



Öffentliche Beleuchtung

Konzept

1.	Bestandesaufnahme	2
1.1	Murten.....	2
1.2	Büchslen	2
1.3	Courlevon	2
1.4	Jeuss	2
1.5	Lurtigen.....	2
1.6	Salvenach	2
2.	Weiteres Vorgehen	3
2.1	Verzicht auf Nachtabschaltung	3
2.2	Lichtkonzept.....	3
2.3	Terminplanung.....	5
2.4	Kommunikation	5
3.	Konzept.....	6
3.1	Richtplan.....	6
3.2	Technologie	14
3.3	Steuerung und Regelung	14
3.4	Dimmprofil.....	15
3.5	Zeitplan und Finanzbedarf	16
3.6	Umsetzungsstrategie	17

Versionen

1.0	Gemeinderatssitzung vom 24.11.2016, erste Version
1.1	Gemeinderatssitzung vom 05.12.2016, Ergänzung Kapitel 2
1.2	Gemeinderatssitzung vom 20.03.2017, Ergänzung Kapitel 3.1 - 3.2
1.3	Gemeinderatssitzung vom 24.04.2017, Ergänzung Kapitel 3.3 - 3.6
2.0	Gemeinderatssitzung vom 24.04.2017, Genehmigung

1. Bestandesaufnahme

1.1 Murten

Technologie	Anzahl	Konzept
Natriumhochdruck	589	Nachtabstaltung
Quecksilberdampf	301*	* werden in den Jahren 2016/2017/2018 durch LED ausgetauscht
LED	26	
Sparlampen	212	
alte Lampen	65	
Total	1193	

Die bestehenden Quecksilberdampflampen werden in den Jahren 2016/17/18 durch LED Lampen ausgetauscht. Die Nachtabstaltung wurde auf den Gemeindestrassen, mit Ausnahme vom Bahnhofgebiet und der Rathaustrasse im Sommer 2013 eingeführt. Dafür wurde ein Kredit von CHF 110'000 vom Generalrat mit 34 zu 4 Stimmen gesprochen. Später erfolgten zeitliche Anpassungen (Verkürzung der Nachtabstaltung) und Ausnahmeregelungen (z.B. keine Nachtabstaltung bei grösseren Anlässen auf Anfrage der Organisationsverantwortlichen).

1.2 Büchslen

Technologie	Anzahl	Konzept
Natriumhochdruck	35	-

Büchslen hat weder eine Nachtabstaltung noch eine Nachtabenkung (reduzierte Leuchtstärke, „Dimmen“). Eine Nachtabenkung ist mit Natriumhochdrucklampen nicht möglich.

1.3 Courlevon

Technologie	Anzahl	Konzept
LED	47	Nachtabenkung

Seit der Umrüstung auf LED wird in Courlevon die Beleuchtung in verschiedenen Phasen während der Nacht abgesenkt.

1.4 Jeuss

Technologie	Anzahl	Konzept
LED	78	Nachtabenkung

Seit der Umrüstung auf LED wird in Jeuss die Beleuchtung in verschiedenen Phasen während der Nacht abgesenkt.

1.5 Lurtigen

Technologie	Anzahl	Konzept
Natriumhochdruck	31	-

Lurtigen hat weder eine Nachtabstaltung noch eine Nachtabenkung. Eine Nachtabenkung ist mit Natriumhochdrucklampen nicht möglich.

1.6 Salvenach

Technologie	Anzahl	Konzept
Natriumhochdruck	79	Nachtabstaltung
LED	12	
Total	91	

In Salvenach wird die Beleuchtung auf den Gemeindestrassen in der Nacht ausgeschaltet.

2. Weiteres Vorgehen

Aufgrund der Motion vom 4. Mai 2016 und deren Überweisung an den Gemeinderat am 5. Oktober 2016 macht sich der Gemeinderat weitergehende grundlegende Überlegungen zur öffentlichen Beleuchtung.

Aus dem Gesichtspunkt einer Regelung für das gesamte Gemeindegebiet hat der Gemeinderat an seiner Sitzung vom 5. Dezember 2016 entschieden:

- kein (sofortiger) Verzicht auf Nachtabschaltung
- Erarbeitung eines Lichtkonzepts

Begründung:

2.1 Verzicht auf Nachtabschaltung

Zurzeit bestehen auf dem Gesamtgebiet der Gemeinde Murten drei verschiedene Konzepte:

- Nachtabschaltung (ohne Kantonsstrassen)
- Nachtabsenkung
- keine Nachtabschaltung oder Nachtabsenkung

Die Motion verlangt den Verzicht auf die Nachtabschaltung per 31.12.2016. Damit würden die Ortsteile Murten und Salvenach während den ganzen Nachtstunden wiederum komplett beleuchtet. Die restlichen Ortsteile (Büchslen, Courlevon, Jeuss und Lurtigen) wären von dieser Anpassung nicht betroffen.

Kostenfolge: ca. CHF 40'000.— zusätzliche Energiekosten pro Jahr

2.2 Lichtkonzept

Die Industriellen Betriebe Murten erstellen zusammen mit der Gemeinde einen Richtplan Beleuchtung. Darin sollen sämtliche Strassenzüge aufgrund der Lichtbedürfnisse in verschiedene Zonen eingeteilt und damit auch die Beleuchtungsart und -dauer beschrieben werden.

