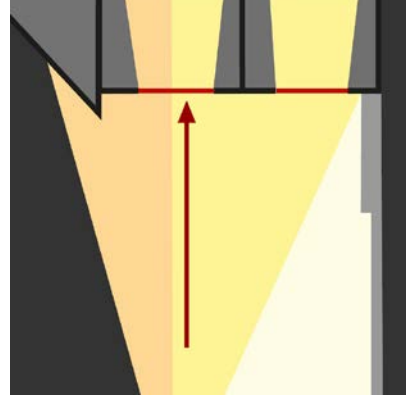
Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

27



Wohnraumaufhellung

Richtwerte zur Beurteilung der Wohnraumaufhellung (mittlere vertikale Beleuchtungsstärke E_v in Lux) an Fensterflächen von Wohnräumen je nach Umgebungszone in der Nacht (22 bis 6 Uhr):



Umgebungszone	Mittlere vertikale Beleuchtungsstärke E_v in Lux
E0, ganz dunkel: Dark-Sky-Parks, schützenswerte Naturräume, Nationalparks etc.	–
E1, dunkel: relativ unbewohnte ländliche Gebiete	0
E2, geringe Gebietsheiligkeit: spärlich besiedelte Gebiete, reine Wohngebiete etc.	1
E3, mittlere Gebietsheiligkeit: gut besiedelte ländliche und städtische Siedlungen	2
E4, hohe Gebietsheiligkeit: Stadt- und Geschäftszentren	5

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

28



Wohnraumaufhellung

- **Zuschlagsfaktoren** bei farbiger oder zeitlich veränderlichem Licht
- Beurteilung der Wohnraumaufhellung **ausserhalb der Nachtruhezeit**:
 - Abstützen auf bestehende Normen (z.B. Sportsstättenbeleuchtung, Arbeitsplätze im Freien etc.)
- **Ermessensspielraum**:
 - **Strassenbeleuchtung**: Aufgrund von baulichen Gegebenheiten kann es Situationen geben, in welchen die Richtwerte auch mit dem besten Stand der Technik und weiteren Massnahmen gemäss 7-Punkte-Plan nicht eingehalten werden können. In diesen Fällen ist – mit Blick auf die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer – die Einhaltung des Normenpakets SN EN 13201 «Strassenbeleuchtung» höher zu gewichten als die Einhaltung der vorliegenden Richtwerte.
 - Weitere Hinweise: **Kapitel 5.4 der Vollzugshilfe**

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

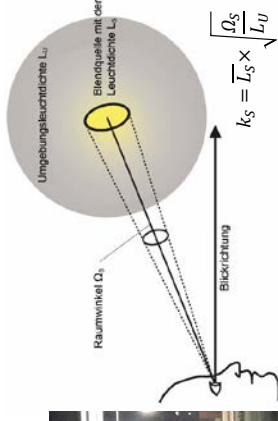
29



Belästigende Blendung



Umgebungszone



Richtwert k

	ausserhalb Nachtruhezeit	Nachtruhezeit (22 bis 6 Uhr)
E0, ganz dunkel: Dark-Sky-Parks, schützenswerte Naturräume, Nationalparks etc.	0	0
E1, dunkel: relativ unbewohnte ländliche Gebiete	32	0
E2, geringe Gebiets hellerkeit: spärlich besiedelte Gebiete, reine Wohngebiete etc.	64	32
E3, mittlere Gebiets hellerkeit: gut besiedelte ländliche und städtische Siedlungen	96	32
E4, hohe Gebiets hellerkeit: Stadt- und Geschäftszentren	160	32

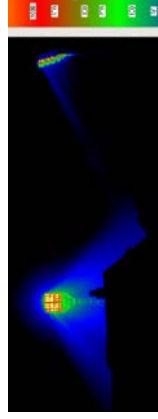
Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

30



Belästigende Blendung

- In einer **vorhandenen Situation** lassen sich die notwendigen Parameter (Leuchtdichten in Candela pro Quadratmeter (cd/m²) etc.) mit einer Leuchtdichtemesskamera erfassen.
- Die **Berechnung im Voraus** ist schwieriger:
 - Mit kommerzieller Software lassen sich die k_S -Werte der Beleuchtungsanlage berechnen, für die Bestimmung der Umgebungsleuchtdichte müssen Annahmen getroffen werden.
- **Sportplatzbeleuchtung**:
 - Für Situationen mit Leuchten, die eine verhältnismässig grosse Distanz zum Boden aufweisen, fehlen empirische Grundlagen dazu, welche realistischen Umgebungsleuchtdichten für Prognosen herangezogen werden können.
 - Beurteilung der belästigenden Blendung vorderhand mittels Lichtstärken (in cd) in Richtung Immissionsort gemäss der SN EN 12193 «Sportsstättenbeleuchtung»
- Weitere Hinweise zum **Ermessensspielraum**: Kapitel 5.4 der Vollzugshilfe



