



Richtlinie

Öffentliche Beleuchtung an Kantonsstrassen

Regelung von Bestandteilen & Standards, Eigentum, Vergabe von Dienstleistungen zum Betrieb/Unterhalt

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

01.01.2022



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Zielsetzung	4
2.	Definitionen	4
2.1	Beleuchtungsanlage	4
2.2	Leuchtmittel/Leuchte/Leuchtpunkt	4
2.3	Endverbraucher	5
2.4	Verteilnetz	5
2.5	Messpunkt	5
2.6	Neuanlage	5
2.7	Ausbau/Rückbau	5
2.8	Umgestaltung	5
3.	Eigentum an der Strassenbeleuchtung nach Komponenten	6
3.1	Allgemein	6
3.2	Speziell	6
4.	Beleuchtungsstrategie des TBA und deren Umsetzung	10
4.1	Gesetzliche Grundlagen.....	10
4.2	Beleuchtungsstandards auf Kantonsstrassen	10
4.2.1	Allgemeine Grundsätze.....	10
4.2.2	Ausgestaltung Beleuchtungsanlage	11
4.2.3	Planungsvorgaben	11
4.2.4	Entscheidungshilfe, ob eine Strasse beleuchtet werden soll	12
4.2.5	Mehr Energieeffizienz in der öffentlichen Beleuchtung.....	14
4.2.6	Realisierung von Beleuchtungsprojekten (inkl. Ausbau und Umgestaltung).....	14
4.2.7	Kalibrierung der Leuchten und Dimmkurven	15
4.2.8	Anlagenersatz und Lebensdauer.....	16
5.	Kostentragung der öffentlichen Beleuchtung	22
5.1	Baulicher Unterhalt	22
5.2	Betrieblicher Unterhalt	22
5.3	Bauvorhaben Dritter, Kostenfolge zu Lasten Dritter	23
6.	Eigentum, Zuständigkeiten, Abläufe	23
6.1	Generelle Situation	24
6.2	Fall A: Anlage mit einem Eigentümer	24
6.3	Fall B: Anlage mit mehreren Eigentümern	25
6.4	Fall C: Anlage mit mehreren Eigentümern und zusätzlichem Verbraucher	26
6.5	Fall D: Anlage mit mehreren Eigentümern, Benutzern und Werkleitungen.....	27
7.	Anhang 1 - Beispiele zur Dimensionierung der öffentlichen Beleuchtung	28
7.1	Ausgangslage.....	28
7.1.1	Gütemerkmale einer guten Strassenbeleuchtung	28
7.1.2	Punktuelle Beleuchtung	28
7.2	Nutzen einer Strassenbeleuchtung.....	28
7.3	Beispiele zur Identifikation der optimalen Strassenbeleuchtung	29
7.3.1	Kreuzung/Kreisel ausserorts in Autobahnnähe	29
7.3.2	Kreuzung/Kreisel ausserorts	30
7.3.3	Kantonsstrasse im Ausserortsbereich mit verkehrsberuhigenden Massnahmen	31

7.3.4	Kantonsstrasse im Ausserortsbereich	32
7.3.5	Kantonsstrasse im Innerorts Bereich	33
7.3.6	Redimensionierung Kantonsstrasse 2 T6 Lyss – Aarberg, Kreisel Anschluss Lyss Süd	34
7.3.7	Redimensionierung Kantonsstrasse 1317/T6 Lyss – Kappelen Kreisel Autobahnanschluss Lyss Nord	35
7.3.8	Redimensionierung Kantonsstrasse 236 Seedorf – Aarberg, bei Schulhaus Seedorf.....	36
7.3.9	Redimensionierung Anlagen ausserorts	37
7.3.10	Redimensionierung Gute Anlagen	38
7.3.11	Redimensionierung Beidseitige Beleuchtung Pfortner	38
7.3.12	Redimensionierung Übertriebene Beleuchtung innerorts	39
7.3.13	Redimensionierung Überkopfbeleuchtung	40
7.3.14	Redimensionierung Überdimensionierte Beleuchtung	41
8.	Anhang 2 – Sammlung der wichtigsten gesetzliche Grundlagen	42
9.	Glossar	45

Impressum

Prozessverantwortung: Abteilungsleitung DLZ – Stephan Breuer
Freigabe: Kreiskonferenz / Amtsleitung – Stefan Studer

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt
Kontakt: www.be.ch/tba

1. Einleitung und Zielsetzung

Das vorliegende Dokument regelt Fragen des Eigentums und der Zuständigkeiten der öffentlichen Beleuchtung an Kantonsstrassen.

Es legt zudem die kantonalen Standards für die öffentliche Beleuchtung an Kantonsstrassen und deren Betrieb fest und enthält Grundsätze zur Förderung der Energieeffizienz von Beleuchtungsanlagen.

Es regelt die Delegation von Aufgaben des Kantons im Bereich der Beleuchtung von Kantonsstrassen an die Gemeinden durch:

- Beleuchtungsverträge mit einer entsprechenden Aufgabenteilung (z. B. Vereinbarungen für den Betrieb und Unterhalt der Beleuchtungsanlagen)
- Zuständigkeiten und Kostentragung bei Neubau, Ausbau und Umbau sowie baulichem Unterhalt

Es löst die Dokumente «Öffentliche Beleuchtung Kantonsstrasse» vom November 1993 und den Bericht «Strukturbereinigung» 1997 sowie Vorversionen dieses Dokuments vollumfänglich ab.

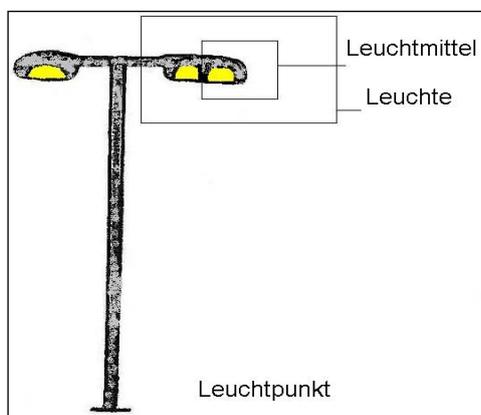
2. Definitionen

2.1 Beleuchtungsanlage

Eine Beleuchtungsanlage besteht aus einer Serie von Leuchtpunkten und umfasst alle technischen Einrichtungen und Elemente, die für deren Funktionieren und zur normgerechten Beleuchtung einer Kantonsstrasse notwendig sind. Dies sind insbesondere: Abgang Verteilkabine, Anlagensteuerung, Kabelkanal, Kabelage, Kandelaberfundament, Kandelaber (ersatzweise Tragwerk und Verankerung), Anschlusskasten mit Sicherungselement und Leuchtenkopf (mit EVG, Steuerung, Sensorik und Leuchtmittel).

Da das menschliche Auge nur verzögert auf Helligkeitsunterschiede reagiert, ist bei kantonalen Beleuchtungsanlagen auf Gleichmässigkeit zu achten. Um der Adaptionszeit des Auges Rechnung zu tragen, bestehen Beleuchtungsanlagen aus mind. 5 zusammenhängenden Leuchtpunkten – auf Einzelleuchten wird immer verzichtet (Nachtblindheit). Auch bei wechselnder Lichtfarbe (z. B. Umrüstung NaHD auf LED) ist der Einheitlichkeit dadurch Rechnung zu tragen, dass jeder Wechsel der Lichtfarbe wieder in Gruppen zu mind. 5 Leuchtpunkten erfolgen muss. Wenn immer möglich ist eine einheitliche Lichtfarbe je Strassenabschnitt (Kreuzung bis Kreuzung) anzustreben.

2.2 Leuchtmittel/Leuchte/Leuchtpunkt



Leuchtmittel

Licht erzeugender elektrischer Verbraucher (Natriumhochdrucklampe, LED)

Leuchte/Leuchtenkopf

Einrichtung für Beleuchtung mit Aufnahmevorrichtung für Leuchtmittel.

Leuchtpunkt

Sichtbarer, für die Beleuchtung eines Strassenabschnitts notwendiger Bestandteil einer Beleuchtungsanlage, bestehend aus Kandelaber inkl. Kandelaberfundament und Leuchte/Leuchtenkopf.

2.3 Endverbraucher

Kunden, welche Elektrizität für den eigenen Verbrauch kaufen.

2.4 Verteilnetz

Leitungsnetz zum Zweck der Belieferung von Endverbrauchern mit Elektrizität hoher, mittlerer oder niederer Spannung. Übergabepunkt ist im Fall der öffentlichen Beleuchtung der Abgang der Verteilkabine.

2.5 Messpunkt

Ein- bzw. Ausspeisepunkt in einem Verteilnetz, an welchem ein eingehender bzw. ausgehender Energiefluss erfasst und gezählt oder registriert wird. In unserem Fall: Stromzähler.

2.6 Neuanlage

Eine Neuanlage entsteht, wo bis anhin keine öffentliche Beleuchtung vorhanden war.

2.7 Ausbau/Rückbau

Ein Ausbau der öffentlichen Beleuchtung meint das Erweitern einer bestehenden Beleuchtungsanlage (zusätzliche Leuchtpunkte), in der Regel mit dem Ziel eine normgerechte Gleichmässigkeit der Beleuchtung sicherzustellen.

Ein Rückbau der öffentlichen Beleuchtung meint das Reduzieren oder Aufheben (Solitärleuchten) einer alten Beleuchtungsanlage (Reduktion der Anzahl der Leuchtpunkte – insbesondere ausserorts).

2.8 Umgestaltung

Das meint die technische Änderung/Anpassung einer bestehenden Beleuchtungsanlage (in aller Regel den Wechsel von konventioneller Lichttechnik zu aktiv gesteuerter LED). Bereits durch die Umrüstung auf Leuchtmittel/Leuchten gemäss dem aktuellen Stand der Technik kann eine Verschiebung der Leuchtpunkte und damit eine grundlegende Anpassung der Beleuchtungsanlage notwendig werden. Infolge Strassenkorrektur, Trottoir- oder andere Weganbauten wird oftmals eine Umgestaltung ausgelöst, die baulich einem Neubau der gesamten Beleuchtungsanlage gleichkommt.

3. Eigentum an der Strassenbeleuchtung nach Komponenten

3.1 Allgemein

	Mögliche Eigentümer		
	Kanton	Gemeinde	Dritte
Strassenbeleuchtung	X		
Gehwegbeleuchtung	X		
Radwegbeleuchtung	X		
Unterführung/Tunnel	X		
Fussgängerleuchten bei Fussgängerübergängen	X		
Ausleuchtung von Inselfosten/Signalen/Wegweisern	X		
Buswartehaus/Tramhaltestelle		X	X
Velounterstände		X	X
Verkehrsspiegelheizung	X	X	X
Anstrahlbeleuchtung (z. B. Wegweiser)	X	X	X
Dekorations- und Fassadenleuchten	(X) ¹	X	X

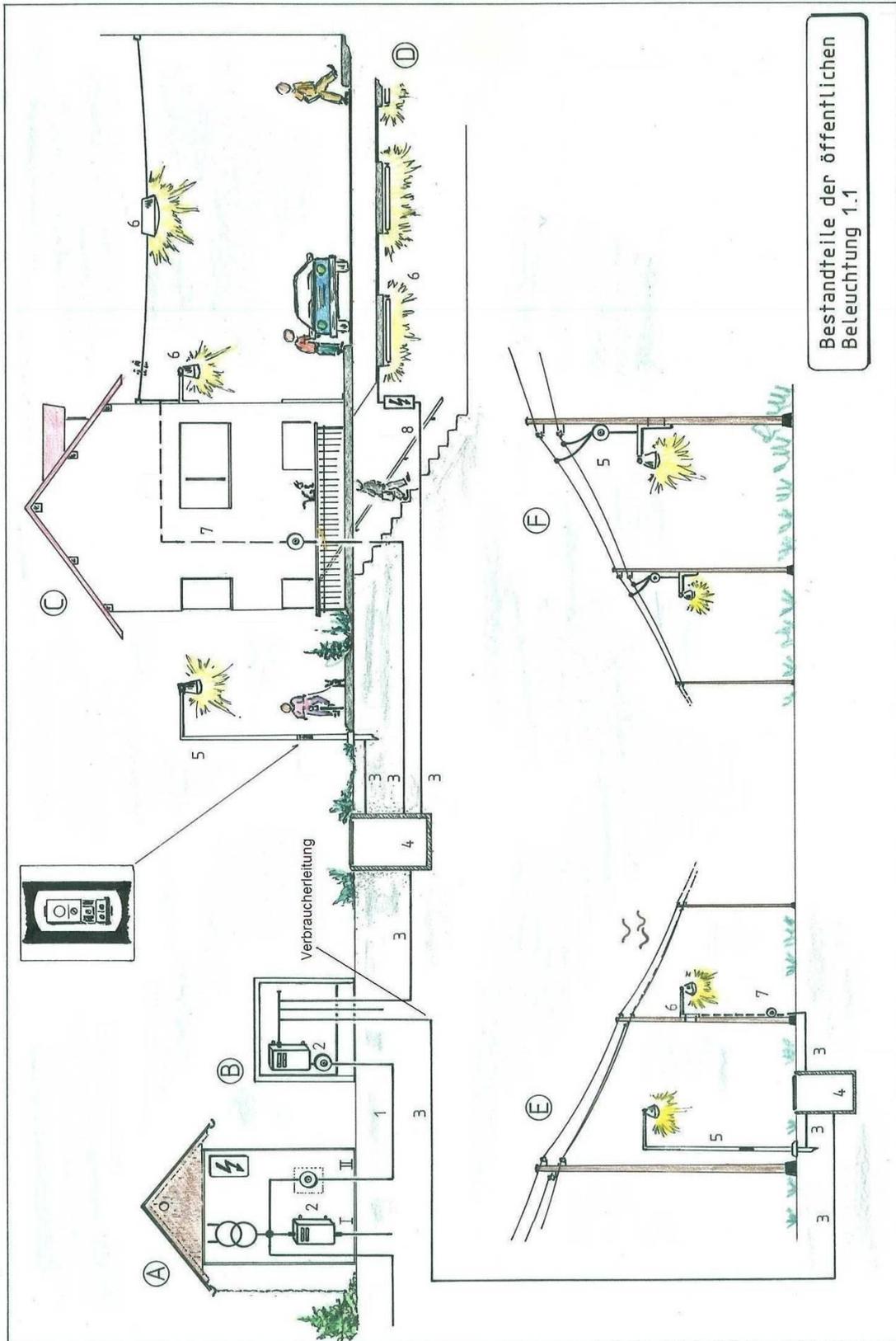
3.2 Speziell

	Mögliche Eigentümer			
	Kanton	Gemeinde	Werk	Dritte
Elektrische Transformatorenstationen			X	
Elektrische Zähler/Trennstelle			X	
Elektrische Bezügerleitung innerhalb + ausserhalb der Kantonsstrasse (Werkleitungen)			X	
Verbraucherleitungen	X		X	
Elektrische Steuerung (Kabine, Steuerschränke)	X	X	X	X
Elektrische Rohranlage (Schächte, Fundamente)	X	X	X	X
Elektrische Leuchtpunkthalterung (Kandelaber usw.)	X			
Elektrische Leuchten	X			

Spezielle Regelungen können bei privaten Bauvorhaben gelten. Diese sind im Zweifelsfall in Rücksprache mit dem Kreisoberingenieur, immer aber vor Baubeginn zwischen den Beteiligten einvernehmlich und schriftlich zu dokumentieren.