Der Richtplan definiert die Zielvorgaben. In einem weiteren Schritt muss dazu eine Umsetzungsstrategie entwickelt werden. Hierbei sollen ökologische wie auch ökonomische Kriterien einbezogen und verglichen werden.

Das Lichtkonzept (Richtplan und Umsetzungsstrategie) könnte im Frühling 2017 der Bevölkerung und dem Generalrat präsentiert werden. Über eine Mitwirkung kann der Gemeinderat bei der Vorstellung des Lichtkonzeptes entscheiden. Je nach Ergebnis würde der Generalrat im Herbst 2017 über den Finanzbedarf im Finanzplan 2018-2022 informiert.

Der Generalrat wurde an seiner Sitzung vom 7. Dezember 2016 über diese Entscheidung des Gemeinderates und das weitere Vorgehen informiert.

2.2.1 Richtplan Beleuchtung

Der Richtplan Beleuchtung soll für jeden Strassenabschnitt technologieunabhängig definieren, wie ein Abschnitt beleuchtet werden soll. Dazu sind folgende Parameter zu beschreiben:

- Lichtintensität
- Beleuchtungsdauer
- Auslöser für die Beleuchtung (Bewegung, Dämmerung etc.)

Dazu müssen die Bedürfnisse verschiedener Benutzergruppen berücksichtigt werden:

- Anwohnerinnen und Anwohner
- Pendler (Öffentlicher Verkehr und motorisierter Individualverkehr)
- Fussgängerinnen und Fussgänger sowie Veloverkehr
- Tourismus
- Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft
- Gastronomie

2.2.2 Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie soll aufzeigen, in welchem Zeithorizont der Richtplan Beleuchtung umgesetzt wird. Dazu sind folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Zeitplan
- Finanzbedarf
- Technologiewahl

Für die Wahl der Technologie soll ein Variantenvergleich mit einer kritischen Auseinandersetzung der Eigenschaften gemacht werden.

Weiter soll die Umsetzungsstrategie eine Entscheidungsgrundlage sein, ob die Nachtabschaltung bis zur definitiven Umsetzung des Richtplans Beleuchtung beibehalten werden soll.

2.3 Terminplanung

Termin	Vorgabe	Zuständig
05.12.16	Entscheid Gemeinderat	Bauverwaltung
07.12.16	Information Generalrat und Bevölkerung	Gemeinderat
20.01.17	Entwurf Richtplan	Bauverwaltung
26.01.17	Besprechung Richtplan EUPK	Bauverwaltung
10.02.17	Entwurf Umsetzungsstrategie	IB Murten
16.02.17	Besprechung Richtplan und Umsetzung EUPK	Bauverwaltung
15.03.17	Definitive Version Richtplan und Umsetzungsstrategie	IB Murten
22.03.17	Besprechung Umsetzung und Technologie EUPK	Bauverwaltung
24.04.17	Verabschiedung Gemeinderat Grundsatzentscheide	Bauverwaltung
03.05.17	Information Bevölkerung inkl. Generalrat	Gemeinderat

2.4 Kommunikation

Die Bevölkerung ist via Medien am 8.12.2016, quasi zeitgleich mit dem Generalrat vom 7.12.2016, über die Erarbeitung des Lichtkonzeptes informiert worden.

Am 22. Februar 2017 hat der Gemeinderat den Generalrat informiert, dass die Arbeiten voranschreiten, aber noch nicht fertiggestellt sind. Die nächste Information werden Ende April, Anfang Mai erfolgen.

Eine weitere Information wird nach Verabschiedung des Lichtkonzeptes ab dem 24. April 2017 durch den Gemeinderat erfolgen. Dabei ist ein Augenmerk auf die Umsetzungsstrategie und die Auswirkungen auf die einzelnen Ortsteile zu setzen.

3. Konzept

3.1 Richtplan

Der Richtplan Beleuchtung besteht aus zwei Elementen:

- Strassenhierarchiepläne
- Zuteilung des Lichtbedürfnisses nach Nutzergruppe und Strassentyp

3.1.1 Strassenhierarchie

Die Strassentypologien werden aufgrund der Richtplanung, Teilrichtplan Verkehr, der verschiedenen Ortsplanungen definiert. Unterschieden wird zwischen Hochleistungsstrassen, Hauptverkehrsstrassen, Hauptsammelstrassen, Sammelstrassen und Erschliessungsstrassen.

Erschliessungsstrassen - ES (violett)

Verteilen den Verkehr bis zu den einzelnen Wohnhäusern und Liegenschaften. Sind nicht verkehrorientiert und werden heute teilweise verkehrsberuhigt (Tempo 30 oder Begegnungszonen). Der Langsamverkehr wird nicht mehr zwingend von der Fahrbahn abgetrennt, häufig wird auf das Trottoir verzichtet.

Sammelstrassen - SS (gelb)

Bringen den Verkehr von den Erschliessungsstrassen zu den Hauptsammelstrassen und sorgen für die Verteilung innerhalb einer Siedlung (Gemeinde, Stadt). Je nach Verkehrsaufkommen werden die Sammelstrassen verkehrsberuhigt. Der Fussgängerverkehr wird häufig auf einem Trottoir geführt. Für den Veloverkehr werden selten separate Fahrspuren oder -streifen ausgeschieden.

