

Beleuchtungskonzept

Öffentliche Beleuchtung Rodersdorf

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG.....	4
2	KONZEPT BELEUCHTUNG.....	5
2.1	Grundsatz.....	5
2.2	Umweltaspekte - Einflüsse auf die Fauna	5
2.3	Sicherheit.....	5
2.3.1	Verkehrssicherheit	5
2.3.2	Einbrüche.....	6
2.4	Nachtabsenkung	6
2.5	Leuchtfarbe	6
2.6	Erscheinungsbild: Masten / Kandelaber	6
2.7	Zukünftig einzusetzender Lampentyp (Stand 2023)	8
2.7.1	Für einfache / gerade Kandelaber	8
2.7.2	Für Auslegekandelaber (Ersatz der Rodalux Leuchten)	8
3	STEUERUNG DER BELEUCHTUNG.....	8
4	STAND DER BELEUCHTUNG IN RODERSDORF.....	9
5	MASSNAHMEN.....	10
5.1.1	Priorität 1 - Ersatz von 48 «Rodalux» Leuchten	10
5.1.2	Priorität 2 - Ersatz von 54 M15 Leuchten (inkl. Trigonal und Direzia)	10
5.1.3	Priorität 3 – Ersatz von 27 Saphir und Lunalux Leuchten	10
5.1.4	Priorität 4 – Ersatz von 86 Huber Leuchten (inkl. Solina)	10
6	UMSETZUNG	11
7	WEITERE BELEUCHTUNG DER GEMEINDE	12
8	PRIVATE BELEUCHTUNG	12
9	BESONDERE GEBIETE.....	13
9.1	Fledermauskorridor Pfarrhaus und Kirche.....	13
9.2	Friedhofsbeleuchtung.....	13
10	ERKLÄRUNGEN.....	15
10.1	Verantwortlichkeit	15
10.2	Haftung.....	15
11	ANHÄNGE	15
12	REFERENZEN, QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN	15

Versionskontrolle

Version	Datum	Autor	Beschreibung
1	05 FEB 2024	Ivo Rizzi	Neu
2	05 MAI 2024	Ivo Rizzi	Kosten aktualisiert
3	11 JUNI 2024	Ivo Rizzi	Kosten in Anhang 1 transferiert, Beleuchtung Friedhof aktualisiert.

1 Einleitung

Die Beleuchtung in der Gemeinde Rodersdorf ist organisch gewachsen, ein Konzept zur Vereinheitlichung lag bisher nicht vor. Technische Fortschritte sowie ein erhöhtes Umweltbewusstsein haben die Beleuchtung in den Fokus gebracht. Das vorliegende Konzept dient dazu, zu definieren, wie Rodersdorf in Zukunft beleuchtet werden soll, unter hauptsächlicher Betrachtung der Bedürfnisse von Menschen und Natur.

Um auch dem technischen Aspekt gerecht zu werden, hat die Werk- und Wasserkommission der Gemeinde Rodersdorf zusätzlich eine Analyse bei der Firma Primeo Netz AG in Auftrag gegeben. Diese ist als Anhang zu dem vorliegenden Konzept zu sehen und fokussiert auf die gesetzlichen Anforderungen, Technik, Kosten und die mögliche Umsetzung des Konzeptes.

2 Konzept Beleuchtung

2.1 Grundsatz

Die Beleuchtung wird gemäss den aktuellen Standards im Bereich Sichtbarkeit und Verkehrssicherheit sowie den aktuellen Anforderungen im Bereich Energieeffizienz und der Vermeidung unerwünschter Lichtemissionen geplant. Der Grundsatz in der Planung soll sein: so viel wie nötig und so wenig wie möglich.

Neue Beleuchtungen sollen in LED-Technologie realisiert werden. Diese ermöglicht derzeit das Optimum in Bezug auf Energieeffizienz. Zudem lässt sich damit das Licht besser auf die zu beleuchtenden Flächen lenken.

Eine gesamthaft effiziente Beleuchtung ist anzustreben. Dabei ist nicht nur der direkte Strombedarf zu betrachten, sondern auch der gesamte Aufwand über die Lebensdauer der Installation. Dies umfasst ausdrücklich auch die Herstellung der Leuchten und den Unterhalt.