¹ Nur in Spezialfällen auf Basis schriftlicher Vereinbarungen mit Gemeinde möglich (z. B. in Folge der Bereinigung von Einsprachen im Strassenplanverfahren)

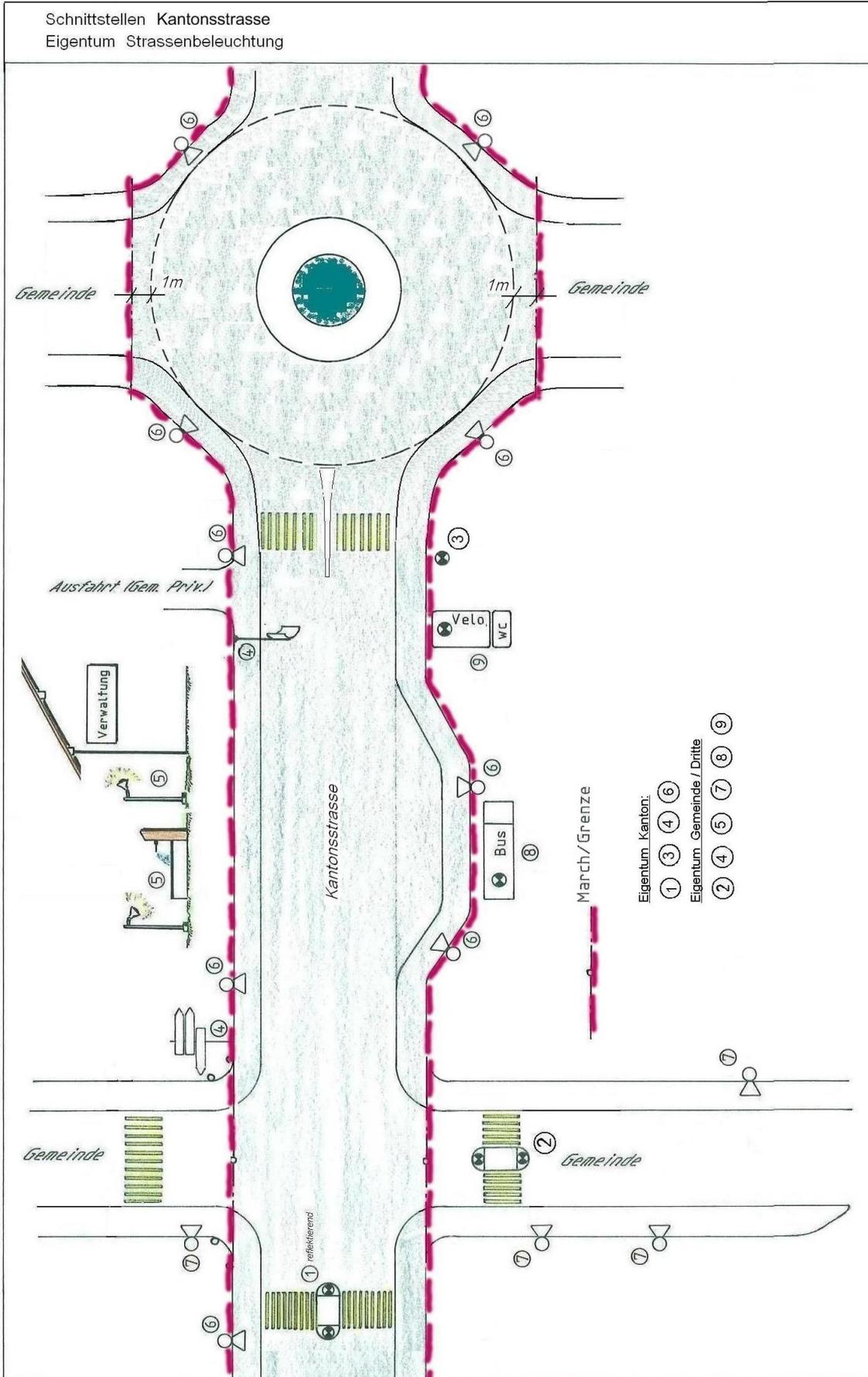
Darstellung 1



Legende zu Darstellung 1, Seite 7

		Mögliche Eigentümer			
		Kanton	Gemeinde	Werk	Dritte
A	Transformatorstation I Zähler, Rundsteuerempfänger usw. vor Zähler Überstromunterbrecher + Steuerungen nach Zähler	X	X	X	
	II Überstromunterbrecher für externe Zählerkabine			X	
B	Zählerkabine (kombinierte Anlagen möglich) Zähler, Rundsteuerempfänger usw. vor Zähler Überstromunterbrecher + Steuerungen nach Zähler...	X	X	X	X
		X	X	X	X
C	Gebäude Dritter Installationen für Beleuchtung Kantonsstrasse	X			X
D	Unterführung im Siedlungsbereich I Fussgänger/Radweg	X			
	II Fussgänger/Radweg und Motorfahrzeuge	X			
	III Motorfahrzeuge	X			
	Unterführungen ausserhalb Siedlungsbereich IV Fussgänger/Radweg	X			
	V Fussgänger/Radweg und Motorfahrzeuge	X			
	VI Motorfahrzeuge	X			
E	Freileitung Netz Installationen Beleuchtung	X		X	
F	Freileitung nur Beleuchtung	X		X	
1	Bezügerleitung, Werkleitung: Rohr & Kabel	X	X	X	X
2	Zähler, Rundsteuerempfänger usw. vor Zähler Überstromunterbrecher + Steuerungen nach Zähler	X	X	X	X
3	Verbraucherleitung Rohr, Kabel	X	X	X	X
4	Schächte	X	X	X	X
5	Kandelaber/Tragwerk mit Fundament, Überstromunterbrecher und Leuchten	X			
6	Leuchten (mit Verankerungspunkt) mit Ausleger an Anlagen Dritter	X			
	abgespannt an Anlagen Dritter	X			
7	Installationen an oder in Anlagen Dritter	X			
8	Installationen in Unterführungen	X			

Darstellung 2



Legende zu Darstellung 2, Seite 9

	Mögliche Eigentümer			
	Kanton	Gemeinde	Werk	Dritte
1. Beleuchteter Inselfosten	X			
2. Beleuchteter Fussgängerübergang auf Gemeindestrassen im Kreuzungsbereich		X		
3. Beleuchteter Fussgängerübergang Kantonsstrasse	X			
4. Beleuchteter Wegweiser, Signaltafel usw.	X	X		X
5. Anstrahlbeleuchtung diverser Objekte		X		X
6. Beleuchtete Kantonsstrasse	X			
7. Beleuchtete Gemeindestrasse		X		
8. Wartehaus/Haltestelle mit Beleuchtung		X		X
9. Velounterstände/öffentliche WC-Anlagen		X		X

4. Beleuchtungsstrategie des TBA und deren Umsetzung

4.1 Gesetzliche Grundlagen

- Strassengesetz vom 4. Juni 2008 (SG, BSG 732.11)
- Strassenverordnung vom 29. Oktober 2008 (SV, BSG 732.111)
- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung, SR 734.2)
- Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung SR 734.31)
- Stromversorgungsgesetz (StromVG, SR 734.7)
- Stromversorgungsverordnung (StromVV, SR 734.71)
- Einführungsverordnung zum StromVG, (EVStromVG, BSG 742.2) (Verordnung auslaufend)
- Energiegesetz (KEnG, BSG 741.1)

Die verwendeten gesetzlichen Grundlagen sind im letzten Kapitel im Detail aufgeführt.

4.2 Beleuchtungsstandards auf Kantonsstrassen

4.2.1 Allgemeine Grundsätze

- Die öffentliche Strassenbeleuchtung dient zur Verbesserung der Sichtverhältnisse auf der Fahrbahn inkl. Gehwegen.
- Sie kommt insbesondere dort zur Anwendung, wo Langsamverkehr und motorisierter Verkehr sich häufig «berühren», in der Regel also im bebauten Innerortsbereich.
- Namentlich sind Fussgängerstreifen richtig zu beleuchten.
- Die Beleuchtung ist auf das für die Verkehrssicherheit notwendige Minimum zu beschränken.
- Ausserorts beleuchtet das TBA nur Situationen, in denen die Beleuchtung für die Verkehrssicherheit unentbehrlich ist.

4.2.2 Ausgestaltung Beleuchtungsanlage

Generell ist bei der Ausgestaltung der Beleuchtungsanlage auf zweckdienliche, energie- und kosteneffiziente Lösungen zu achten.

Grundsätzlich sind deshalb Gestaltungsleuchten im Perimeter der Kantonsstrassen **nicht** der Strassenbeleuchtung, sondern der Lichtkunst zuzuordnen. Damit sind diese nicht im Standard für Kantonsstrassen enthalten. Entsprechende Kosten werden nicht entschädigt.

Aussergewöhnliche Strassenleuchten, welche aufgrund von expliziten Auflagen (ISOS, Denkmalschutz) ausgewählt werden müssen, können als Kantonsstrassenstandard gelten, wenn der resultierende Mehrpreis vertretbar ist. Ist er das nicht, gilt die Lösung als «nicht verhältnismässig». Entsprechend kommt die kantonale Standardbeleuchtung zum Einsatz.

4.2.3 Planungsvorgaben

Beleuchtet werden grundsätzlich folgende kantonalen Verkehrswege:

Fahrbahnbeleuchtung innerhalb Siedlungsgebiet

Strassen	ja
Kreuzungen/Kreisel	ja
Offene Strecken im bebauten Bereich	ja
Rad- und Gehwege (in der Regel Streulicht)	ja
Fussgängerstreifen und Wartezonen	ja
Tunnel	ja ¹⁾
Fussgängerunter- und -überführungen, Treppen	ja
Gebäude & Kunstbauten (Dekorations-/Gestaltungsleuchten)	nein ²⁾

Fahrbahnbeleuchtung ausserhalb Siedlungsgebiet

Kreuzungen mit Lichtsignalanlage (ohne Baustellenanlagen)	ja
Kreuzungen/Kreisel/Pförtneranlagen	nein ³⁾
Offene Strecken	nein ³⁾
Rad- und Gehwege/LV-Korridore	nein ⁴⁾
Tunnel	ja ¹⁾
Fussgängerunterführungen	ja

¹⁾ Gemäss Schweizer Norm SN-150915 «Öffentliche Beleuchtung: Strassentunnels, -galerien und -unterführungen»

²⁾ Ausnahmen können im Einzelfall innerhalb von ISOS-geschützten Ensembles durch denkmalpflegerische Auflagen notwendig werden.

³⁾ Gefahrenstellen können im Sinne einer Ausnahme beleuchtet werden – werden solche Gefahren von Dritten erzeugt (z. B. Fall Industrie Worb), ist eine Kostenbeteiligung der Verursacher sicherzustellen.

⁴⁾ Der kantonale Standard sieht bei Rad- und Gehwegen ausserorts keine Fahrbahnbeleuchtung vor. Haben die Gemeinden höhere Ansprüche an die soziale und Schulwegsicherheit können sie gegen Bezahlung einen höheren Standard bestellen (SG Art. 39)

Alle Ausnahmen von den oben genannten Grundsätzen werden vom FG-Mitglied des betroffenen OIK in die FG Beleuchtung eingebracht, dort diskutiert und nach Möglichkeit entschieden. Im Zweifelsfall entscheidet die KK.

4.2.4 Entscheidungshilfe, ob eine Strasse beleuchtet werden soll

Eine öffentliche Beleuchtung rechtfertigt sich im Grundsatz, wenn die Strassenbeleuchtung die nächtliche Situation so verbessern kann, dass diese im Sinne der Verkehrssicherheit ähnlich gut ist wie tagsüber. Wesentliche Einflussfaktoren der entsprechenden Norm sind:

- **Konfliktzone:** Ist eine Fläche, auf der sich motorisierte Verkehrsströme kreuzen oder die Flächen beinhalten, die von anderen Verkehrsnutzern frequentiert werden. Konfliktzonen mit langsam fahrenden Fahrzeugen, Radfahrern oder Fussgängern sind besonders zu beachten.
- **Schwierigkeit der Fahraufgabe:** Grad der Anstrengung, die der Nutzer aufbringen muss, um eine bestimmte Verkehrssituation unfallfrei zu bewältigen.
- **Komplexität des visuellen Feldes:** Wirkung aller visuellen Elemente im Sichtfeld des Verkehrsteilnehmers, die ihn in irgendeiner Form stören könnte (Bsp. parkende Fahrzeuge, Leuchtreklamen)
- **Niveau der Umgebungshelligkeit:** geschätztes Leuchtdichtenniveau der Umgebung
- **Verkehrsfluss, Verkehrsaufkommen**
- **Weitere Einflussfaktoren:**
 - Verstärkte Nutzung als Schulweg
 - Anschlussstrassen beleuchtet

4.2.4.1 Entscheidungshilfe Variante A

Vorgehen:

- Kriterien beurteilen
- Landen mehr als zwei Kriterien in einem gelben Feld, soll der Nutzen einer Beleuchtung näher geprüft werden.
- Landet mehr als ein Kriterium in einem orangen Feld, ist eine Beleuchtung notwendig.

Fussgängerstreifen					
Verkehrsaufkommen					
Konfliktzonen/ schwere Fahraufgabe					
Weitere Einflussfaktoren					
Visuelle Komplexität/ Umgebungshelligkeit					
Gefährdung	Keine/kaum	gering	erheblich	kritisch	sehr kritisch



Gefährdung

4.2.4.2 Entscheidungshilfe Variante B

Vorgehen:

- Kriterien mit Punkten auf Skala zwischen 0 (nicht/kaum relevant) bis 5 (hoch/sehr relevant) beurteilen
- Punkte mit Gewichtung multiplizieren
- Total ermitteln und Punkteanzahl auswerten

Kriterien	Gewichtung	Punkte	Total
Schwierigkeit der Fahraufgabe Grad der Anstrengung, welche der Nutzer aufwenden muss, um die Verkehrssituation unfallfrei zu bewerkstelligen, z .B. bauliche Massnahmen zur Verkehrsberuhigung	x4		
Verkehrsaufkommen während der Beleuchtungszeit Sicherheit muss bei hohem Verkehrsfluss gewährleistet sein	x3		
Konfliktzone Abzweigungen, Kreuzungen, Kreisel, (Fussgängerstreifen sollte immer beleuchtet werden)	x4		
Komplexität des visuellen Feldes Störende Einflüsse wie z. B. parkende Fahrzeuge usw.	x3		
Niveau der Umgebungshelligkeit Störende Lichteinflüsse auf der Strasse	x3		
Weitere Einflussfaktoren Nutzung als Schulweg und/oder hohe Sicherheit nötig	x5		
Total			

Punkteanzahl von/bis:

0-44 = normalerweise keine Beleuchtung nötig

45-66 = eventuell weitere Abklärung mit einem Fachmann nötig

67-110 = Beleuchtung nötig

Legende Gewichtung:

x1 = nicht wichtig

x5 = sehr wichtig

Legende Punkte:

0 = tief/nicht relevant

5 = hoch/relevant

Eine weitere gute Möglichkeit zur Entscheidungsfindung oder -absicherung besteht darin, das Projekt mit realisierten Anlagen in ähnlichen Situationen zu vergleichen. So lässt sich insbesondere die tatsächliche Wirkung einer realisierten Beleuchtung auf die Verkehrssicherheit einschätzen. Erfahrungen zeigen, dass diese von sehr positiv bis stark negativ variieren kann.