Hauptsammelstrassen - HSS (orange)

Verkehrorientierte Gemeindestrassen welche den Verkehr auf die Hauptverkehrsstrassen bringen. Trottoir und Velostreifen werden nach Möglichkeit (Platzverhältnisse oft nicht genügend) geschaffen.

Hauptverkehrsstrassen - HVS (rot)

Kantonsstrassen als Erschliessungen für verschiedene Ortschaften und Kantonsgebiete.

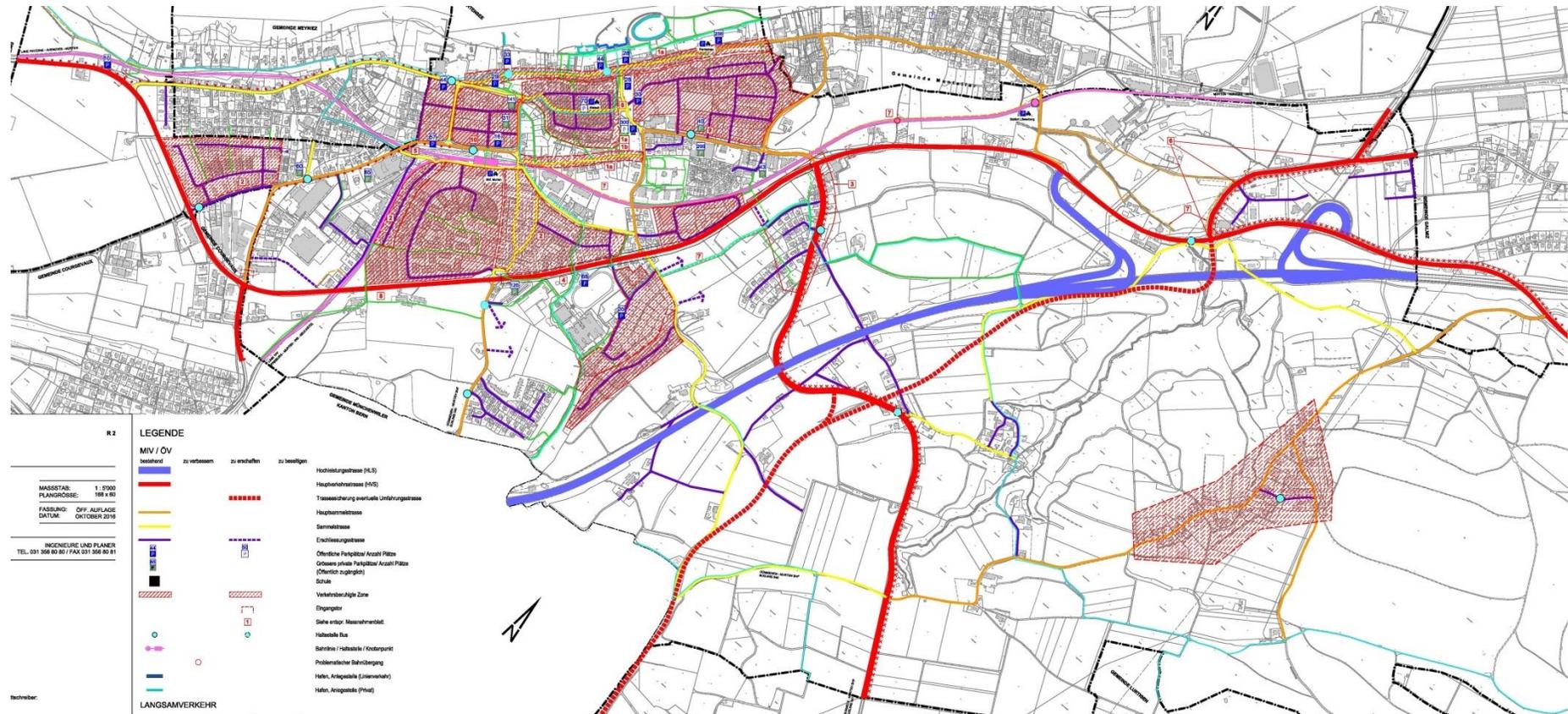
Hochleistungsstrassen - HLS (blau)

Autostrassen und Autobahnen.