Die öffentliche Beleuchtung soll ein angenehmes, homogenes Erscheinungsbild aufweisen.

Die Bevölkerung von Rodersdorf soll auf das Thema Lichtverschmutzung aufmerksam gemacht werden, mit dem Ziel auch im privaten Bereich eine optimale Situation zu schaffen.

2.2 Umweltaspekte - Einflüsse auf die Fauna

Künstliche Dauerhelligkeit kann die Fauna nachhaltig beeinträchtigen. So werden zahlreiche nachtaktive Insektenarten irritiert und vom Licht angezogen. Nächtliche Beleuchtung stört das Balz- und Brutverhalten von Singvögeln und Amphibien. Die Orientierung nachtfiegender Vögel wird durch künstliche Lichtquellen behindert, was ihre Wandertätigkeit negativ beeinflussen kann. Auf die biologischen Tag-Nacht-Zyklen vieler Tierarten (und des Menschen) kann sich nächtliche Beleuchtung negativ auswirken.

Einflüsse auf Fledermauspopulationen werden im Kapitel 9.1. separat behandelt.

2.3 Sicherheit

Das Thema Sicherheit umfasst verschiedene Aspekte, wie z.B. die Personensicherheit, das Sicherheitsgefühl oder die Sicherheit vor Einbrüchen. Für jeden dieser Themenschwerpunkte gibt es unterschiedliche Erkenntnisse, Bewertungsgrundlagen und mögliche Massnahmen, welche jeweils sinnvoll und möglich sind.

2.3.1 Verkehrssicherheit

Für die Strassenbeleuchtung bestehen Normen, deren Einhaltung die Gemeinde Rodersdorf als Eigentümerin zu verantworten hat. Die in diesem Konzept definierten Punkte sind unter Berücksichtigung dieser Regelwerke zu verstehen.

2.3.2 Einbrüche

Nach aktuellem Kenntnisstand ist ein massgebender Zusammenhang zwischen öffentlicher Beleuchtung und der Häufigkeit von Einbrüchen nicht erwiesen. Ein Grossteil der Einbrüche findet bei Tag statt. Somit wird dieser Faktor nicht als relevant für das Konzept, resp. nicht relevant für die Beurteilung der Nachtab senkung betrachtet.

2.4 Nachtab senkung

Die Gemeinde möchte grundsätzlich die Beleuchtung in der Nacht möglichst reduzieren. Um allen Bedürfnissen der Bevölkerung und den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden (Beleuchtungsnorm), ist eine Totalabschaltung der Beleuchtung aber nicht erwünscht.

Es hat sich gezeigt, dass eine **Reduzierung** der Beleuchtung **auf 20%** der Leistung eine angenehme Beleuchtungsstärke ergibt.

Als Zeitfenster der **Absenkung wird 22:00 – 06:00** festgelegt (Empfehlung Kanton Solothurn, Leitfaden zur Vermeidung von unnötigen Lichtemissionen). Diese Zeiten können bei Bedarf einfach angepasst werden.

Weitere Absenkungsmöglichkeiten (z.B. intelligentes «Mitlaufen» der Beleuchtung) sollen zu einem späteren Zeitpunkt in Betracht gezogen werden. Hier sollte vorrangig auf ein homogenes Beleuchtungsbild in der Gemeinde geachtet werden, punktuell abweichende Beleuchtungsprogramme vermieden werden.

2.5 Leuchtfarbe

Die Wahl der Lichtfarbe ist wichtig, da diese einen Einfluss auf die Effizienz der Beleuchtung hat, aber auch bei korrekter Wahl die Störung von nachtaktiven Lebewesen reduzieren kann. So ist aus Sicht der Lichtverschmutzung eine möglichst warme Lichtfarbe zu wählen, empfohlen sind 2700K oder tiefer (BAFU). Leider ist die Effizienz von LED in diesem Bereich schlechter als bei kälteren Lichtfarben, was einen leicht erhöhten Strombedarf zur Folge hat. Der technische Fortschritt in den vergangenen Jahren hat aber gezeigt, dass sich dies in Zukunft verbessern kann. Die gesamte **Beleuchtung in Rodersdorf** soll in Zukunft mit **max. 2700K**, also mit gelblichem bis warmweissen Licht realisiert werden, sofern dies aus sicherheitstechnischen Gründen zulässig ist. Sollte es Aufgrund von geltenden Normen notwendig sein kälteres Licht einzusetzen, so ist die Lichtfarbe auf maximal 3000K zu begrenzen.