4.2.5 Mehr Energieeffizienz in der öffentlichen Beleuchtung

Damit ein nachhaltiger und energieeffizienter Betrieb der Strassenbeleuchtung gewährleistet ist, werden die Beleuchtungsanlagen an Kantonsstrassen gemäss den folgenden Prioritäten schrittweise optimiert:

1. Sanierung der Stromfresser

Leuchtpunkte mit veralteten und somit ineffizienten Leuchtmitteln (z. B. Quecksilberdampf Lampen) und/oder ineffizienten Leuchten (z. B. Reflektoren und Linsen) sind systematisch zu sanieren.

2. Beleuchtung am richtigen Ort – und nur dort

Die Standorte der Leuchtpunkte sowie die Ausleuchtung sind regelmässig, spätestens aber im Rahmen von Ausbau-, Umgestaltungs- oder Unterhaltsprojekten, zu überprüfen und gegebenenfalls zu optimieren. Ist ein Leuchtpunkt gemäss dieser Standards für Kantonsstrassen nicht oder nicht mehr notwendig, gibt es 2 Optionen:

- a) Ausserbetriebsetzung des Leuchtpunktes und sein mittelfristiger Rückbau
- b) Übernahme der Betriebs-, Unterhalts- und Substanzerhaltungskosten dieses Leuchtpunktes durch die zuständige Gemeinde (Mehrleistung zum Standard).

3. Watt sparen – Dimensionierung auf das Minimum

Leuchten und Lampen sind grundsätzlich bei allen Neu-, Ausbau und Umgestaltungen von Beleuchtungsanlagen so zu wählen, dass die minimal zulässige Beleuchtungskategorie eingehalten wird. Die Energiesparpotenziale mittels Einsatz hoch effizienter Leuchtmittel, neuester Steuerung, Reflektoren und Streulinien sind systematisch zu erschliessen.

4. Einsatz «intelligent gesteuerter LED»

Das Tiefbauamt will die grundsätzlichen Vorteile der LED-Technologie nutzen. Nur eine intelligente Steuerung erschliesst das ökologische und ökonomische Potenzial der LED-Technik. Intelligent wird die Steuerung durch das Zusammenspiel aus aktiver Steuerung und Sensoren, die das Licht in Echtzeit an das aktuelle Verkehrsgeschehen anpasst (Licht nach Bedarf). Nur damit lässt sich ein Grossteil der Energie- und Lebenszykluskosten der Beleuchtung sparen.

Deshalb setzt das TBA seit 2014 grundsätzlich für Neu-, Ausbauten und Umgestaltungen von Beleuchtungsanlagen auf intelligent gesteuerte LED-Leuchten. Diese werden gemäss gemeldetem Bedarf der OIK zentral durch die Fachgruppe Beleuchtung beschafft, dezentral geliefert und in Rechnung gestellt.

Abweichende Speziallösungen sind im Einzelfall insbesondere dann möglich, wenn

- a) die Gemeinde Funktionsfähigkeit der kantonalen Steuerung und Sensorik in ihrer Leuchtenlösung sicherstellt und etwaige Mehrkosten zur Kantonsleuchte übernimmt und/oder
- b) den Leuchtpunkt komplett in ihr Portfolio übernimmt.

4.2.6 Realisierung von Beleuchtungsprojekten (inkl. Ausbau und Umgestaltung)

Beim Bau, Ausbau oder Umgestaltung von Beleuchtungsanlagen an Kantonsstrassen ist der folgende Ablauf einzuhalten:

Für Ausbau und Umgestaltungsprojekte ist zunächst zu prüfen, ob die bestehende Beleuchtungsanlage gemäss aktuellen Kriterien (Kapitel 4.4) überhaupt und in welchem Umfang noch notwendig ist. Gegebenenfalls folgt aus dieser Prüfung ein (Teil-)Rückbau.

Falls die Anlage weiterhin notwendig ist, gilt es zu überprüfen, ob im Bereich der Beleuchtungsanlage der Strassenverlauf eine Veränderung erfahren wird (z. B. Umgestaltung Ortsdurchfahrt, Aufweitung Fahrbahn, Bushaltestellen, etc.). Stehen solche Anpassungen an, ist die Umgestaltung der Beleuchtungsanlage in das entsprechende Strassenbauprojekt zu integrieren.

Für die Auslegung der neuen Beleuchtungsanlage ist der zukünftige Strassenverlauf (z. B. Strassenplan) zugrunde zu legen. Für diese Situation ist eine Beleuchtungssimulation zu erstellen. Dabei ist auf eine einheitliche Farbtemperatur des Lichtes zu achten (LED = 4000° Kelvin).

Auf Basis dieser Simulationsergebnisse sind die Standorte der Leuchtpunkte festzulegen (Anzahl, Koordinaten, damit Kandelaberabstand und Leuchtpunkthöhe). Anhand dieser beleuchtungstechnischen Eckpunkte ist nun zu überprüfen, ob Elemente der Altanlage in die Realisierung der neuen Beleuchtungsanlage übernommen werden können.

Mit der so optimierten geplanten Beleuchtungsanlage sind nun die Anschlüsse an das elektrische Verteilnetz zu planen. Achtung: Der Verlust des Bestandsschutzes für die Altanlage kann dazu führen, dass bestehende Kabelagen – obwohl noch in Funktion – ersetzt oder neu oder an einem anderen Ort angeschlossen werden müssen.

Wenn so sichergestellt ist, dass alle Elemente der neuen Beleuchtungsanlage elektrisch versorgt werden können, erfolgt die Gesamtbeurteilung der lichttechnischen Konformität (z. B. Kontrollsimulation im «Relux»). Die neue Anlage muss dabei die Grenzwerte für die folgenden Kriterien gemäss der entsprechenden Beleuchtungsklasse einhalten:

- Lichtmenge (Candela)
- Gleichmässigkeit der Beleuchtung im Strassenverlauf
- Blendung
- einheitliche Farbtemperatur je Strassenabschnitt.

Die so kontrollierte Beleuchtungsanlage wird zu einem Bauprojekt ausgearbeitet und parallel zum Strassenbauprojekt realisiert.

4.2.7 Kalibrierung der Leuchten und Dimmkurven

Die in den seit 2014 zum Einsatz kommenden TBA-Leuchten verbaute Steuertechnik lässt eine spezifische Regulierung und Teil-Abschaltung der öffentlichen Beleuchtung an Kantonsstrassen zu. Das gelingt dank Funkverbindung zu Tablett oder Gateway innert Kürze.

In einem ersten Schritt werden die Standardleuchten des Kantons grundsätzlich auf die angemessene Beleuchtung der jeweiligen Strassensituation kalibriert. Ziel ist dabei, den unteren Grenzwert der für diesen Strassentyp notwendigen Beleuchtungsklasse (z. B. M5) zu erreichen.

Die montierte Leuchte hat z. B. einen **Nennwert** (= max. Anschlussleistung) von 90 W. Die notwendige Lichtintensität in der Strassenmitte (z. B. 10 lx) erreicht die Leuchte beispielweise bereits bei 50 % Dimmung. Diese angemessene Ausleuchtung wird der Leuchtengruppe spätestens bei der Inbetriebnahme vor Ort entsprechend per «slConfigurator» zugewiesen. Nach dieser Kalibrierung leuchtet die Leuchtengruppe die Kantonsstrasse sicher und hoch effizient aus.

Im Beleuchtungstool «Logo» muss diese Kalibrierung durch den OIK eingetragen werden. Dazu wird die bei «Kundenkontakt in der HVZ» benötigte Leistungsaufnahme (z. B. 45 W bei 10 lx) als **Anschlusswert** eingetragen. In den nachfolgenden Dimmkurven wird dieser anlagenspezifische Anschlusswert durch die Kurvenabschnitte bei 60 % symbolisiert; dies obwohl er sich von Anlage zu Anlage unterscheiden kann.

Auf Basis der korrekten Kalibrierung der Anlage nutzt das TBA das Einsparpotenzial in den verkehrlichen Schwachlastzeiten gemäss der beiden folgenden Dimmkurven (Einstellungen «Betriebsmodus» im «slConfigurator»). Im aktiven Modus gilt folgender Standard:

- Jeder Leuchtpunkt hat jeweils 6 Nachbarleuchten – also 3 in jede Richtung (Ausnahmen Ortseingang, Kreisell, Kreuzungen und richtungsgetrennte Beleuchtung).
- Die Haltezeit beträgt in der Regel 10 Sekunden.

4.2.8 Anlagenersatz und Lebensdauer

1. Beleuchtungsanlage

Beleuchtungsanlagen werden durch fachgerechten Instand gehalten und sind **nicht** auf eine bestimmte Lebensdauer ausgelegt; aus technischer Sicht ist ein «ewiger» Betrieb der betreffenden Anlage möglich. Grundlegende Anpassungen der Beleuchtungsanlagen bis hin zum Neubau erfolgen, wenn die Anlage aufgrund von Strassensanierungen oder anderen Strassenbauprojekten umgestaltet wird.

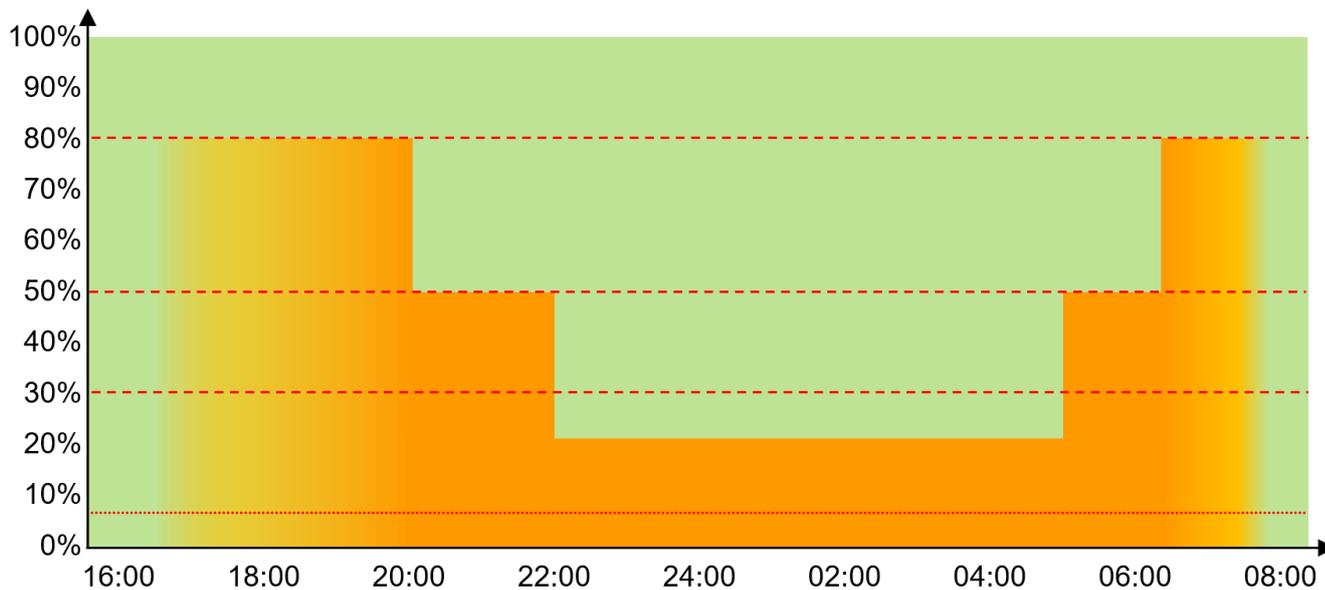
Erfordert die Umgestaltung einer Beleuchtungsanlage den Ersatz bestimmter Elemente (z. B. der Leuchtenköpfe oder der Kandelaber), werden in der Regel **alle diese Elemente** entlang eines Strassenabschnitts und ungeachtet ihres Zustands ersetzt; dies vor allem zur Gewährleistung der lichttechnischen Anforderungen (Leuchtdichte/Beleuchtungsstärke, Gleichmässigkeit, Blendungsbegrenzung und Farbwiedergabe), aber auch aus betriebswirtschaftlichen Gründen (Energieeffizienz im Betrieb, Optimierung der Wartungs-, Reparatur- und Vorhaltekosten für Ersatzteile, Garantieleistungen der Lieferanten u. a.).

- Insbesondere lichttechnisch ist auf eine einheitliche Ausleuchtungscharakteristik mindestens pro Strassenzug, gegebenenfalls sogar für die gesamte Standortgemeinde zu achten.