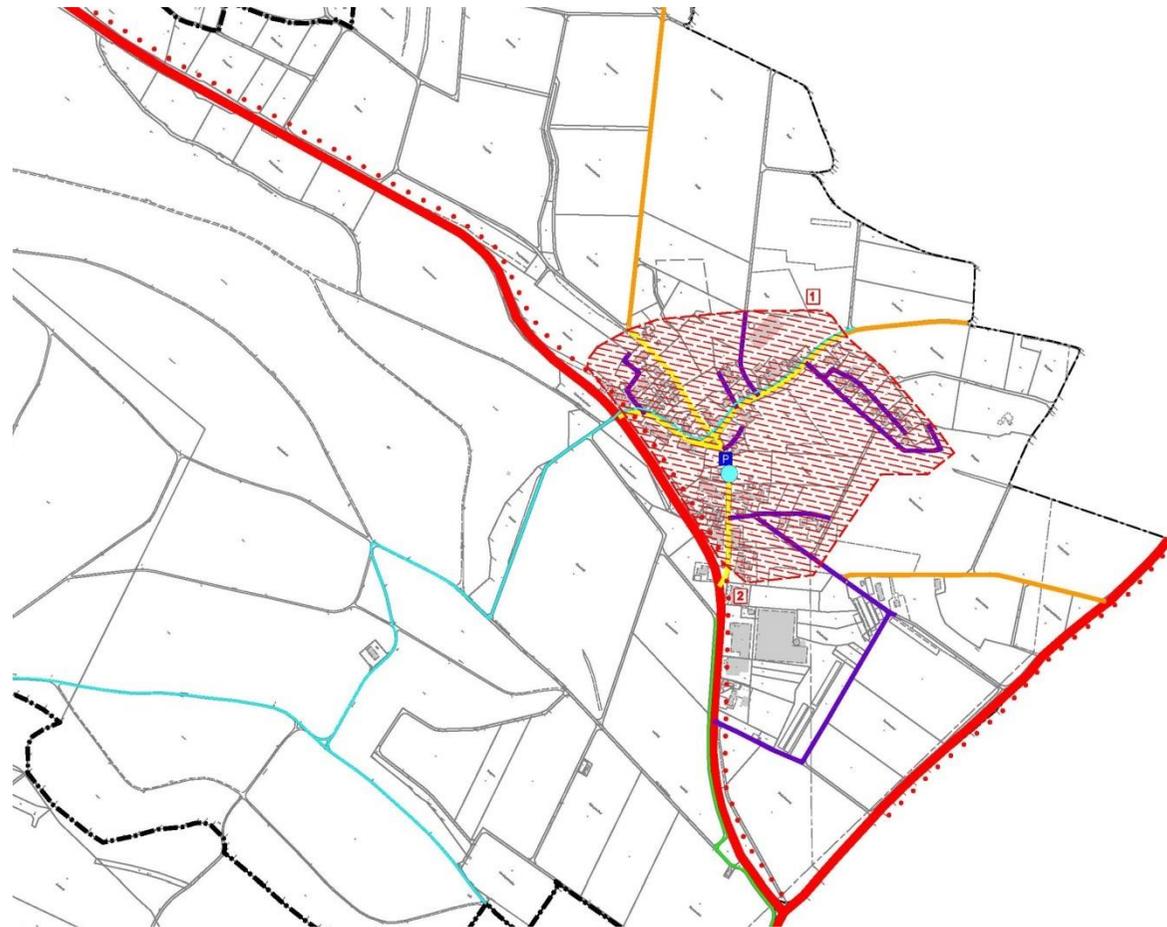
Separate Fuss- und Velowege

Die von der Fahrbahn getrennten Fuss- und Velowege können je nach Funktion als ES oder SS betrachtet werden.