2.6 Erscheinungsbild: Masten / Kandelaber

Die Masthöhen sollen, wo lichttechnisch möglich (Beleuchtungsnorm) und sinnvoll, herabgesetzt werden. Dadurch können unerwünschte Lichtemissionen reduziert werden und das Erscheinungsbild der öffentlichen Beleuchtung ist weniger dominant. Die Masthöhe richtet sich nach den individuellen, lichttechnischen Anforderungen und wird im Rahmen der Lichtplanung festgelegt.

Neue Masten sollten an das bestehende Erscheinungsbild angepasst werden (Metall, konisch, Aluminium oder Stahl), je nach Standort.

Bei Änderungen von Kandelaber oder Leuchte innerhalb der Kernzone (sollte kein Ersatz mit vergleichbaren Typen möglich sein), muss die Planungskommission Rodersdorf bezüglich Ortsbildschutz beigezogen werden.

2.7 Zukünftig einzusetzender Lampentyp (Stand 2023)

2.7.1 Für einfache / gerade Kandelaber

- Schröder TECEO mit 2700K Lichtfarbe, bei Notwendigkeit 3000K.
- Optional kann (in bereits so bestückten Strassenzügen) die Leuchte iGuzzini Wow eingesetzt werden

2.7.2 Für Auslegekandelaber (Ersatz der Rodalux Leuchten)

- Leipziger Leuchten Romy (oder ähnlich), gerichtetes Licht, passend auf Lichtsituation



Schröder TECEO



Leipziger Romy (früher: Bertha)

3 Steuerung der Beleuchtung

Alle neuen Leuchten, die in der Gemeinde Rodersdorf installiert werden, sollen über eine Schnittstelle angesteuert werden können. So kann das definierte Konzept der Absenkung umgesetzt und nach Bedarf in Zukunft einfach angepasst werden.

Bei der Wahl einer Steuerung ist zu beachten, dass keine proprietären Steuerungssysteme eingesetzt werden. Eine allfällig notwendige übergeordnete Steuerung soll nach einem offenen Industriestandard realisiert werden und im Eigentum der Gemeinde sein. Eine allfällige externe Vergabe der Ansteuerung als Dienstleistung soll so erfolgen, dass ein Wechsel des Anbieters jederzeit problemlos möglich ist (z.B. durch Dokumentation der Ansteuerung).

Um eine offene und langfristig flexible Lösung zu haben, sollen zukünftige Leuchten mit dem sogenannten Zhaga-Sockel ausgerüstet sein. Dies ist ein global standardisiertes Interface für LED-Technologie. Es gibt diverse Leuchtenhersteller, die diese Technologie nutzen.

4 Stand der Beleuchtung in Rodersdorf

In der Gemeinde Rodersdorf sind rund 250 Leuchten in Betrieb. Diese Leuchten können in unterschiedliche Familien eingeteilt werden. Die zu beachtenden Hauptaspekte sind:

- Wahl des Leuchtmittels (im Idealfall LED Technologie)
- Definition der Lichtverteilung (möglichst konzentriert auf die zu beleuchtende Fläche)

Ein signifikanter Teil der Leuchten in Rodersdorf ist bereits mit LED-Leuchtmitteln ausgerüstet worden (retrofit), allerdings sind noch ca. 50% der Leuchtmittel Metalldampflampen mit tiefer Lichtausbeute.

Ebenso ist ein grosser Teil der Leuchten ohne definierte Lichtverteilung und somit ebenfalls in Bezug auf die Lichtlenkung als veraltet zu betrachten.

Der aktuelle Stand der öffentlichen Beleuchtung in Rodersdorf kann im Detail der Analyse der Primeo Netz AG entnommen werden.