2. Einzelne Elemente

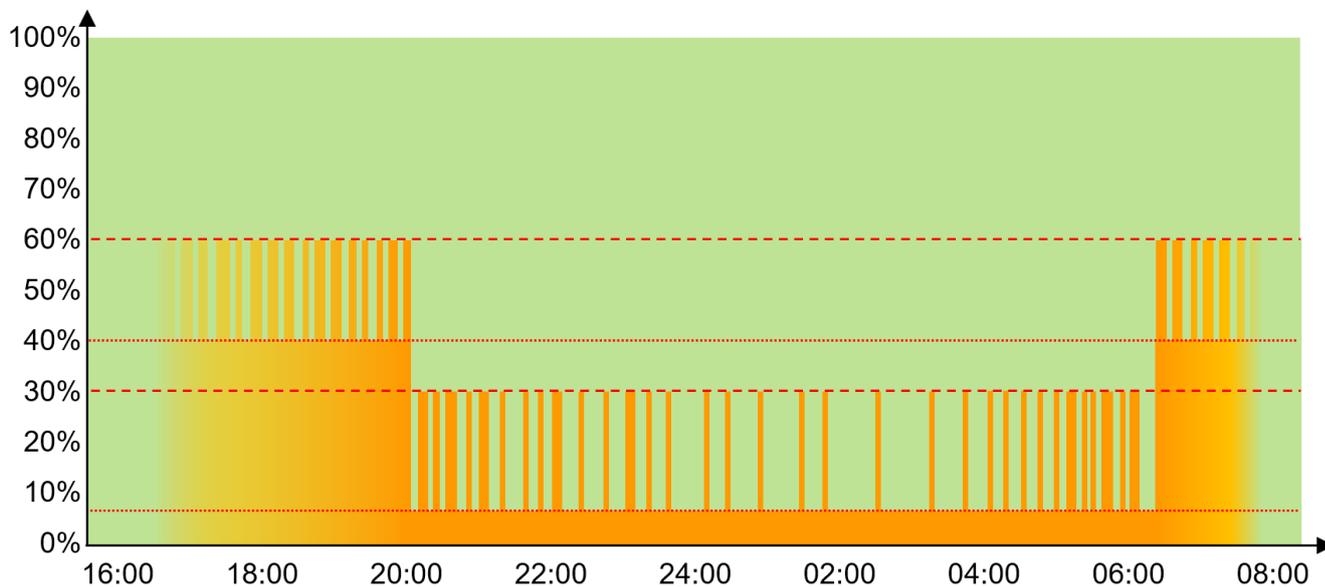
- Kandelaber, Kandelaberbundamente und Leitungen einer bestehenden Beleuchtungsanlage haben praktisch eine unbeschränkte mechanische Lebensdauer. Ersetzt werden sie allenfalls im Rahmen einer Umgestaltung der gesamten Beleuchtungsanlage (siehe oben).
- Erfahrungsgemäss beträgt die Lebensdauer der Leuchtenköpfe bis zu 60 Jahre; alleine die Garantielzeit des Leuchtenkopfs beläuft sich auf 20 Jahre.
- Leuchtmittel werden bei konventioneller Lichttechnik rund alle 4 Jahre ersetzt. Bei aktiv gesteuerter LED ist die Lebensdauer deutlich länger (bis 40 Jahre).
- Der Ersatz der Leuchtmittel erfolgt jeweils einheitlich für alle Leuchtenköpfe der Beleuchtungsanlage.
- Müssen einzelne Elemente infolge eines Mangels oder einer Beschädigung (durch Vandalismus, Elementarereignisse, Fahrzeuganprall u. a.) vorzeitig ersetzt werden, erfährt die Beleuchtungsanlage als Ganzes weder einen Mehrwert noch werden dadurch künftige Aufwendungen erspart.

4.2.8.2 Dimmkurve TBA für passive intelligente Steuerung



Basis-Dimmkurve TBA für passive intelligenter Steuerung
 (Nachtabsenkung 20:00 – 06:30 Uhr: 50%, 22:00 – 05:00 Uhr: 20%)

4.2.8.3 Dimmkurve TBA für aktive intelligente Steuerung (light on demand)



Basis-Dimmkurve TBA für LED mit aktiver intelligenter Steuerung (Stand 2021)
 (Orientierungsbeleuchtung 20.00- 06.30 Uhr: 6%)

4.2.8.4 Beleuchtungsklassen je Strassentyp

Die Beleuchtungsanlagen sind grundsätzlich normgerecht auszuführen. Es gilt die Schweizer Norm SN-EN 13201 Teil 1 bis 4. Da diese Norm eine Bandbreite von Auslegungen zulässt, wurden die für den Kanton Bern gültigen Beleuchtungsklassen in der folgenden Tabelle festgelegt. Diese entsprechen aus Energiespargründen dem jeweilig normgerechten Minimum.

Kantonsstrassen Bern

Beleuchtungsklassen Strassen

Höchstgeschwindigkeit	Fahrbahntrennung (z. B. Mittelleitplanke oder Grünstreifen)	Kreuzungsdichte		Anzahl der Fahrzeuge (DTV)	Alle Strassentypen - mit oder ohne Trottoir - mit oder ohne Radstreifen - mit oder ohne Mittellinie - mit oder ohne Markierung für Fussgänger	Alle Strassentypen ohne Zulassung für Radfahrer und Fussgänger
über 60 km/h	Ja	weniger als 3 pro km		> 25'000	M4	
				15'000 bis 25'000	M5	
				7'000 bis 15'000	M5	
			< 7'000	M5		
		3 oder mehr pro km		> 25'000	M4	
				15'000 bis 25'000	M5	
			7'000 bis 15'000	M5		
	Nein	weniger als 3 pro km		> 25'000	M4	
				15'000 bis 25'000	M5	
				7'000 bis 15'000	M5	
		3 oder mehr pro km		> 25'000	M4	
				15'000 bis 25'000	M5	
			7'000 bis 15'000	M5		
	< 7'000	M5				
Höchstgeschwindigkeit	Verkehrsberuhigung	Kreuzungsdichte	Verkehrsfluss Radfahrer (3)	Anzahl der Fahrzeuge		
30 km/h bis 60 km/h	Nein (1)	Weniger als 3 pro km	Hoch	> 7'000	M4	M4b
				< 7'000	M5	M5
		3 oder mehr pro km	Normal	> 7'000	M4	M5
				< 7'000	M5	M6
		Hoch	unbegrenzt			
		Normal	> 7'000			
			< 7'000			
Höchstgeschwindigkeit	Verkehrsberuhigung	Verkehrsfluss Radfahrer	Umgebungshelligkeit (4)			Nur Rad-/Gehweg, wenn baulich von Fahrbahn getrennt (z. B. durch Grünstreifen)
≤ 30 km/h	Nein (2)	Hoch		Hoch	S4	S6
				Mittel	S4	S6
				Niedrig	S5	S6
		Normal		Hoch	S5	S6
				Niedrig	S6	S6

Kreuzungen/Kreisel/Fussgängerstreifen

Beleuchtungsklasse Strasse	Notwendige Beleuchtungsklasse im Bereich beider Anhaltestrecken	Notwendig zugehörige vertikale Beleuchtungsstärke-Klasse für Fussgängerstreifen
M3b	C2	EV4
M4a	C3	EV5
M4b	C3	EV5
M5	C4	minimaler Wertungswert 5 Lux
M6	C5	minimaler Wertungswert 5 Lux

- (1) Wenn Ja: ist nur an verkehrsberuhigten Flächen die gewählte Beleuchtungsklasse -1 zu wählen (z. B. M4 – 1 = M3)
- (2) Wenn Ja: ist an verkehrsberuhigten Flächen S4 zu wählen
- (3) Subjektive Einschätzung
- (4) Umgebungshelligkeit
 - Hoch = innerstädtische Umgebung
 - Mittel = städtische Umgebung
 - Niedrig = ländliche Umgebung

Grundparameter für alle Beleuchtungssituationen:

- Geschätztes Leuchtdichteniveau der Umgebung niedrig (für ländliche Umgebung)
- Geparkte Fahrzeuge nicht vorhanden
- Komplexität des Gesichtsfeldes normal
- Schwierigkeit der Fahraufgabe normal
- Konfliktzone nicht vorhanden

4.2.8.5 Weitere für die öffentliche Beleuchtung geltende Richtlinien und Regeln

Richtlinien des eidgenössischen Starkstrominspektorats (STI Nr. 244.1016 d)

Kontrolle und Dokumentation von öffentlichen Beleuchtungsanlagen (Auszug, Seite 6/6)

Weisung
Kontrolle und Instandhaltung von Beleuchtungsanlagen für Strassen und öffentliche Plätze ESTI Nr. 244

Funktion Fehlerstromschutzschalter	Max. Auslösezeit $\leq 0,3$ s ($I_{\Delta n}$ 30 mA) Max. Auslösezeit $\leq 0,5$ s ($I_{\Delta n}$ 300 mA) Auslösestrom = 40 % bis 100 % $I_{\Delta n}$ Prüfaste betätigen.
------------------------------------	--

4.2. Periodische Kontrolle

Die Kontrollen durch den Betriebsinhaber der Beleuchtungsanlagen sind nach Art. 18 Starkstromverordnung mindestens alle fünf Jahre oder kontinuierlich mit dem Lampenwechsel durchzuführen. Die Kontrollberichte sind gemäss Art. 19 Starkstromverordnung mindestens zwei Kontrollperioden lang zuhänden des ESTI aufzubewahren.

Nach Art. 17 Starkstromverordnung ist im Besonderen zu kontrollieren, ob:

- sich die Anlagen und die daran angeschlossenen elektrischen Einrichtungen in einwandfreiem Zustand befinden;
- die Anlagen bezüglich Unterteilung, Anordnung und Kurzschlussfestigkeit den Vorschriften entsprechen;
- die Schutzeinrichtungen korrekt eingestellt und wirksam sind;
- im Bereich der Anlagen sicherheitsmindernde Veränderungen eingetreten sind;
- Anlageschemata, Kennzeichnungen und Beschriftungen vorhanden und nachgeführt sind.

Weitere Kontrollen sind nach SN EN 60598-2-3 durchzuführen. Die Kontrollen sind zu dokumentieren.

4.3. Kontrollpersonal

Für die Kontrolle der Beleuchtungsanlagen können instruierte oder sachverständige Personen im Sinne der Begriffsbestimmung von Art. 3 Starkstromverordnung eingesetzt werden. Die Anforderungen an das Personal sind unter Ziffer 5 der Richtlinie des ESTI Nr. 407.0909 d, Tätigkeiten an elektrischen Anlagen, beschrieben.

5. Dokumentation

Die Anlagendokumentation ist vom Betriebsinhaber zu führen. Folgende Unterlagen müssen mindestens vorhanden sein:

- Werkleitungspläne;
- Konformitätserklärungen der Leuchten (Erzeugnis);
- Aufschriften Kandelaber nach Norm SN EN 60598-2-3 Pkt. 3.5;
- Windlastberechnungen;
- Kontrollberichte über die durchgeführten Kontrollen;
- Instandhaltungsanweisungen (Lampenwechsel).

6. Aufsicht

Die Aufsicht über die Kontrolle und Instandhaltung der Beleuchtungsanlagen für Strassen und öffentliche Plätze obliegt dem ESTI gemäss Art. 2 Abs. 1 Bst. a. der Verordnung über das Eidgenössische Starkstrominspektorat (SR 734.24). Es überprüft die vom Betriebsinhaber zu erstellenden Kontrollberichte sowie mittels Stichproben den Zustand der Beleuchtungsanlagen.

Weihnachtsbeleuchtung ab öffentlicher Beleuchtung

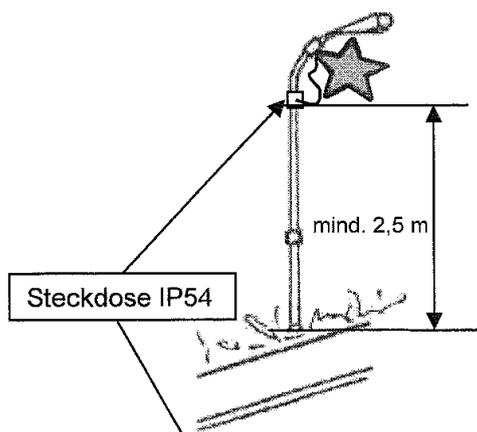
Es stellt sich immer wieder die Frage, nach welchen Kriterien Steckdosen an Kandelabern der öffentlichen Beleuchtung installiert werden sollen, die für den Anschluss von Weihnachtsbeleuchtungen und Ähnlichem dienen.

Die Beurteilung erfolgt nach der Starkstromverordnung.

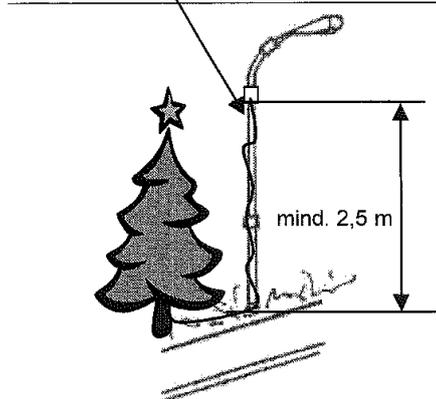
Entgegen der dort üblichen maximalen Abschaltzeit von 120 s wird für diese Steckdosen eine maximale Abschaltzeit von 5 s verlangt.

Ausserdem wird für Steckdosen die unterhalb 2,5 m montiert sind, generell eine Fehlerstromschutzeinrichtung 30 mA gefordert.

Für Steckdosen die höher als 2,5 m montiert sind, gelten die folgenden Erläuterungen:



Für Steckdosen im Freien die sich ausserhalb des Handbereichs befinden und die der Stromversorgung von Objekten ausserhalb des Handbereichs dienen, kann auf die Fehlerstromschutzeinrichtung verzichtet werden.



Für Steckdosen im Freien die sich ausserhalb des Handbereichs befinden, die aber der Stromversorgung von Objekten im Handbereich dienen, **muss** die Fehlerstromschutzeinrichtung 30 mA angewendet werden.

Ref: TKI, 0210

Electrosuisse
8320 Fehraltorf

TSM[®]
TOTAL SECURITY MANAGEMENT

5. Kostentragung der öffentlichen Beleuchtung

Gemäss Art. 38 SG und Art. 1 SV sind die öffentlichen Beleuchtungen an Kantonsstrassen Bestandteil der Kantonsstrasse und damit im Eigentum des Kantons (TBA). Aus diesem Eigentum resultiert eine grundsätzliche Pflicht zum baulichen und betrieblichen Unterhalt der öffentlichen Beleuchtung. Beauftragt das TBA Gemeinden oder Dritte mit der Wahrnehmung dieser Aufgabe, so entschädigt es diese im Umfang der festgesetzten Ansätze.