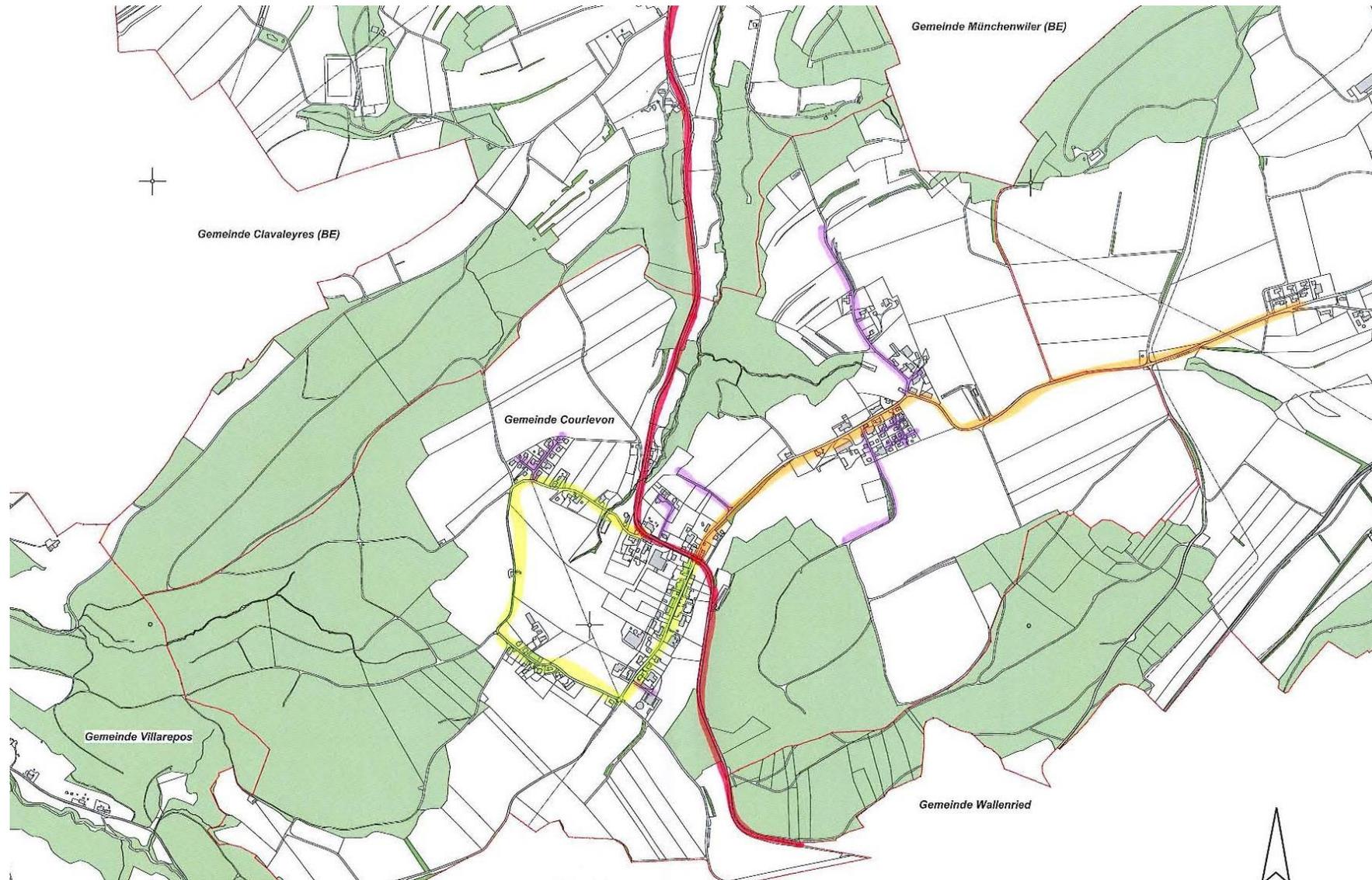
Strassenhierarchieplan Murten



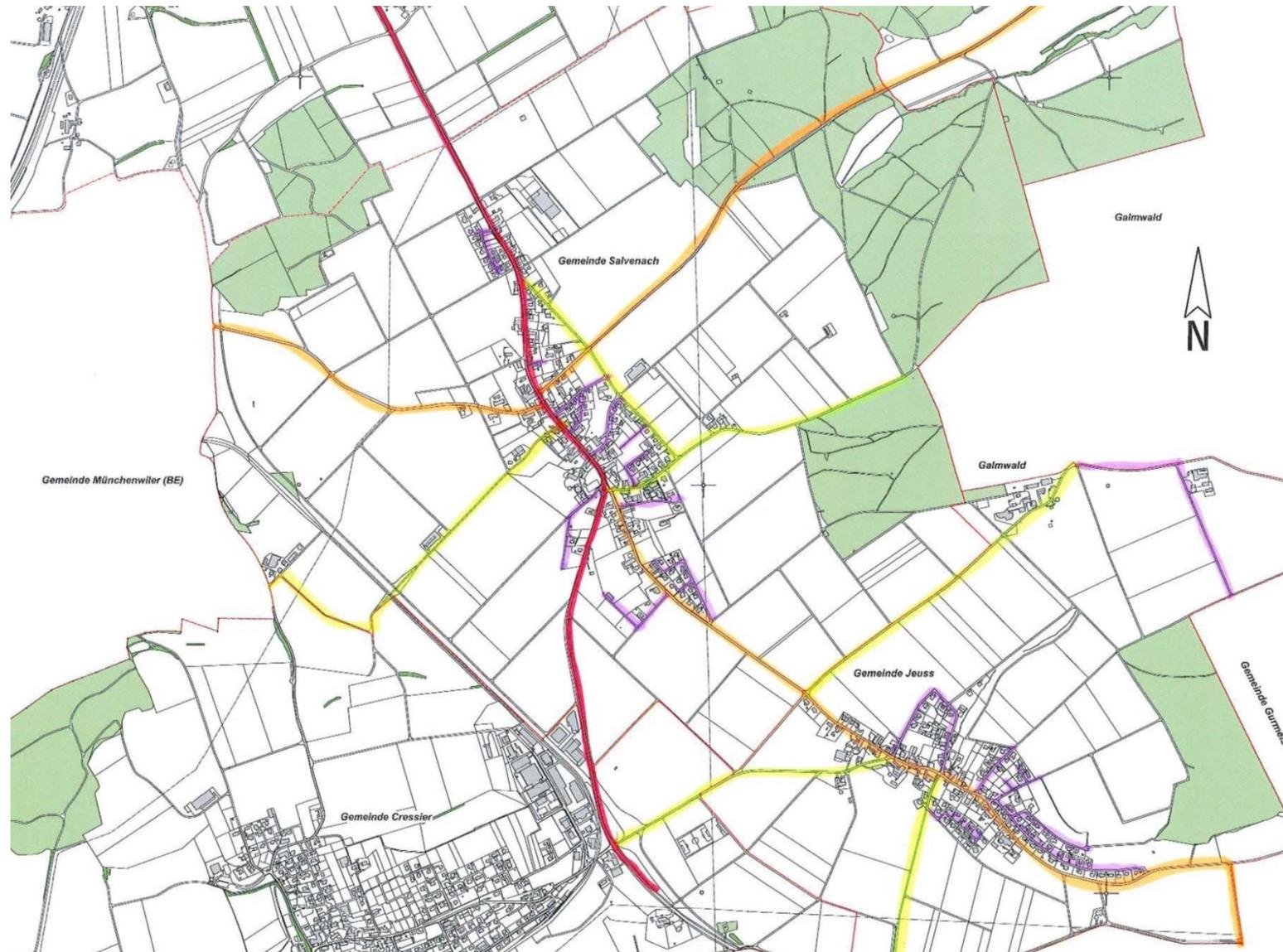
Strassenhierarchieplan Büchslen



Strassenhierarchieplan Courlevon



Strassenhierarchieplan Salvenach / Jeuss



Strassenhierarchieplan Lurtigen



3.1.2 Anforderungen/Bedürfnisse der Nutzergruppen

A) *Anwohnerinnen und Anwohner*

- Gute Sichtbarkeit als Fussgängerinnen und Fussgänger während den Dämmerungsstunden
- Möglichst wenig Wohnraumaufhellung durch Lichtquellen der öffentlichen Beleuchtung während der Nachtstunden
- Ruhebedürfnis (beleuchtete Ecken laden zum Verweilen ein – Lärm)
- Subjektives Sicherheitsgefühl (Einbruch)