5 Massnahmen

Zur Umsetzung des Konzeptes wie beschrieben sind signifikante Investitionen notwendig. Die vorgeschlagenen Massnahmen werden in 4 Prioritäten, mit dem Endziel das Konzept vollständig umzusetzen, eingeteilt. Als Hauptfaktor der Einteilung wurde das Kosten/Nutzen-Verhältnis bewertet. Eine übergeordnet hohe Priorität haben die Leuchten, welche in Bezug auf die Fledermaus-Kolonien in Pfarrhaus und Kirche optimiert werden sollen.

5.1.1 Priorität 1 - Ersatz von 48 «Rodalux» Leuchten

- Veraltete Leuchtmittel, können auf bestehendem Kandelaber ersetzt werden.
- Leimenstrasse, Biederthalstrasse, Bahnhofstrasse, Kirchgasse und Grossbühlstrasse
- Hohes Einsparpotential beim Leuchtmittel (ca. 5 MWh/a)
- Einsparpotential beim Unterhalt (reduzierte Wechsel der Leuchtmittel)
- Verbesserung der Verkehrssicherheit



5.1.2 Priorität 2 - Ersatz von 54 M15 Leuchten (inkl. Trigonal und Direzia)

- Veraltete Leuchtmittel, können auf bestehendem Kandelaber ersetzt werden (sofern nicht defekt).
- Diverse Strassen, siehe Analyse Primeo
- Hohes Einsparpotential bei Leuchtmittel und Lichtverteilung (ca. 9 MWh/a)
- Einsparpotential beim Unterhalt (reduzierte Wechsel der Leuchtmittel)
- Verbesserung der Verkehrssicherheit



5.1.3 Priorität 3 – Ersatz von 27 Saphir und Lunalux Leuchten

- Hohes Energiesparpotential (ca. 4 MWh/a)



5.1.4 Priorität 4 – Ersatz von 86 Huber Leuchten (inkl. Solina)

- Nur geringes Energiesparpotential
- Reduzierung von Lichtverschmutzung
- Wechsel von Kandelaber und damit ggf. Neuplanung der Standorte notwendig



Wie im Grundsatz beschrieben soll bei einem allfälligen Ersatz die jeweils effizienteste Variante über die Lebensdauer gewählt werden. Neben der «grauen» Energie der Herstellung (welche über die erwartete Lebensdauer mit einberechnet werden soll), müssen auch die produktespezifische Wartung (Frequenz, Aufwand) und die Lebensdauer als solches betrachtet werden.

6 Umsetzung

Zur Umsetzung des Konzeptes sind verschiedene Szenarien denkbar:

- Vollständige Umsetzung basierend auf den vorgeschlagenen Prioritäten
- Teilumsetzung nach Priorität, in zusammenhängende Einheiten (z.B. Strassenzüge)
- Einzelumsetzung pro Leuchtpunkt

Bei allen Szenarien ist zu beachten, dass zukünftig keine Installationen gemacht werden, die nicht diesem Konzept entsprechen. So ist bei einem Ersatz der definierte Lampentyp einzusetzen und speziell darauf zu achten, dass dieser gemäss dem definierten Standard ansteuerbar ist.

Vom Aspekt der **Lichtverschmutzung** her ist ein zeitnaher Ersatz der meisten Leuchtpunkte angezeigt. Speziell die 360° abstrahlenden Rodalux und Huber Leuchten sollten ersetzt werden.

Aus Sicht **Stromverbrauch** (unter Ausschluss von anderen Energieformen) ist eine zeitnahe Umsetzung von Priorität 1-3 angezeigt.

Gesamtheitlich betrachtet - unter Einbezug weiterer Aspekte wie Wartung, Anschaffungskosten, Lebensdauer resp. Abschreibungsdauer ist der zeitnahe Ersatz der Priorität 1, 2 und 3 angezeigt. Bei Priorität 1-3 kann, auf Basis einer Abschreibungsdauer von 40 Jahren, von einem kostenneutralen oder sogar positiven finanziellen Ergebnis ausgegangen werden. Der Ersatz der «Huber» Leuchten ist erst in Zusammenhang mit einer Strassensanierung sinnvoll.