5.1 Baulicher Unterhalt

Der bauliche Unterhalt wird in der Regel durch die direkt oder indirekt vom Kanton beauftragten Unternehmer ausgeführt. Er umfasst:

- Schlusskontrollen und Anlagedokumentation gemäss ESTI Richtlinie Nr. 244.1016 und deren Aufbewahrung
- Nach Rücksprache mit dem zuständigen Strasseninspektor: Steuerungsänderung (Neueinteilung der Messkreise) oder Einbau von Sparschaltungen
- Umbau von Leuchten mit Quecksilberdampfklampen zu Leuchten mit Natriumdampf-Hochdruckklampen oder anderen effizienten Leuchtmitteln (LED)
- Bedarfsweiser Ersatz von bestehenden Leuchtenhalterungen, bestehender Leuchten oder von technisch überholten Anlageteilen (Steuereinrichtungen etc.)
- Bedarfsweiser Ersatz von Holzmasten mit Ausleger
- Ersatz- und Anpassungsarbeiten nach Unfall
- Bedarfsweiser Ersatz nach Elementarschäden oder Vandalenakten
- Korrosionsschutz, Sockelreparaturen, Fäulnisschutz bei Holzstangen
- Sicherstellen der Einhaltung der gültigen gesetzlichen Vorschriften
- Kennzeichnen der Leuchtpunkte (Kandelabernummer usw.)
- Etwaige Entsorgung Kandelaber/Leuchten/Kabel nach Rücksprache mit dem Strasseninspektor

5.2 Betrieblicher Unterhalt

Der betriebliche Unterhalt wird durch den Kanton oder die von ihm direkt oder indirekt beauftragten Unternehmer oder Gemeinden ausgeführt. Er kann den Dritten pauschal oder nach Aufwand entschädigen:

In der Pauschalentschädigung inbegriffen sind:

Konventionell	LED
Leuchtenkontrollen: 2 x pro Jahr	Leuchtenkontrollen: 1 x pro Jahr
Leuchtmittlersatz: alle 4 Jahre	übernimmt der Kanton nach Aufwand
Leuchtenreinigung: alle 4 Jahre	Leuchtenreinigung: alle 5 Jahre
Reinigung und Kleinmaterial (z. B. Zündgerät, Kabelklemmen)	Reinigung und Kleinmaterial (z. B. Kabelklemmen)
Periodische Zustandskontrollen gemäss ESTI (alle 5 Jahre bei Leuchtmitteltausch) inkl. Aufbewahrung der Dokumentation	Periodische Zustandskontrollen gemäss ESTI (alle 5 Jahre) inkl. Aufbewahrung der Dokumentation
Ersatzteillagerhaltung	übernimmt der Hersteller/Kanton
Entsorgung Leuchtmittel und Verbrauchsmaterial	übernimmt der Hersteller/Kanton

Nach Aufwand können verrechnet werden:

- Mehrwertsteuer (nur bei mehrsteuerpflichtigen Gemeinden)
- Ersatz von Vorschaltgeräten
- Ersatz von Überstromunterbrechern
- Kleinreparaturen (Leuchtengläser usw.)
- Energiekosten - gemäss Zählerablesung.

Alternativ ist eine Pauschalabrechnung des Energieverbrauchs nach (programmiertem) Anschlusswert möglich. Die Pauschalansätze werden periodisch vom Kanton der Preisentwicklung (Kostensätze, Preise für Material, Strompreise) angepasst.

5.3 Bauvorhaben Dritter, Kostenfolge zu Lasten Dritter

Wird ein Kandelaber des Kantons wegen eines Bauvorhabens Dritter entfernt bzw. verschoben, gilt es drei Fälle zu unterscheiden:

1. Kandelaber steht auf kantonseigenem Terrain:
Die Kosten der Kandelaberversetzung gehen zu Lasten des Verursachers.
2. Kandelaber steht auf Fremdterrain, welches dem Kostenverursacher gehört:
Bei vorhandenen Abmachungen (Vereinbarungen) zwischen Kanton und Fremdterraineigner gilt diese mündliche oder schriftliche Abmachung zur Kostentragung.
3. Härtefälle und Sondersituationen:
Bei Härtefällen, wie bedeutenden Eigentumsbeschränkungen oder spezieller Topografie/Vermarkung, kann in Ausnahmefällen und nach persönlichem Augenschein und Entscheid des zuständigen Strasseninspektors die Kostentragung durch den Kanton erfolgen.

Wichtig:

- Bei neuen Beleuchtungsprojekten sind keine Vereinbarungen mit den Eigentümern mehr abzuschliessen. Gemäss Art. 74 c SG gilt eine Duldungspflicht öffentlicher Beleuchtungsanlagen zulasten der Anstösser. Sollte eine spätere veränderte Benützungsweise der belasteten Parzelle durch die Beleuchtungsanlage verunmöglicht oder wesentlich erschwert werden, so erklärt sich das Tiefbauamt als Eigentümer der Beleuchtungsanlage bereit, die Anlage soweit nötig auf eigene Kosten anzupassen beziehungsweise zu verlegen.
- Das Verursacherprinzip wird noch nicht konsequent genug eingefordert. Dabei regelt Art. 85, 3 SG die Kostentragung unmissverständlich: «Die Kosten eines neuen oder geänderten Strassenanschlusses und der Anpassung der Strasse trägt die interessierte Grundeigentümerin oder der interessierte Grundeigentümer».
Entsprechend gilt es, künftig im Baubewilligungsverfahren für Bauprojekte von Kantonsstrassenanstössern im Amtsbericht des TBA unter dem Punkt Auflagen grundsätzlich den Hinweis «Sämtliche Kosten (inkl. Folgekosten an öffentlichen Strassen) gehen zu Lasten des Investors» aufzuführen.

6. Eigentum, Zuständigkeiten, Abläufe

Die Strassenbeleuchtung ist Bestandteil der Strasse (Art. 1 SV). Strasseneigentümer der Kantonsstrassen ist der Kanton, bei Gemeindestrassen sind es die Gemeinden (Art. 11 Abs. 2 SG).

Die Schnittstelle vom Eigentümer = Endverbraucher (gem. StromVG) ist grundsätzlich die Abgabestelle (im Normalfall der Energiezähler).

Die Verbraucherleitungen vom Zähler zu den Verbrauchern werden durch den Strassenbau finanziert. Ab Verteilkabine gehören sie damit auch grundsätzlich ins Eigentum des Kantons. Sollte hingegen ein E-Werk entgegen dieses Grundsatzes ein Eigentumsinteresse an den Verbraucherleitungen bis in den

Kandelaber haben, ist die Abtretung dieses Eigentums an das interessierte E-Werk im Interesse des Kantons. Eine entsprechende Abtretung mit allen Rechten und Pflichten ist schriftlich zu vereinbaren.

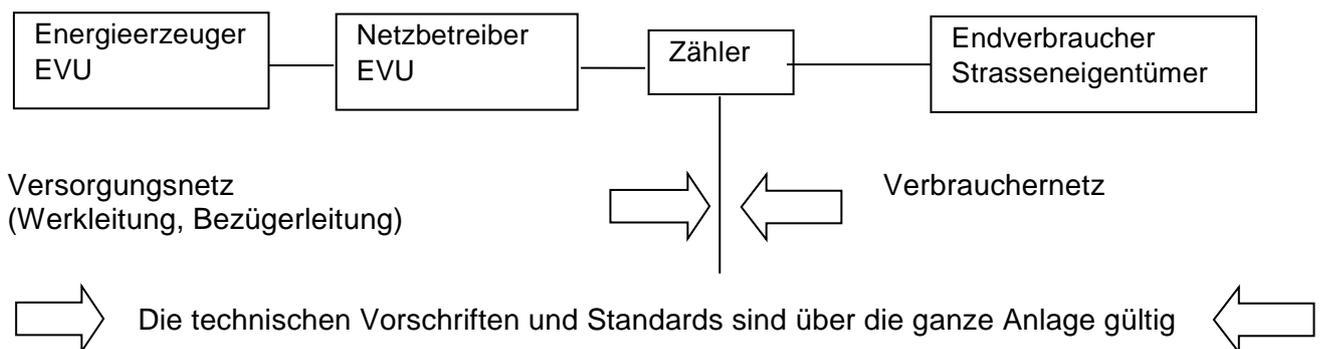
Der Kanton strebt kein prinzipielles Trennen der Beleuchtungsnetze von Kanton und Gemeinden an. Separate Zähler für die Kantonsanlagen sind nur zu erstellen, wenn es technisch und finanziell Sinn macht. Dieser Entscheid ist projektspezifisch zu fällen.

Seit 2009 trägt der Kanton vollumfänglich die Kosten für den Bau, Betrieb und Unterhalt der Strassenbeleuchtung entlang der Kantonsstrassen. Eine anteilmässige Aufteilung zwischen Kanton und Gemeinde entfällt.

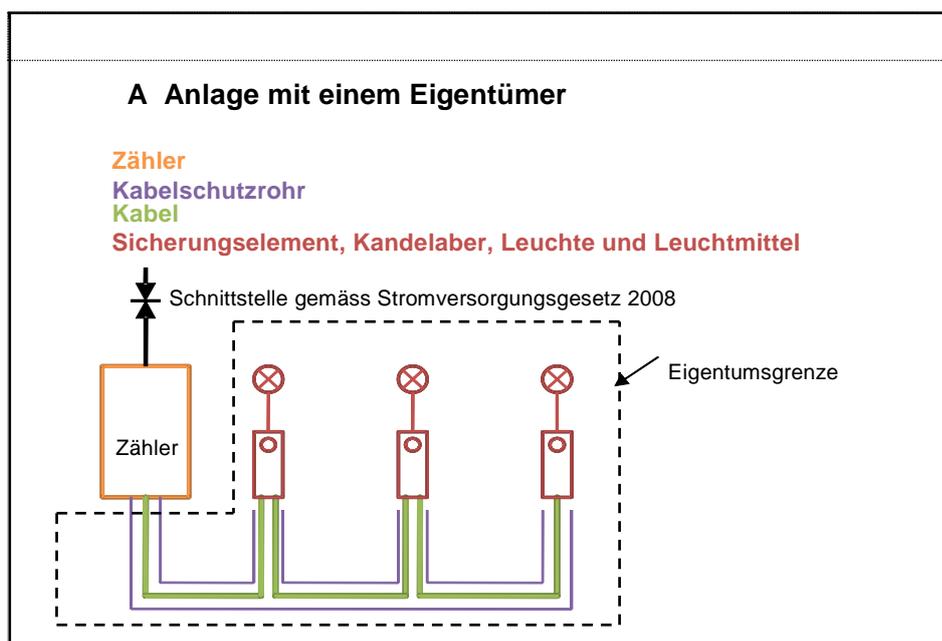
Beleuchtungsverträge werden grundsätzlich mit den Gemeinden abgeschlossen. Das Rechnungswesen kann unter Umständen direkt mit den beauftragten Unternehmen erfolgen (kein Umlenkrolleneffekt). Dieser Entscheid muss jedoch im Vertrag klar festgehalten werden.

Für Strassenbeleuchtungen, die in irgendeiner Form in Anlagen der Gemeinden oder der Netzbetreiber integriert sind, gelten die nachfolgenden Grundsätze bezüglich Schnittstellen und Zuständigkeiten.

6.1 Generelle Situation



6.2 Fall A: Anlage mit einem Eigentümer

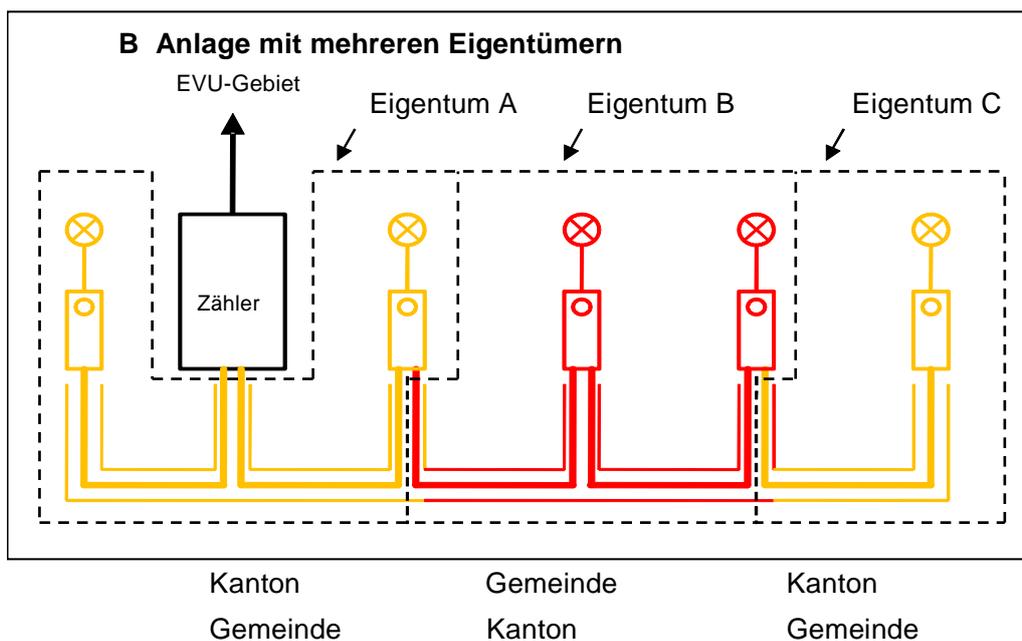


Es herrschen einfache, klare Verhältnisse. Die Schnittstelle zum Energieversorger ist der Energiezähler und alle nachgeschalteten Leitungen und Verbraucher sind Bestandteile der Strasse und deren Eigentum.

Gemäss der EST-Mitteilung STI Nr. 244.1016 d heisst dies für den Eigentümer:

- Bei Neuinstallationen, Umgestaltung, Leuchtenwechsel, Kabelwechsel und Änderungen im Netz ist eine Abnahmekontrolle mit den erforderlichen Messungen durchzuführen und zu protokollieren.
- Bei Neuanlagen, Erweiterungen und Änderungen von Beleuchtungsanlagen ist pro Beleuchtungsstrang der Kurzschlussstrom beim letzten Kandelaber zu messen.
- Wird an einem Kandelaber die Leuchte, das Sicherungselement oder das Zuleitungskabel zur Leuchte ausgewechselt, muss eine Isolationsmessung durchgeführt werden. Das gilt auch für Unfallkandelaber oder bei Neuerstellung und Auswechslung eines Kandelabers.
- Eine Zustandskontrolle der Beleuchtung ist mindestens alle fünf Jahre oder kontinuierlich mit dem Leuchtmittelwechsel durchzuführen und zu protokollieren. Sie beinhaltet die elektrische und mechanische Zustandskontrolle von Fundament, Kandelaber, Ausleger und Leuchten.
- Für jede Beleuchtungsanlage ist mindestens einmal pro Anlage eine Datenerstaufnahme oder eine elektrische Sicherheitskontrolle zu machen. Ist eine Abnahmekontrolle (Schlusskontrolle) durchgeführt worden, ist keine separate Datenerstaufnahme erforderlich.

6.3 Fall B: Anlage mit mehreren Eigentümern



Dieser Fall ist mit Nutzungsvereinbarungen zwischen Kanton und Gemeinde zu regeln.

Was bedeutet das bei:

Erweiterung der Anlage innerhalb des Eigentums?