Quelle: METAS

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

31



Lichtemissionen am Tag

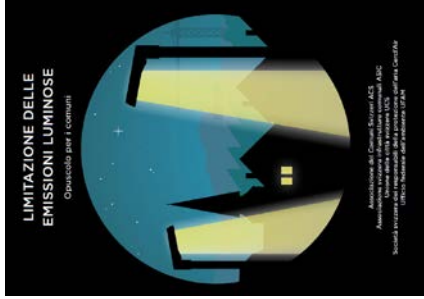
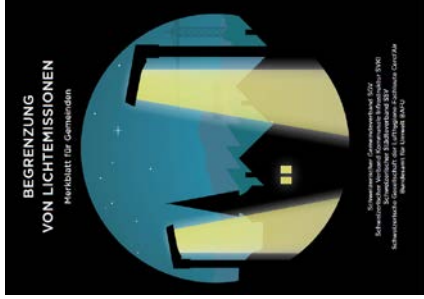
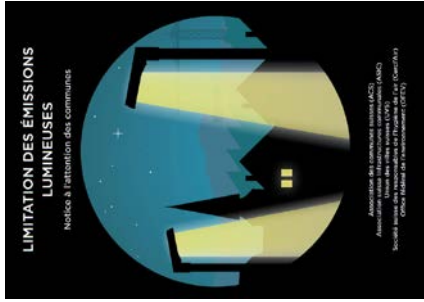
- **Sonnenlicht**, das durch den Bau oder Betrieb von Anlagen **verändert** wird, ist ebenfalls eine Einwirkung, die in den Geltungsbereich des USG fällt.
- **Reflexion von Sonnenlicht** an Fassaden, Glasflächen oder Solaranlagen:
 - Hinweise zur Beurteilung, zur Prognose und zu Massnahmen in Kap. 6.1 der Vollzugshilfe
 - Mehrstufiges Vorgehen: Grobbeurteilung (anhand der Standorte und Ausrichtungen), erweiterte Beurteilung (mittels einfachen Berechnungstools), umfassende Beurteilung
- **Lichteffekte von Windenergieanlagen**: periodischer Schattenwurf / Stroboskop-Effekt / künstliches Flackern durch sich drehende Rotorblätter bei Sonne und Wind
 - Hinweise zur Beurteilung, zur Prognose und zu Massnahmen in Kap. 6.2 der Vollzugshilfe
 - Basierend auf «WKA-Schattenwurfhinweise» der deutschen Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (von 2002 und aktualisiert 2020)
- **Ziel**: Aspekt der Lichtemissionen bereits bei der Planung solcher Anlagen berücksichtigen

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

32



Merkblatt für Gemeinden



www.bafu.admin.ch/licht > Vollzugshilfe www.bafu.admin.ch/lumiere > Aide à l'exécution

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

33



Lichttoolbox



- Die Lichttoolbox ist eine **Sammlung von Informationsmaterial** mit Grundlagen und Massnahmen zur Vermeidung von Lichtemissionen.
- Das Material ist in einem **Moderationskoffer** zusammengestellt.
- Gemeinden können damit die **Beleuchtung im öffentlichen Raum** umweltfreundlich, nachhaltig und kosteneffizient gestalten.

Die Lichttoolbox **übersetzt** die Empfehlungen der **Vollzugshilfe Lichtemissionen** des BAFU **für die Praxis**.

Die Lichttoolbox unterstützt Gemeinden auch dabei, die **natürliche Nachtdunkelheit in Wert zu setzen**.

Entwickelt im Naturpark Gantrisch.

Verfügbar auf D: www.bafu.admin.ch/licht > Vollzugshilfe und F: www.bafu.admin.ch/lumiere > Aide à l'exécution



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

34



Anwendung der Lichttoolbox



Wie funktioniert die Lichttoolbox?

Mehrständiger Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern der Gemeinden und anderen Akteuren in 7 Schritten:

- 1) Themeneinführung (Hintergründe zu Herausforderungen und Chancen Lichtemissionen)
- 2) Gemeindeportrait: Wie entwickelt sich die
 - Bevölkerung,
 - Wirtschaft und
 - Umwelt

der Gemeinde in den nächsten 10 bis 15 Jahren?