Eine Übersicht zu den Kosten findet sich im **Anhang A1** zu diesem Konzept.

7 Weitere Beleuchtung der Gemeinde

Für die restliche gemeindeeigene Beleuchtung gelten die gleichen Grundsätze wie für die öffentliche Beleuchtung. Es soll nur so viel wie nötig beleuchtet werden, und dies optimiert auf Umwelt und Kosten. Folgende Grundsätze sind anzuwenden:

- Warme Lichtfarbe (2700K, max. 3000K)
- Kurze Betriebsdauer (Ansteuerung mittels Sensoren und/oder Zeitschalter) der Beleuchtungen, einhalten der Abschaltzeiten während Nachtruhe (22-6h)
- Keine dauerhafte Anstrahlung von gemeindeeigenen Gebäuden
- Regelmässige Kontrolle / Einstellung von Flutlicht mit Bewegungsmelder (unnötige Auslösung reduzieren)

8 Private Beleuchtung

Um ein einheitliches Beleuchtungskonzept in einer Gemeinde zu erreichen, spielen auch private Beleuchtungen, wie beispielsweise Werbeschilder oder Weihnachtsbeleuchtungen, eine Rolle. Folgende wichtige Punkte sollten von der Gemeinde an Private kommuniziert werden (nicht bindende Empfehlung):

- Lichtfarbe (2700K, max. 3000K)
- Kurze Betriebsdauer privater Beleuchtungen, einhalten der Abschaltzeiten während Nachtruhe (22-6h)
- Keine dauerhafte Anstrahlung von privaten Gebäuden
- Regelmässige Kontrolle / Einstellung von Flutlicht mit Bewegungsmelder (unnötige Auslösung reduzieren)

9 Besondere Gebiete

9.1 Fledermauskorridor Pfarrhaus und Kirche

Im Pfarrhaus Rodersdorf befindet sich eine der grössten Kolonien des Grossen Mausohrs im Kanton Solothurn. Im Kirchturm befindet sich eine Kolonie des Grauen Langohrs. Beide Arten befinden sich auf der roten Liste (Liste der national prioritären Arten), und sind als verletzlich oder sogar vom Aussterben bedroht eingestuft. Beide Arten sind nach nationaler Priorität der höchsten Gefährdungstufe zugeteilt.

Als nachtaktive Säugetiere sind Fledermäuse von Lichtverschmutzung besonders betroffen, denn die nächtliche Beleuchtung gefährdet ihre Verstecke, Flugkorridore und Jagdlebensräume. Beide Arten sind empfindlich auf Lichtverschmutzung, besonders das Graue Langohr. Die Karte auf der nächsten Seite zeigt die vermuteten Flugkorridore und Jagdgebiete, wobei sich die beiden Arten im Verhalten unterscheiden.

Die öffentliche Beleuchtung soll im Bereich der Kolonie, der Flugkorridore und der nahen Jagdgebiete speziell bewertet und vorzeitig optimiert werden.

Wichtige, zu beachtende Punkte in Bezug auf Fledermäuse:

- Warme Lichtfarbe wählen (2700K)
- Streulicht minimieren bei Flugkorridoren
- Beleuchtung in Nähe der Kolonie auf ein Minimum reduzieren, speziell beim Einflug