B) *Pendler (Öffentlicher Verkehr und motorisierter Individualverkehr) MIV*

- Wahrnehmung der PendlerInnen
 - o durch Buschauffeur beim Warten am Bahnhof und an den Haltestellen
 - o durch Fahrzeuge auf den Strassen zum Bahnhof/Haltestellen

C) *Langsamverkehr (Velo- und Fussverkehr)*

- Subjektives Sicherheitsgefühl (Unfallgefahr)
- frühe Sichtbarkeit
- Geringes Konfliktpotenzial bei Strassen ohne Trottoir

D) *Tourismus*

- Bewusste Lichtgestaltung der touristischen Attraktionen (Berntor, Ringmauer etc.)
- Events – Fussgänger sichtbar auf Nachhauseweg und zum Bahnhof/Haltestelle

E) *Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe, Industrie, Landwirtschaft, Pflegeheime und Spital*

- Sicherer Arbeitsweg (Schichtbetrieb: früher Arbeitsbeginn oder spätes Arbeitsende)
- Subjektives Sicherheitsgefühl (Arbeitsweg)

F) *Gastronomie*

- Normale Öffnungszeiten bis 00:30 Uhr – sicherer Heimweg
- Öffnungszeiten bei einer Verlängerung 03:00 Uhr – sicherer Heimweg

G) *Werke und Blaulichtorganisationen*

(aufgrund der spezifischen Anforderungen nicht weiter berücksichtigt)

- Sicht und Sicherheit (Winterdienst und Reinigung finden mehrheitlich in der Nacht statt)
- Sichtbarkeit des Einsatzortes (Blaulichtorganisationen verfügen über eigene Beleuchtungsmittel)

3.1.3 Lichtbedürfnis der Nutzergruppen

Nutzer	A Anwohnerinnen Anwohner						B MIV						C Fussgängerinnen / Fussgänger und Velo- verkehr						D Tourismus						E Gewerbe / Industrie und Landwirtschaft						F Gastronomie					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ES	+	+	-	-	-	+	+	+	0	-	-	0	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS	0	0	-	-	-	0	+	0	-	-	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	
HSS	0	0	-	-	-	0	+	0	-	-	0	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0		
HVS	0	0	-	-	-	0	+	0	-	-	0	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0		

Zeitraum

1	Dämmerung bis 22.00 Uhr ¹
2	22.00 Uhr bis 24.00 Uhr
3	00.00 Uhr bis 02.00 Uhr
4	02.00 Uhr bis 04.00 Uhr
5	04.00 Uhr bis 06.00 Uhr
6	06.00 Uhr bis Dämmerung ¹

Entwurf Beleuchtungsmatrix

Strasse	ES						SS						HSS						HVS					
Dauer	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Intensität	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Auslöser	Automatisch (Dämmerung / Zeit)																							

¹ während den Sommermonaten kann die Dämmerung in die Zeiträume 2 resp. 5 fallen

Bewertung

+	Hohes Lichtbedürfnis
0	neutral
-	Niedriges Lichtbedürfnis

Intensität

■	100 %
■	50 %
■	30 %
■	0 %

3.1.4 Ergänzende Angaben

Siehe diverse Bundesgerichtsentscheide:

- Weihnachts- und Zierbeleuchtung (BGE 140 II 33)
Adventszeit – und Weihnachtszeit (bis 6. Januar) bis 01:00 Uhr brennen
- Bahnhofsbeleuchtung (BGE 140 II 214)
Bei nicht sicherheitsrelevanter Beleuchtung, analog zum Lärmschutz, ist ein Nachtruhefenster und dementsprechende Abschaltung von 22:00 – 06:00 Uhr einzuhalten.

3.2 Technologie

3.2.1 Natriumdampflampen

Die heute eingesetzten Natriumdampflampen können nur mit grossem Aufwand und wenig Einsparung gedimmt werden. Weitere technische Möglichkeiten bestehen nicht. Die verbleibende Lebensdauer der Natriumdampflampen ist sehr unterschiedlich und kann aufgrund der fehlenden Anlagebuchhaltung nur abgeschätzt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Lichtfarbe (Natriumdampflampen sind orange und LED eher weiss) ist eine "schleichende" Umsetzung - sobald eine Lampe ausfällt, wird diese ersetzt - nicht empfehlenswert.

3.2.2 LED

Die Leuchtdioden-Technologie ist heute sehr weit entwickelt worden und befindet sich auf einem stabilen Niveau. Die Leuchten auf dem Markt sind einsatzerprobt und haben sich bewährt.