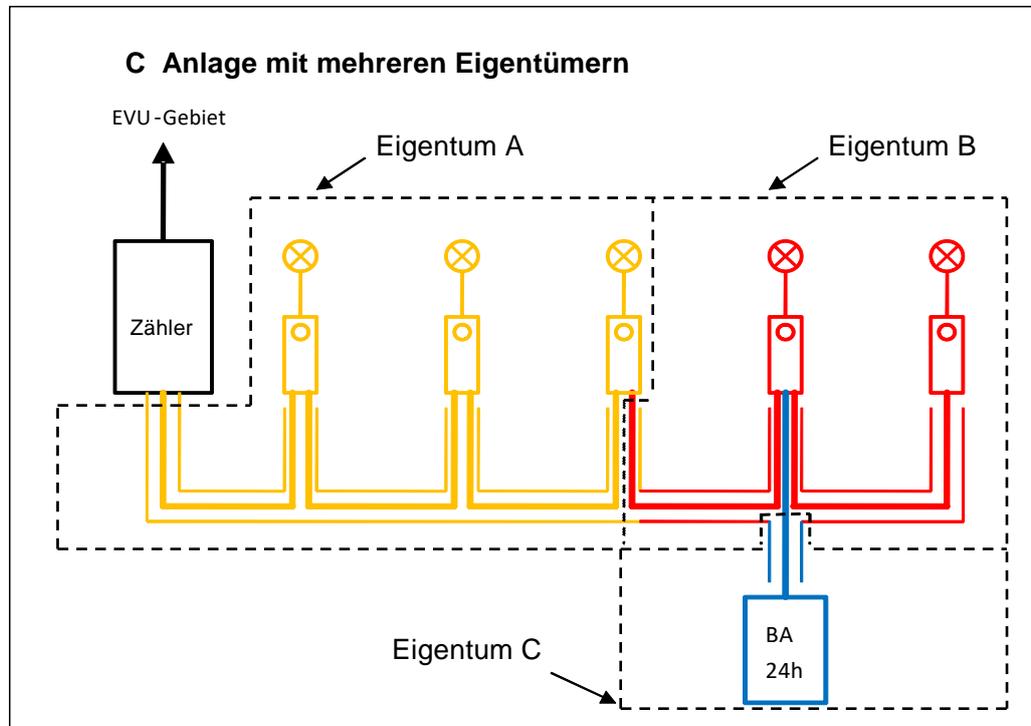
- Jeder Eigentümer ist für seinen Teil verantwortlich

Baulicher Unterhalt?

- Leitung und Verteilung → Anteilmässig zur Anzahl Verbraucher
- Kandelaber und Leuchten → Gemäss Eigentümer
- Die Anlage A ist massgebend für die elektrotechnischen Vorgaben der Kabelarbeiten
- Die Anlageeigentümer sind massgebend für die technischen Vorgaben der Kandelaber und Leuchten

- Der Eigentümer der Anlage A ist der Rechnungsempfänger der Energielieferung. Eine direkte, anteilmässige Rechnungsstellung an die Eigentümer A bzw. B ist möglich.

6.4 Fall C: Anlage mit mehreren Eigentümern und zusätzlichem Verbraucher



Es sind Nutzungsvereinbarungen zwischen den an der Gesamtanlage Beteiligten zu erstellen.

Was bedeutet das bei:

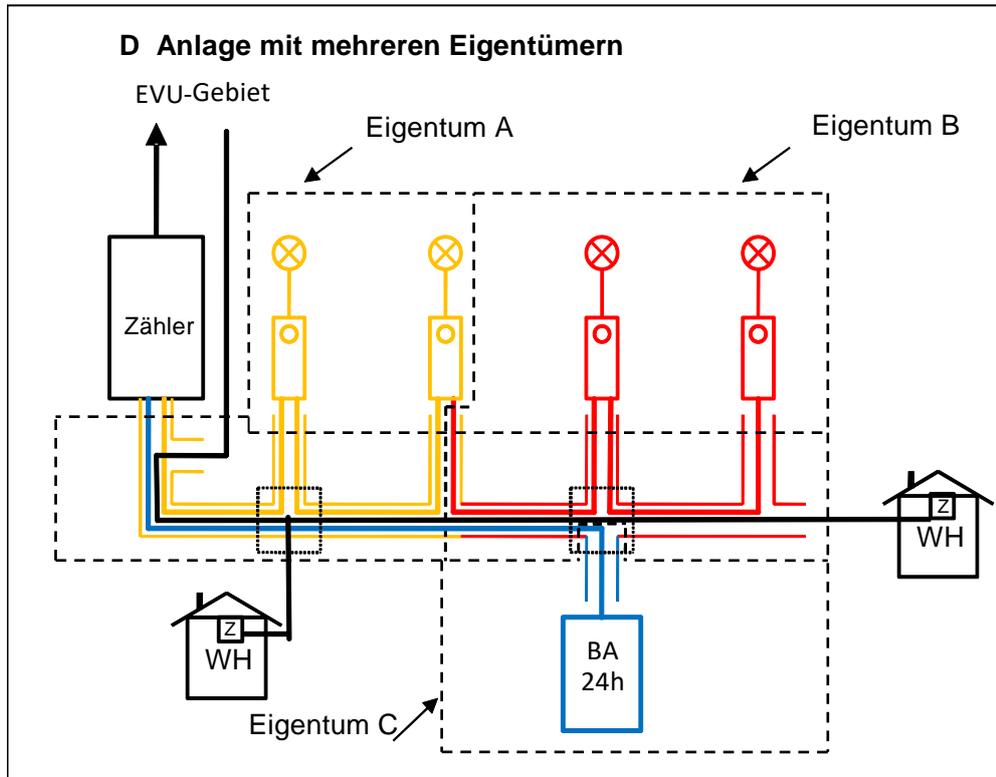
Erweiterung der Anlage innerhalb des Eigentums?

- Jeder Eigentümer ist für seinen Teil verantwortlich

Baulicher Unterhalt?

- Leitung und Verteilung → Anteilmässig zur Anzahl Verbraucher
- Kandelaber und Leuchten → Gemäss Eigentümer
- Die Anlage A ist massgebend für die elektrotechnischen Vorgaben der Kabelarbeiten
- Die Anlageeigentümer sind massgebend für die technischen Vorgaben der Kandelaber und Leuchten
- Der Eigentümer der Anlage A ist der Rechnungsempfänger der Energielieferung. Eine direkte, anteilmässige Rechnungsstellung an die Eigentümer A bzw. B ist möglich.

6.5 Fall D: Anlage mit mehreren Eigentümern, Benutzern und Werkleitungen



Hier handelt es sich um eine komplexe Situation mit mehreren Eigentümern und Benutzern.

Für solche Anlagen sind individuelle, projektbezogene Lösungen zu finden, die ein möglichst optimales Kosten- Nutzenverhältnis aufweisen.

7. Anhang 1 - Beispiele zur Dimensionierung der öffentlichen Beleuchtung

7.1 Ausgangslage

Die Richtlinie öffentliche Beleuchtung an Kantonsstrassen des TBA des Kantons Bern regelt mit einer Planungsvorgabe unter 4.2.3 die Standards, wo beleuchtet werden soll. Dieser Anhang soll beispielhaft die Grenze zwischen angemessener und überdimensionierter Beleuchtung visualisieren. Das soll den Projektleitern auch helfen, den Ausnahme-Artikel 3) «Gefahrenstellen können im Sinne einer Ausnahme beleuchtet werden» sachdienlich anzuwenden.

Für die Strassenbeleuchtung existiert die Norm SN EN 13201, bestehend aus 4 Teilen. Das schweizerische Bundesgericht betrachtet Normen faktisch als Ausdruck des Stands der Technik.

Diese sagt grundsätzlich, wie beleuchtet werden muss, für den Fall, dass überhaupt beleuchtet wird. In der Norm finden sich Beleuchtungsklassen und Gütermerkmale für alle Situationen im öffentlichen Raum. Ob ein bestimmter Bereich oder eine Strasse überhaupt beleuchtet werden soll, wird weder behandelt noch beantwortet.

Fazit: Wenn beleuchtet wird, dann sind die Normen mit den verschiedenen Gütermerkmalen anzuwenden. Diese haben einen deutlichen Gestaltungsspielraum, den das TBA im Sinne der Energie- und Kosteneffizienz nutzt, um die relevanten Normen am unteren Rand knapp zu erreichen.

7.1.1 Gütermerkmale einer guten Strassenbeleuchtung

Wesentliche Kriterien für eine qualitativ gute Strassenbeleuchtung sind:

- Optimal an die örtlichen Verhältnisse abgestimmte Leuchtdichte
- Gute Gleichmässigkeit
- Gute Blendungsbegrenzung
- Optische Führung
- Rasche Adaption für das menschliche Auge
- Optimal abgestimmte Energie- und Leistungswerte

Gut zu wissen: Zu viele oder zu stark dimensionierte Leuchtpunkte erhöhen (oftmals unbewusst) Betriebs- und Wartungskosten auf Jahre hinaus; zum Teil um Faktor 2-3.

7.1.2 Punktuelle Beleuchtung

Ausserorts verzichtet das TBA grundsätzlich auf die Beleuchtung der Kantonsstrasse. Findet man z. B. an Einmündungen von Strassen, in Streusiedlungen oder an Bauernhöfen einzelne Beleuchtungseinrichtungen, spricht man von einer punktuellen Beleuchtung.

Ist der Abstand einer solchen Stelle bis zum Beginn der durchgehenden Beleuchtung grösser als 120 m oder mehr als 3 Leuchtpunkt-Abstände, kann die Beleuchtung an dieser Stelle individuell erfolgen, auf ein Weiterziehen der durchgehenden Beleuchtung kann verzichtet werden. Nutzen und Blendwirkung dieser Anlage sind bei punktueller Beleuchtung besonders kritisch zu analysieren.

7.2 Nutzen einer Strassenbeleuchtung

Die Strassenbeleuchtung dient der Sicherheit der Bürger, zum Schutz von Leib und Leben, Gesundheit und Sachen, Minimierung verkehrsbedingter Gefahren während der Dunkelheit. Sie fördert aber auch die Lebensqualität und Attraktivität der Städte und Gemeinden.

Die Strassenbeleuchtung erhöht die Verkehrssicherheit, da das Auge in der Dunkelheit nur rund 3 % bis 30 % der Sehschärfe des Tageslichts erreicht. Zusätzlich sind die räumliche Orientierung und das Gesichtsfeld in der Dunkelheit massiv eingeschränkt.

Beleuchtungsanlagen kosten auch Geld und verhältnismässig viel Energie. Mit der Überlegung, dass eine Beleuchtung die Sicherheit zwar unterstützt, aber nur ein Teil an die Verkehrssicherheit beitragen kann, werden folgende Punkte umso wichtiger:

- Investitionskosten
- Wartungskosten
- Betriebskosten
- Lichtverschmutzung und ökologische Aspekte

Im Ergebnis gilt es, auch bei der Dimensionierung der Strassenbeleuchtung den Grundsatz der Verhältnismässigkeit anzuwenden. So soll unter Beachtung der kantonalen Vorbildfunktion im öffentlichen Raum so viel wie nötig aber so wenig wie möglich beleuchtet werden. Die öffentliche Beleuchtung wird im bebauten Innerortsbereich auf das für die Verkehrssicherheit notwendige Minimum beschränkt (Standards KS, Seite 11).

7.3 Beispiele zur Identifikation der optimalen Strassenbeleuchtung

7.3.1 Kreuzung/Kreisel ausserorts in Autobahnnähe

Planungsvorgaben:

Unbeleuchtet. Gefahrenstellen können im Sinne einer Ausnahme beleuchtet werden.

Einschätzung:

Autobahnen und Kantonsstrassen sind ausserorts grundsätzlich nicht beleuchtet. In der vorliegenden Situation rechtfertigt sich eine Beleuchtung dadurch, da sich die verschiedenen Verkehrsströme des motorisierten Verkehrs bis zum Langsamverkehr (Fussgänger und Velofahrer) kreuzen.



Bsp. Autobahn Anschluss Thun Nord

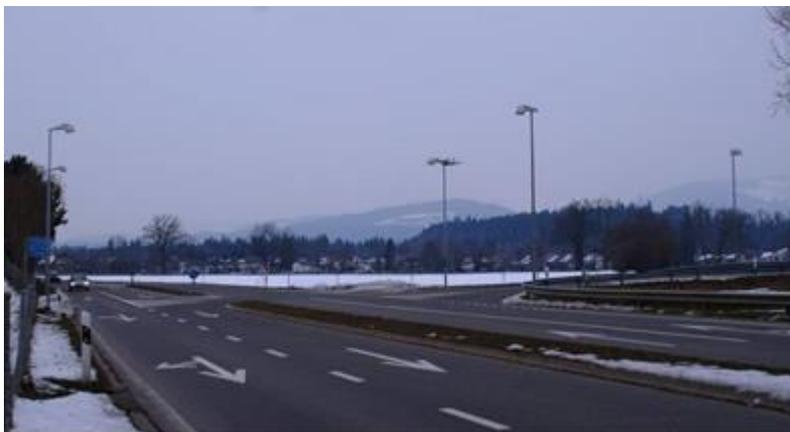
7.3.2 Kreuzung/Kreisel ausserorts

Planungsvorgaben:

Unbeleuchtet. Gefahrenstellen können im Sinne einer Ausnahme beleuchtet werden.

Einschätzung:

Die Beleuchtung stammt eher aus der Zeit, in der eine Beleuchtung als unerlässlich galt. Ein zusätzlicher Nutzen einer Beleuchtung ist nicht erkennbar, ein Rückbau ist anzustreben.



Bsp. Verzweigung Uttigen – Seftigen - Uetendorf

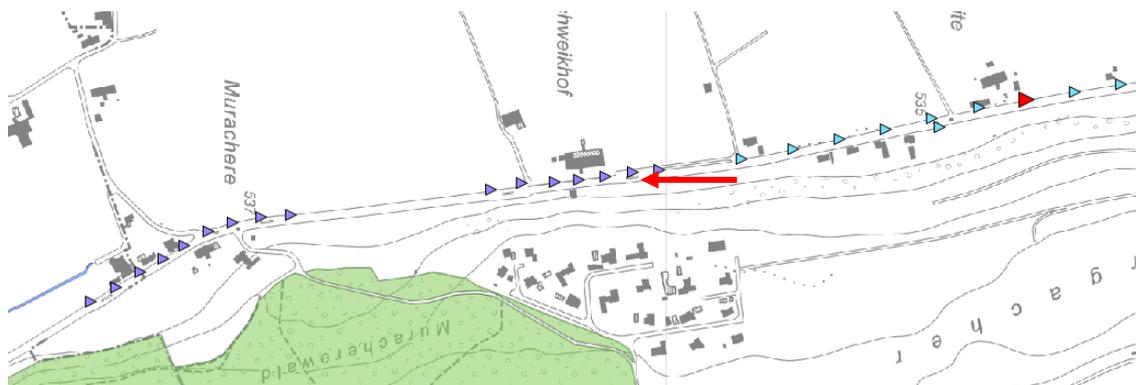
7.3.3 Kantonsstrasse im Ausserortsbereich mit verkehrsberuhigenden Massnahmen

Planungsvorgaben:

Unbeleuchtet. Gefahrenstellen können im Sinne einer Ausnahme beleuchtet werden.

Einschätzung:

Die Beleuchtung rechtfertigt sich nicht durch die verkehrsberuhigende Massnahme mit der Bepflanzung. Grund ist hier eine potenziell gefährliche Strassenquerung; ob das aus heutiger Sicht eine Beleuchtung rechtfertigt, ist offen.