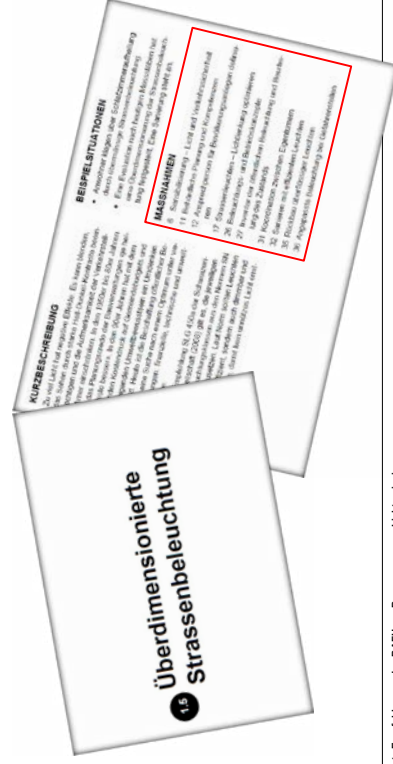
Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

35



Anwendung der Lichttoolbox

3) Herausforderungen bestimmen und auf dem Gemeindeportrait platzieren



Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

36



Anwendung der Lichttoolbox

4) Massnahmen den Hausforderungen zuordnen

27 **Inventar der öffentlichen Beleuchtung und Beurteilung des Zustands**
BESCHREIBUNG
Gemeinsam mit der Bevölkerung können wir feststellen, wie gut die öffentliche Beleuchtung im Kanton Bern funktioniert. Das Ziel ist es, die öffentlichen Beleuchtung zu verbessern und die Energieeffizienz zu erhöhen. Dies kann durch die Optimierung der Beleuchtung erreicht werden. Die Optimierung der öffentlichen Beleuchtung ist ein wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Entwicklung. Sie trägt dazu bei, die Energieeffizienz zu erhöhen und die Umwelt zu schützen. Die Optimierung der öffentlichen Beleuchtung ist ein wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Entwicklung. Sie trägt dazu bei, die Energieeffizienz zu erhöhen und die Umwelt zu schützen.

17 **Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren**
BESCHREIBUNG
Lichter sind perfekt kreisförmig. Das Licht wird in alle Richtungen abgestrahlt. Das ist nicht nur ein Verschwendung von Energie, sondern auch ein Problem für die Umwelt. Durch die Optimierung der Lichtlenkung können wir die Energieeffizienz erhöhen und die Umwelt schützen. Die Optimierung der Lichtlenkung ist ein wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Entwicklung. Sie trägt dazu bei, die Energieeffizienz zu erhöhen und die Umwelt zu schützen.

16 **Strassenleuchten – Lichtlenkung optimieren**
BESCHREIBUNG
Lichter sind perfekt kreisförmig. Das Licht wird in alle Richtungen abgestrahlt. Das ist nicht nur ein Verschwendung von Energie, sondern auch ein Problem für die Umwelt. Durch die Optimierung der Lichtlenkung können wir die Energieeffizienz erhöhen und die Umwelt schützen. Die Optimierung der Lichtlenkung ist ein wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Entwicklung. Sie trägt dazu bei, die Energieeffizienz zu erhöhen und die Umwelt zu schützen.

Massnahmenbuch

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

37



Anwendung der Lichttoolbox

5) Massnahmen planen

Name der Massnahme	Kurze Beschreibung	Zeitlicher Horizont	Verantwortlichkeit	Budget	Offene Fragen
A					
B					
C					

6) Massnahmen auf Gemeindeportrait platzieren

7) Diskussion, Austausch & Feedback

Wie viel Aufwand bringt die Lichttoolbox?
Der zeitliche Aufwand beträgt ca. 1 Tag für den Workshop plus 3 – 4 Tage für die verantwortliche Person für die Prozessbegleitung (ohne Umsetzung der Massnahmen).

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

38



Lichttoolbox: Demo- Apéro

19.01.2021: 16:00 Uhr – Welle 7 Workspace, Bern

Agenda

- 16:00 Uhr: Alexander Reichenbach, BAFU – Begrüssung und Einführung zur Vollzugshilfe
- 16:20 Uhr: Michael Kropac, seecon – Einführung zur Lichttoolbox
- 16:40 Uhr: Naturpark Gantrisch/Gemeinde Raum Gantrisch – Erfahrungen mit der Lichttoolbox
- 17:00 Uhr: Seecon: Kurzdemonstration der Lichttoolbox
- Ab 17:45 Uhr: Schluss + Apéro

Anmeldung: simon.joncourt@seecon.ch

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

39



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

7-Punkte-Plan
Grundsätze zur Begrenzung von Lichtemissionen

Notwendigkeit

Intensität/Helligkeit

Lichtspektrum/-farbe

Auswahl & Platzierung

Ausrichtung

Zeitmanagement

Abschirmung

Weitere Informationen: D: www.bafu.admin.ch/licht F: www.bafu.admin.ch/lumiere

Aktualisierte Empfehlungen des BAFU zur Begrenzung von Lichtemissionen
Alexander Reichenbach, BAFU

40