3.3 Steuerung und Regelung

Aufgrund des Steuerungs- und Regelungskonzept der Industriellen Betriebe Murten sind verschiedene Beleuchtungsvarianten möglich:

- Statisch dezentral
- Statisch zentral
- dynamisch

Alle Varianten gehen von einer LED-Beleuchtung aus, welche dimmbar ist. Das Dimmprofil kann praktisch frei gewählt werden.

3.3.1 Statisch dezentral

Jede Leuchte ist autark (*unabhängig/selbstversorgend*) bedient. Bei der Installation der Leuchte wird das Dimmprofil programmiert und anschliessend, sobald die Leuchte angeschaltet wird, folgt sie diesem Profil. Eine Anpassung des Dimmprofils muss vor Ort an der Leuchte vorgenommen werden.

3.3.2 Statisch zentral

Die Leuchten werden mit einem Netzwerk (verschiedene Technologien möglich) versehen und können anschliessend an einer Zentrale bedient werden. Hierbei können ganze Gruppen, oder einzelne Leuchten speziell umprogrammiert werden.

3.3.3 Dynamisch

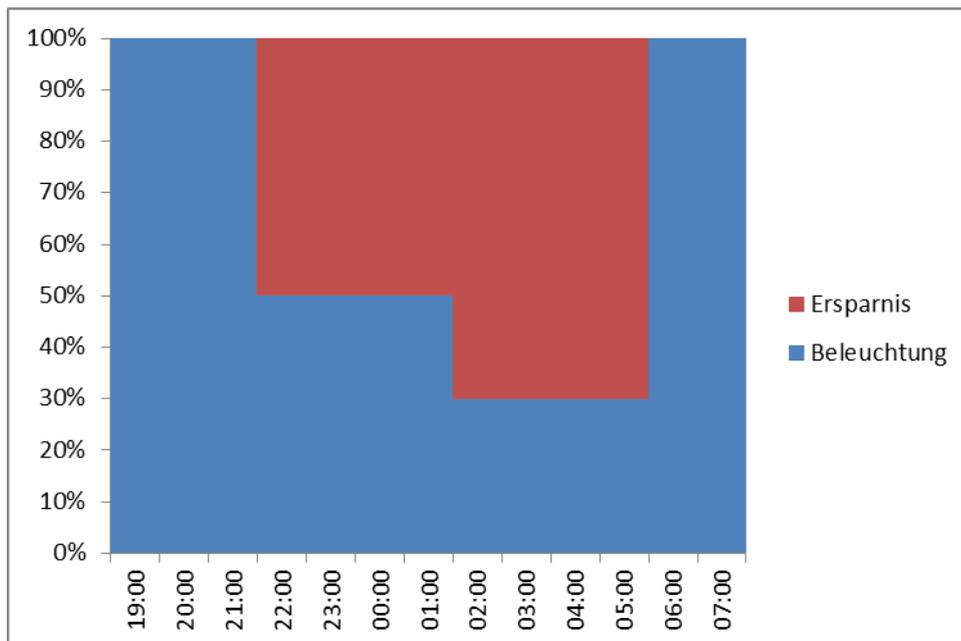
Die Leuchten kommunizieren miteinander und sind mit einem Bewegungsmelder ausgestattet. Bei einer Dimmung werden bei Herannahen eines Strassennutzers die Leuchten im Bereich des Nutzers oder der Nutzerin hochgefahren und nach einer gewissen Wartezeit wieder gedimmt.

3.3.4 Kosten

Variante	Kosten pro Leuchte (±25 %)	Anzahl Leuchten
Statisch dezentral	CHF 1'500.--	1'023 Leuchten
Statisch zentral	CHF 400.-- zusätzlich zu dezentral	1'351 Leuchten ¹
Dynamisch	CHF 600.-- zusätzlich zu zentral	1'475 Leuchten ²

3.4 Dimmprofil

Die BKW empfiehlt ihren Kunden in den Kantonen Bern und Jura ein zweistufiges Dimmprofil. Bis 22.00 Uhr wird mit 100 % der Leuchtkraft beleuchtet. Zwischen 22.00 und 01.00 Uhr (mit einigen Ausnahmen wie Konfliktzonen³) mit 50 % und anschliessend bis 05.00 Uhr mit 30 %. Ab 05.00 Uhr wird wieder mit 100 % beleuchtet.