Kantonsstrasse Wichtrach – Kiesen

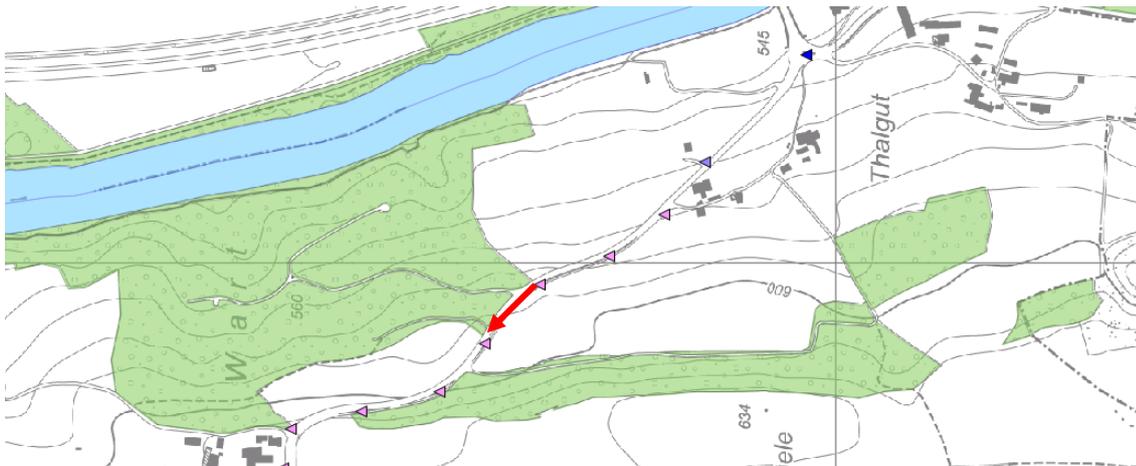
7.3.4 Kantonsstrasse im Ausserortsbereich

Planungsvorgaben:

Unbeleuchtet. Gefahrenstellen können im Sinne einer Ausnahme beleuchtet werden.

Einschätzung:

Die Beleuchtung stammt aus der Zeit, in der eine Beleuchtung als unerlässlich galt. Ein zusätzlicher Nutzen der Beleuchtung wird für den entlang der Strasse verlaufenden Trampelpfad erzielt (Wanderweg, z. T. Nutzung als Schulweg); wohl jedoch nur selten in Zeiten, zu denen die Beleuchtung angeschaltet ist ...



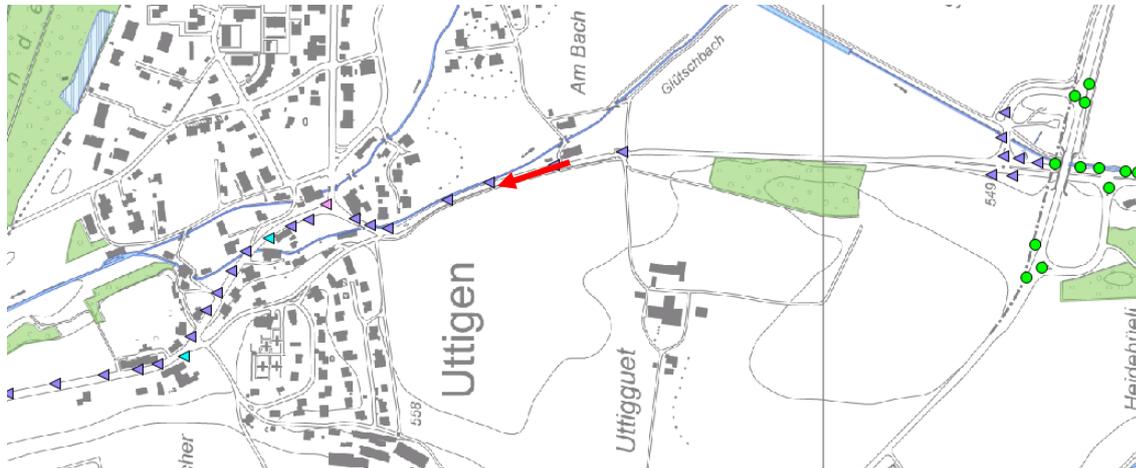
Kantonsstrasse Wichtrach – Thalgut – Gerzensee

7.3.5 Kantonsstrasse im Innerorts Bereich

Planungsvorgaben: Beleuchtet

Einschätzung:

Ohne Verzweigungen und Zufahrten zu Gebäuden bringt eine Beleuchtung kaum zusätzlichen Nutzen. Der Beginn der Beleuchtung bei Siedlungsbeginn wäre genügend.



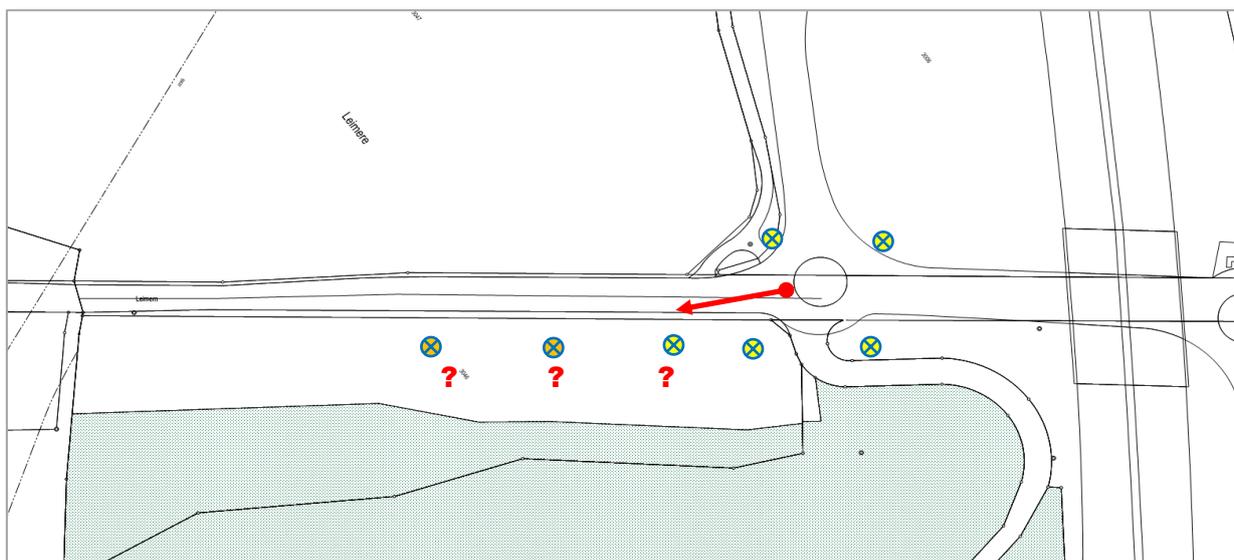
Ortseinfahrt Uttigen

Legende für nachfolgende Beispiele:

-  Aufnahmeort der Fotos mit Blickrichtung
-  sinnvolle Leuchtpunkte
-  fragwürdige, nicht unbedingt notwendige Leuchtpunkte
-  ?

7.3.6 Redimensionierung Kantonsstrasse 2 T6 Lyss – Aarberg, Kreisels Anschluss Lyss Süd

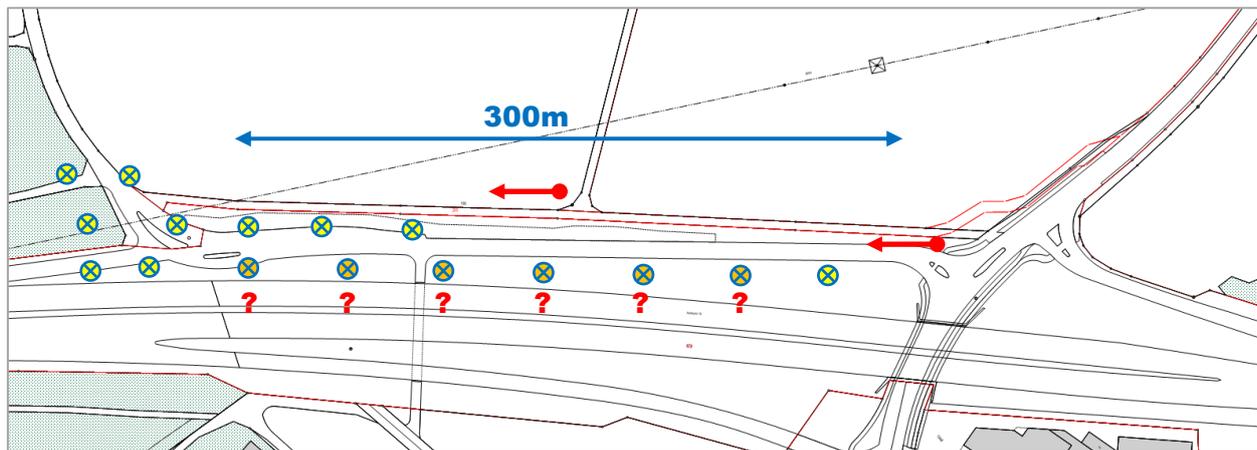
Autobahnanschluss ausserhalb der Ortschaften. Verbindungsstrasse zwischen Lyss und Aarberg. Tempolimit 60 km/h. Keine Gebäude oder Einfahrten im Umkreis von 300 m. Kein Fussgängerverkehr. Ein separater Veloweg verläuft ca. 100 m nördlich parallel zur Kantonsstrasse.



Mindestens die letzten zwei, eher drei Leuchtpunkte nach dem Kreisels könnten problemlos abgeschaltet werden. Die gleiche Situation ist ebenfalls beim analogen Kreisels auf der anderen Seite der Autobahn anzutreffen.

7.3.7 Redimensionierung Kantonsstrasse 1317/T6 Lyss – Kappelen Kreisel Autobahnanschluss Lyss Nord

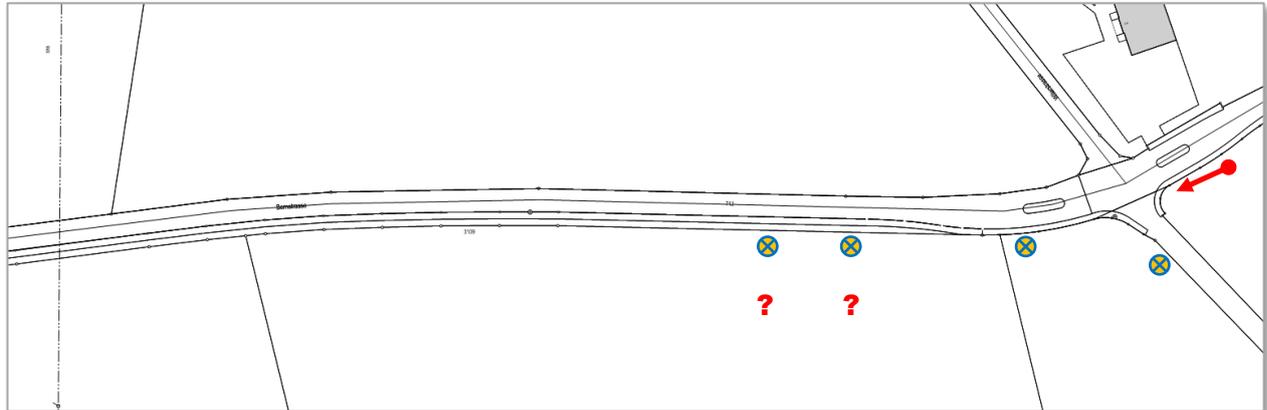
Autobahnanschluss ausserhalb der Ortschaften. Verbindungsstrasse zwischen Lyss und Werkhof. Tempolimit 60 km/h. Keine Gebäude oder Einfahrten im Umkreis von 300 m. Kein Fussgängerverkehr. Vereinzelt Fahrradverkehr möglich.



Mindestens 6 Leuchtpunkte an der 300 m langen Verbindung zwischen den zwei Abzweigungen/Kreuzungen sind überflüssig. Umso mehr, da einige Leuchtpunkte doppelt auf beiden Strassenseiten verbaut wurden. Es besteht der Eindruck eines «Lichtparks».

7.3.8 Redimensionierung Kantonsstrasse 236 Seedorf – Aarberg, bei Schulhaus Seedorf

Verbindungsstrasse zwischen zwei Ortsteilen (Seedorf – Aspi). Offenes Feld und Schulhaus bei der Kreuzung. Tempolimit 50 km/h. Fussgänger- und Fahrradverkehr auf abgegrenztem Trottoir.



Eine Postautohaltestelle wurde vor einigen Jahren auf die gegenüberliegende Seite der Kreuzung verlegt (vis-à-vis Schulhaus). Dadurch machen die zwei letzten Leuchtpunkte, dort wo sich die Haltestelle befand, keinen Sinn mehr. Anlässlich einer Sanierung im Februar/März 2013 wurden die alten Leuchtpunkte jedoch ebenfalls ersetzt.

7.3.9 Redimensionierung Anlagen ausserorts



Autobahnzubringer in Bern



Ziel und Notwendigkeit der Beleuchtungsanlagen ausserorts ist aus heutiger Sicht zumindest fraglich – entspricht nicht mehr dem Standard TBA.

7.3.10 Redimensionierung Gute Anlagen



Schwarzenburg



Start der Beleuchtungsanlage beim bewohnten Innerortsbereich

7.3.11 Redimensionierung Beidseitige Beleuchtung Pförtner



Thörishaus

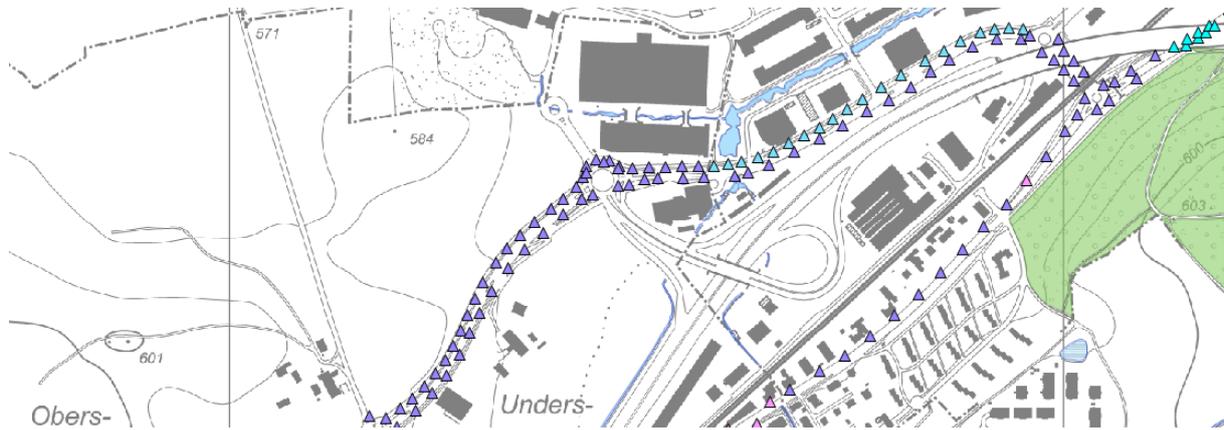


Die beidseitige Beleuchtung des Pförtners ist so wenig nachvollziehbar.

7.3.12 Redimensionierung Übertriebene Beleuchtung innerorts



Gemeinde Wohlen (Kreisel Hinterkappelen)



Niederwangen



Leuchtenwald in Kombination mit umfangreicher Ausserortsbeleuchtung – beides ist aus heutiger Sicht nicht nachvollziehbar



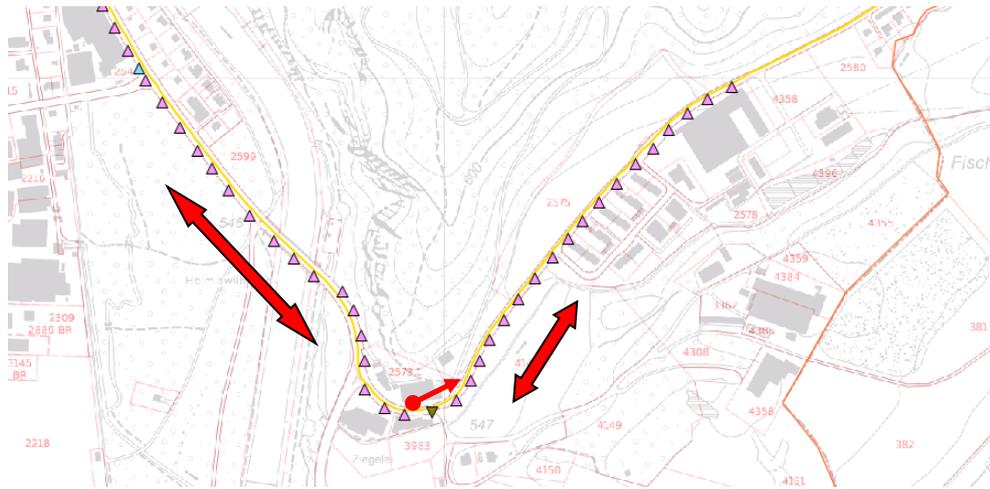
7.3.13 Redimensionierung Überkopfbeleuchtung

Schwarzenburg und Wohlen



Alter Ansatz zur Fussgängerstreifenbeleuchtung – in der Praxis nicht bewährt. Wo immer möglich Um-
rüstung auf Positiv-/Negativkontrast durch normale Kantonsstrassenbeleuchtung forcieren.

7.3.14 Redimensionierung Überdimensionierte Beleuchtung



➔ Aufnahmeort der Fotos mit Blickrichtung

Burgdorf



Die Strecke ist zwar innerorts und verbindet einen Ortsteil mit der Stadt. Man müsste in dieser Situation fachlich auf die Beleuchtung verzichten.

Wenigstens wäre die KS-Beleuchtung durch eine deutlich geringer dimensionierte Fussgängerbeleuchtung zu ersetzen.

8. Anhang 2 – Sammlung der wichtigsten gesetzliche Grundlagen

Nachfolgend sind die Details der verwendeten oder zutreffenden gesetzlichen Grundlagen aufgelistet:

Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung SR 734.2) vom 30. März 1994 (Stand am 20. Januar 1998)

Art. 1 Geltungsbereich

¹ Diese Verordnung regelt Erstellung, Betrieb und Instandhaltung von elektrischen Starkstromanlagen.

² Die Bestimmungen für die Erstellung gelten für bestehende Anlagen, wenn:

- a. sie vollständig umgebaut werden;
- b. sie in bedeutendem Mass verändert werden und die Erfüllung der Anforderungen weder unverhältnismässig ist noch die Sicherheit wesentlich beeinträchtigt;
- c. sie für Mensch und Umwelt eine drohende Gefahr darstellen oder andere elektrische Anlagen in erheblichem Mass störend beeinflussen.

Art. 3 Begriffe

In dieser Verordnung bedeuten

5. Betriebsinhaber: Verantwortlicher Betreiber (Eigentümer, Pächter, Mieter usw.) einer elektrischen Anlage;
21. Niederspannungsanlage: Starkstromanlage mit einer Nennspannung von höchstens 1000 V Wechselspannung oder 1500 V Gleichspannung;
29. Starkstromanlage: Nach Artikel 2 Absatz 2 Elektrizitätsgesetz eine elektrische Anlage zur Erzeugung, Transformierung, Umformung, Fortleitung, Verteilung und Gebrauch der Elektrizität, die mit Strömen betrieben wird oder bei der in voraussehbaren Störfällen Ströme auftreten, die Personen gefährden oder Sachbeschädigungen verursachen können.

Art. 17 Pflicht zur Kontrolle und Instandhaltung

¹ Die Betriebsinhaber müssen ihre Starkstromanlagen dauernd instand halten und periodisch reinigen und kontrollieren oder diese Arbeiten durch Dritte ausführen lassen.

² Im Besonderen ist zu kontrollieren, ob:

- a. sich die Anlagen und die daran angeschlossenen elektrischen Einrichtungen in einwandfreiem Zustand befinden;
- b. die Anlagen bezüglich Unterteilung, Anordnung und Kurzschlussfestigkeit den Vorschriften entsprechen;
- c. die Schutzeinrichtungen korrekt eingestellt und wirksam sind;
- d. im Bereich der Anlagen sicherheitsmindernde Veränderungen eingetreten sind;
- e. Anlageschemata, Kennzeichnungen und Beschriftungen vorhanden und nachgeführt sind.

³ Beschädigungen und Mängel sind situationsgerecht zu beheben. Bei unmittelbarer Gefahr müssen Sofortmassnahmen ergriffen werden.

Art. 18 Kontrollperioden

¹ Die Betriebsinhaber bestimmen für jeden Anlageteil die Kontrollperiode. Sie berücksichtigen dabei die äusseren Einflüsse, die Art der Anlage und die elektrische Beanspruchung.

² Die Kontrollperioden dürfen fünf Jahre nicht überschreiten. Ausnahmsweise können die Kontrollstellen für einzelne Anlageteile eine längere Kontrollperiode bewilligen, wenn der Stand der Technik das zulässt und die Sicherheit nicht beeinträchtigt wird.

Art. 19 Kontrollberichte

¹ Die Betriebsinhaber erstellen über jede Kontrolle einen Kontrollbericht. Sie beurteilen darin die Anlage nach Artikel 17 Absatz 2 und halten insbesondere die angeordneten Massnahmen und die Fristen für deren Erledigung sowie die Art und den Zeitpunkt der tatsächlichen Erledigung fest.

² Die Berichte sind während mindestens zwei Kontrollperioden aufzubewahren und auf Verlangen der Kontrollstelle vorzuweisen.

Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV SR 734.31) vom 30. März 1994 (Stand am 1. Juli 2021)**Art. 2** Geltungsbereich

¹ Diese Verordnung regelt Erstellung, Betrieb und Instandhaltung von elektrischen Leitungen.

² Die Bestimmungen für die Erstellung gelten für bestehende Leitungen, wenn:

- f. sie vollständig umgebaut werden;
- g. sie in bedeutendem Mass verändert werden und die Erfüllung der Anforderungen weder unverhältnismässig ist noch die Sicherheit wesentlich beeinträchtigt;
- h. sie für Mensch und Umwelt eine drohende Gefahr darstellen oder andere elektrische Anlagen in erheblichem Mass störend beeinflussen;
- i. durch die Erstellung anderer Anlagen Annäherungen, Parallelführungen und Kreuzungen entstehen.

Art. 3 Weitere Vorschriften

¹ Für Erstellung, Betrieb und Instandhaltung von elektrischen Leitungen gelten zudem die Bestimmungen der Starkstromverordnung vom 30. März 1994 sowie der Schwachstromverordnung vom 30. März 1994.

Art. 6 Regeln der Technik

¹ Wo diese Verordnung keine Vorschriften enthält, gelten die anerkannten Regeln der Technik.

² Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die Normen von IEC und CENELEC. Wo international harmonisierte Normen fehlen, gelten die schweizerischen Normen.

³ Bestehen keine spezifischen technischen Normen, so sind sinngemäss anwendbare Normen oder allfällige technische Weisungen zu berücksichtigen.

Art. 62 Werkpläne

¹ Die Betriebsinhaber müssen Lage und Verlegungsart ihrer Kabelleitungen festhalten. Die Leitungen müssen jederzeit geortet werden können.

² Die entsprechenden Unterlagen sind bis zur Entfernung der Leitung aufzubewahren. Dies gilt auch für Leitungen, die nicht mehr benützt werden.

³ Die Betriebsinhaber geben auf Anfrage berechtigten Personen Lage und Verlegungsart ihrer Kabelleitungen bekannt.

Art. 135 Instandhaltung und Kontrollen

¹ Die Betriebsinhaber müssen die Leitungen dauernd in gutem Zustand halten und regelmässig kontrollieren.

² Sie müssen insbesondere Annäherungen, Parallelführungen und Kreuzungen von Freileitungen mit anderen Anlagen oder mit öffentlichen Strassen, Plätzen und schiffbaren Gewässern regelmässig überprüfen.

³ Die Kontrollperioden dürfen bei Schwachstrom- und Niederspannungsfreileitungen fünf Jahre und bei Hochspannungsfreileitungen zwei Jahre nicht überschreiten.

Art. 136 Kontrollbericht

¹ Die Betriebsinhaber erstellen über jede Kontrolle einen Kontrollbericht. Darin beurteilen sie die Leitung und halten fest, wie und bis wann Mängel behoben werden.

² Die Kontrollberichte sind mindestens zehn Jahre aufzubewahren und auf Verlangen der Kontrollstelle vorzuweisen.

Bundesgesetz vom 23. März 2007 über die Stromversorgung (Stromversorgungsgesetz, StromVG, SR 734.7)**Art. 4** Begriffe

¹ In diesem Gesetz bedeuten:

- a. Elektrizitätsnetz: Anlage aus einer Vielzahl von Leitungen und den erforderlichen Nebenanlagen zur Übertragung und Verteilung von Elektrizität. Elektrizitätsleitungen mit kleiner räumlicher Ausdehnung zur Feinverteilung, wie auf Industriearealen oder innerhalb von Gebäuden, gelten nicht als Elektrizitätsnetze;
- b. Endverbraucher: Kunden, welche Elektrizität für den eigenen Verbrauch kaufen. Ausgenommen hiervon ist der Elektrizitätsbezug für den Eigenbedarf eines Kraftwerks sowie für den Antrieb von Pumpen in Pumpspeicherkraftwerken;
- h. Übertragungsnetz: Elektrizitätsnetz, das der Übertragung von Elektrizität über grössere Distanzen im Inland sowie dem Verbund mit den ausländischen Netzen dient und in der Regel auf der Spannungsebene 220/380 kV betrieben wird;
- i. Verteilnetz: Elektrizitätsnetz hoher, mittlerer oder niederer Spannung zum Zweck der Belieferung von Endverbrauchern oder Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

Stromversorgungsverordnung (StromVV, SR 734.71)**Art. 2** Begriffe

¹ In dieser Verordnung bedeuten:

- c. Ein- bzw. Ausspeisepunkt: Netzpunkt, an welchem ein eingehender bzw. ausgehender Energiefluss erfasst und gezählt oder registriert wird (Messpunkt);

Einführungsverordnung zum StromVG, (EVStromVG, BSG 742.2)

(keine Wiedergabe von Details)

Die ausgelaufene Einführungsverordnung regelt Netzgebiete, Anschlusspflichten und Tarife im Kanton Bern.

Energiegesetz (KEng, BSG 741.1)**Art. 2** Ziele

¹ Das Gesetz strebt im Dienste der Nachhaltigen Entwicklung eine wirtschaftliche, sichere, ausreichende, umwelt- und klimaschonende Energieversorgung und -nutzung an.

² Insbesondere dient es den Zielen,

- a. eine preiswerte und sichere Energieversorgung für die Bevölkerung und die Wirtschaft sicherzustellen;
- b. das Energiesparen und die zweckmässige und effiziente Nutzung der Energie zu fördern;
- c. die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern;
- d. die Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energieträgern zu mindern;
- e. den Klimaschutz zu verbessern.

³ Es bezweckt

- a. den gesamtkantonalen Wärmebedarf in Gebäuden bis 2035 um mindestens 20 Prozent zu senken;
- b. den gesamtkantonalen Wärme- und Strombedarf möglichst mit CO₂-neutralen, erneuerbaren Energien zu decken.

Art. 52

¹ Gebäude und Anlagen von Kanton und Gemeinden sind so zu bauen und zu nutzen, dass sie als Vorbilder für die Verwirklichung der Ziele dieses Gesetzes dienen.

² Die Gebäudehüllen von neuen kantonalen Gebäuden sowie von bestehenden kantonalen Gebäuden bei ihrer Erneuerung sind mit Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie, insbesondere zur Warmwasseraufbereitung, auszustatten, soweit sie dafür geeignet sind und die Wirtschaftlichkeit der eingesetzten Solartechnik ausgewiesen ist.

³ Trägt der Kanton mindestens 200 000 Franken oder mindestens 50 Prozent der Baukosten für die Erstellung oder Gesamtrenovation von Gebäuden, so werden die Minimalanforderungen an die Energienutzung erhöht.

9. Glossar

SLG	Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft
S.A.F.E	Schweizerische Agentur für Energieeffizienz
Nah	Natrium Hoch und Niederdruckleuchten (Oranges Licht)
LED	Lichtemittierende Dioden (weisses Licht)
PL/FL	Fluoreszenz Kompakt Sparlampen
CDM	Metalldampfhalogenlampen
HQI/HG	Quecksilberdampflampen
ML	Mischlichtlampen (Kombination von Glüh- und Quecksilberdampflampen)
Cosmopolis	Philips Leuchtmittel für Strassenbeleuchtung (Basis Metalldampfampe)
KVG	Konventionelles Vorschaltgerät für den Betrieb der Leuchtmittel; erhöhter Energieverbrauch pro Vorschaltgerät 10-25W (alte Technik)
EVG	Elektronisches Vorschaltgerät für den Betrieb der Leuchtmittel; reduzierter Eigenverbrauch
Leuchtdichte	Lichttechnische Einheit für den Helligkeitseindruck in cd/m ²
Beleuchtung Situation	Standardisierte Beleuchtungssituationen A-D entsprechend der Situation vor Ort
Beleuchtungsklasse	ME-Klasse, CE-Klasse, S-Klasse
M-Klasse	Die M-Klassen 1-6 gelten für Strassen mit mittleren bis höheren Fahrgeschwindigkeiten
C-Klasse	Die C-Klassen 0 bis 5 werden wie die M-Klassen verwendet, jedoch hauptsächlich dort wo viele Konfliktzonen auftreten
S-Klasse	Die S-Klassen 1-7 gelten für Fussgänger und Radfahrbereiche
kWh/m a	Energieverbrauch pro Jahr und Meter