Dimmprofil

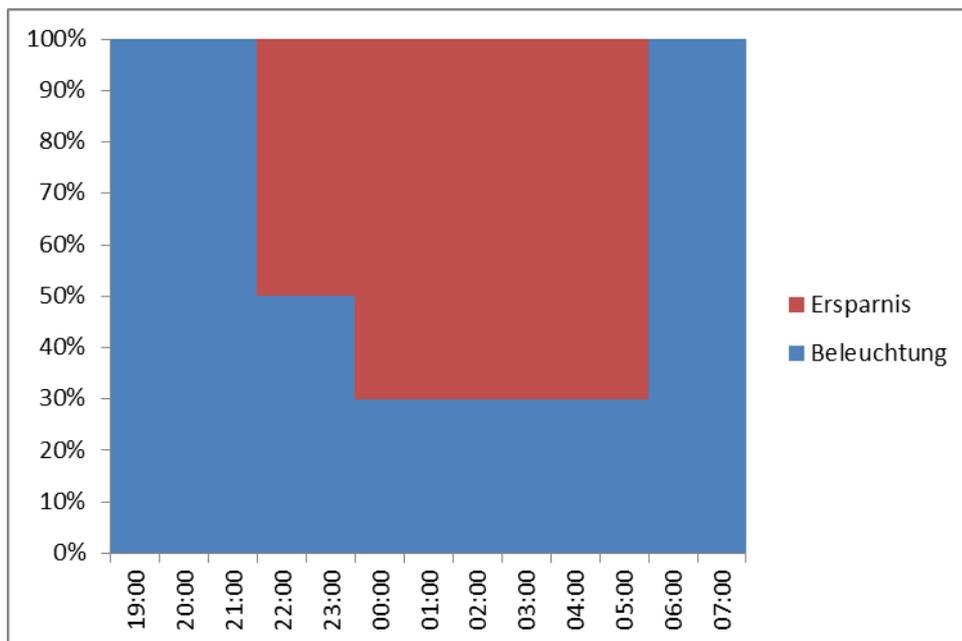
In Murten kann dieses Profil **generell für alle Strassen** gelten. Die Energieersparnis wird dabei etwa gleich gross sein wie bei der heutigen Nachtabschaltung. Diese wird nicht auf allen Leuchten angewendet. Die Kantonsstrassen und der Bereich um den Bahnhof sowie einzelne Leuchten, die aufgrund der Verkabelung nicht von den Kantonsstrassen abgetrennt werden können, leuchten heute die ganze Nacht zu 100 %. Eine Dimmung könnte bei diesen Leuchten ebenfalls angewendet werden.

¹ Courelvon und Jeuss müssen auch komplett nachgerüstet werden

² Courelvon und Jeuss müssen auch komplett nachgerüstet werden

³ Als Konfliktzone werden Fussgängerstreifen, Kreuzungen, Kreisel etc. verstanden.

Aufgrund des geringeren Lichtbedürfnisses in den **Erschliessungsstrassen** ist eine frühere Absenkung auf ein Minimum (20-30 %) eine Option.



Mögliches Dimmprofil für Erschliessungsstrassen

3.5 Zeitplan und Finanzbedarf

Der Zeitplan ist von den zur Verfügung gestellten Finanzmitteln abhängig.

Variante	Kosten (±25 %) ⁴
Statisch dezentral	CHF 1'600'000.--
Statisch zentral	CHF 2'200'000.--
Dynamisch	CHF 2'500'000.--

Die Umrüstung der rund 1'200 Leuchten kann realistisch innerhalb von 8 bis 10 Jahren umgesetzt werden. Die Umrüstung der Quecksilberdampf lampen (Rahmenkredit vom 24. Februar 2016 über CHF 450'000.--) ist dabei prioritär zu behandeln da eine gesetzlich auferlegte Pflicht der Umrüstung bis Ende 2018 gilt.

⁴ Die Kosten sind jeweils ohne die bereits bewilligten CHF 450'000.-- für die Quecksilberdampf lampen berechnet

3.6 Umsetzungsstrategie

3.6.1 Empfehlung der Energie-, Umwelt- und Planungskommission (EUPK)

Die EUPK empfiehlt dem Gemeinderat, die statisch dezentrale Lösung mit kompletter Umrüstung auf LED umzusetzen. Bei der Umsetzung und der Beschaffung ist darauf zu achten, dass eine spätere Aufrüstung auf eine zentrale Steuerung möglich bleibt. Die dynamische Steuerung ist sehr technologieintensiv und bringt relativ wenig Energieersparnis im Vergleich zu den Investitionskosten. Diese Möglichkeit sollte höchstens bei sehr abgelegenen und selten genutzten Fusswegen oder speziellen Einzelfällen genauer überprüft werden.

Das Dimmprofil soll in allen Strassen gemäss Kapitel 3.4 gewählt bzw. speziell für die Erschliessungsstrassen angepasst werden, um dem tieferen Lichtbedürfnis in den Wohnquartieren während der Nacht Rechnung zu tragen. Eine Nachtabschaltung kann auf Wunsch der Anwohner geprüft werden. Das Rollout soll über 8 Jahre geschehen und pro Strassenstrang ausgeführt werden (unter Berücksichtigung der bestehenden Verkabelung). Somit werden jeweils ganze Quartiere oder Strassenabschnitte gleichzeitig aufgerüstet und ein einheitliches Erscheinungsbild wird sichergestellt.

Der Gemeinderat soll dem Generalrat hierzu einen Rahmenkreditantrag zur Genehmigung vorlegen und dabei die finanziellen Auswirkungen aufzeigen (Investitions- und Betriebskosten im Vergleich zu heute).

Während der Umsetzungsphase soll im Ortsteil Murten auf die Nachtabschaltung verzichtet werden. Der Verzicht soll raschmöglichst, d.h. noch vor der Umsetzungsphase erfolgen. In den Dörfern Büchslen, Jeuss, Lurtigen, Courlevon und Salvenach wird die aktuelle Situation beibehalten.

3.6.2 Entscheid des Gemeinderates

Der Gemeinderat ist an seiner Sitzung vom 24. April 2017 den Empfehlungen der EUPK gefolgt und wird dem Generalrat mit dem Budget 2018 einen Rahmenkredit für die Umsetzung dieses Konzepts zur Genehmigung vorlegen.