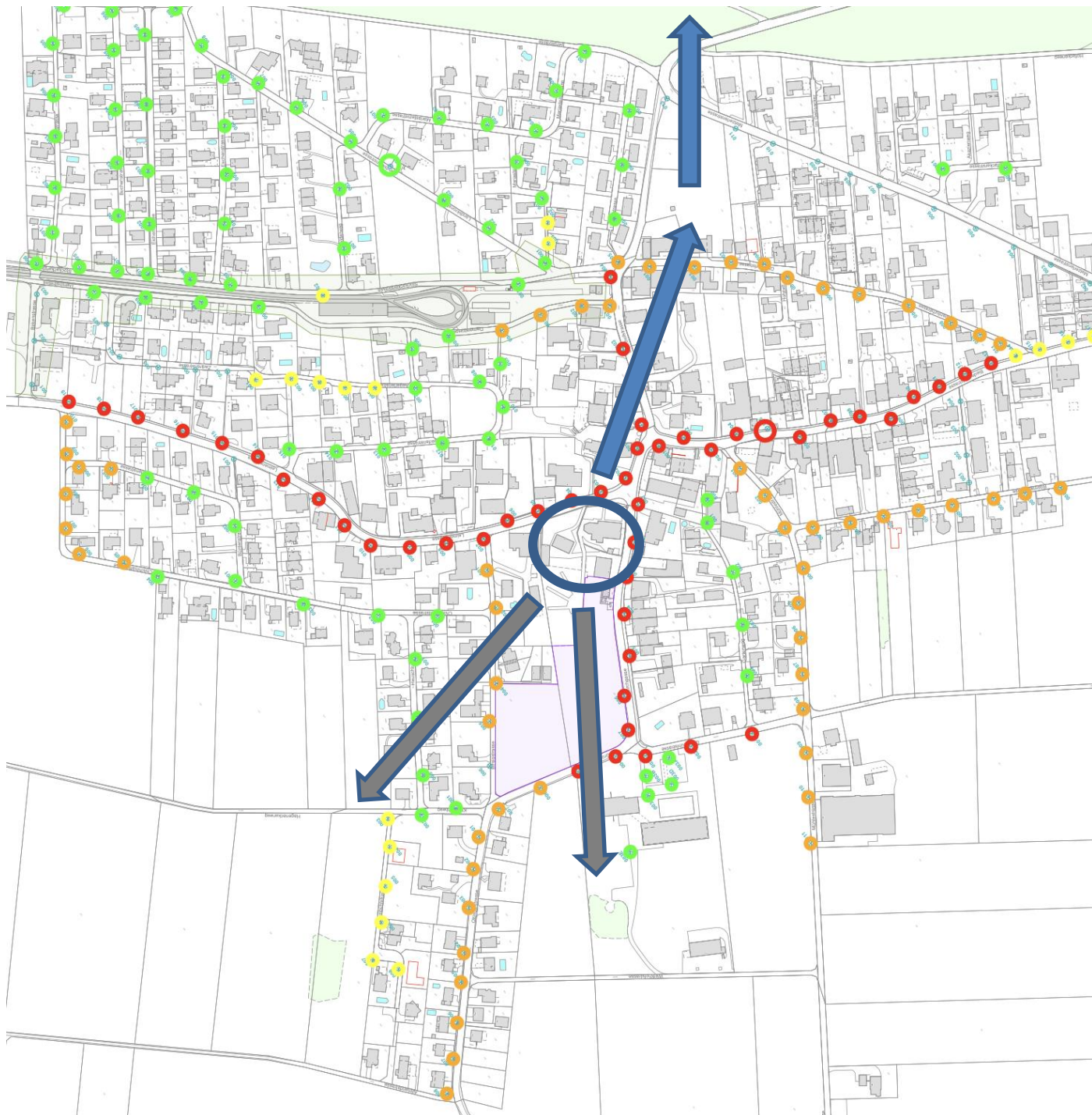
9.2 Friedhofsbeleuchtung

Mit Beschluss des Gemeinderates vom 23.5.2024 wird auf eine Friedhofsbeleuchtung verzichtet. Sollte zu einem späteren Zeitpunkt eine Beleuchtung notwendig werden, ist darauf zu achten, dass diese keinen störenden Einfluss auf die Fledermäuse ausübt, da die Friedhofsbeleuchtung massgeblich zur Lichtverschmutzung im nahen Bereich der Fledermauskolonien beiträgt.

Folgende Punkte sind zu berücksichtigen:

- Wahl der Lichtfarbe: max. 2700K
- Minimale Wegbeleuchtung, nur Lichtpunkte wo nötig
- Tiefe Beleuchtung, nach unten strahlend, keine Beleuchtung des Luftraumes, z.B. durch geeignete Lichtlenkung
- Ausschalten der Beleuchtung, wenn nicht benötigt (z.B. Aktivierung über Bewegungsmelder oder Taster mit Zeitschalter)

Karte der Leuchtpunkte der öffentlichen Beleuchtung Rodersdorf und der Fledermaussituation:



Blauer Kreis = Standort Kolonien (Pfarrhaus, Kirche)

Blaue Pfeile = möglicher Flugkorridor Grosses Mausohr (Waldjäger)

Graue Pfeile = möglicher Flugkorridor Graues Langohr (Jagdgebiet Bäume und Sträucher, Hochstämme)

Lichtpunkte: Rot = Priorität 1, Orange 2, Gelb 3, Grün 4 gemäss Massnahmenplan Primeo

10 Erklärungen

10.1 Verantwortlichkeit

Die öffentliche Beleuchtung auf den Gemeindestrassen (und Kantonsstrassen im Kanton Solothurn) ist im Eigentum der jeweiligen Gemeinde. Die Beleuchtung ist Bestandteil des Werkes Strasse. Der Eigentümer muss sein Werk so erstellen, dass es beim bestimmungsgemässen Gebrauch genügende Sicherheit bietet. (Eigentümerhaftung gemäss OR), deshalb bestimmt die Gemeinde wie beleuchtet wird!

10.2 Haftung

Die Verantwortung für den Betrieb liegt jederzeit, auch bei einer Abweichung zu den Regelwerken, bei der Eigentümerin (z.B. pol. Gemeinde, Kanton – SLG, 2022).

Ein Rechtsgutachten der Universität Neuenburg aus dem Jahr 2019 legt nahe, dass die kantonalen und kommunalen Behörden bei einem Unfall auf einem unbeleuchteten Fussgängerstreifen auf der Grundlage der oben genannten Normen und Grundsätze (SLG und VSS) haften (Fussverkehr Schweiz 2022). Somit ist speziell die Situation bei Fussgängerstreifen zu beachten.

11 Anhänge

A1) Kostenschätzung

12 Referenzen, Quellen und weiterführende Informationen

- 1) Analyse der Primeo Netz AG zur öffentlichen Beleuchtung in Rodersdorf, 2023.
- 2) Beleuchtungskonzept der Gemeinde Niederhasli (Autor EKZ).
- 3) BAFU: Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen 2021
- 4) Darksky: <http://www.darksky.ch>
- 5) Informationen zu den Fledermäusen: <http://www.Fledermausschutz.ch>
- 6) Bundesamt für Umwelt, Liste der national Prioritären Arten und Lebensräume (UV-1709-D)
- 7) Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, Leitfaden «Vermeidung von unnötigen Lichtemissionen»
- 8) Factsheet Abschaltung Beleuchtung der SLG, 2022
- 9) Positionspapier Fussverkehr Schweiz, 01/2022

Beleuchtungskonzept Öffentliche Beleuchtung Rodersdorf

Anhang 1 Kosten der Umsetzung

Anhang 1 zu Version 3 - 11 JUNI 2024

Versionskontrolle

Version	Datum	Autor	Beschreibung
1	11 JUNI 2024	Ivo Rizzi	Neu als Anhang zu Konzept V3

Massnahmen

Priorität 1 - Ersatz von 48 «Rodalux» Leuchten

Priorität 2 - Ersatz von 54 M15 Leuchten (inkl. Trigonal und Direzia)

Priorität 3 – Ersatz von 27 Saphir und Lunalux Leuchten

Priorität 4 – Ersatz von 86 Huber Leuchten (inkl. Solina)

Wie im Grundsatz beschrieben soll bei einem allfälligen Ersatz die jeweils effizienteste Variante über die Lebensdauer gewählt werden. Neben der «grauen» Energie der Herstellung (welche über die erwartete Lebensdauer mit einberechnet werden soll), müssen auch die produktespezifische Wartung (Frequenz, Aufwand) und die Lebensdauer als solches betrachtet werden.

Kostenschätzung der Umsetzung*:

Einsparpotential** (Wartung & Strom):

Priorität 1: 82'000 CHF

ca. 3'100 CHF / Jahr (124'000 CHF / 40 Jahre)

Priorität 2: 77'000 CHF

ca. 4'600 CHF / Jahr (184'000 CHF / 40 Jahre)

Priorität 3: 35'000 CHF

ca. 2'100 CHF / Jahr (84'000 CHF / 40 Jahre)

Die Kosten der Priorität 4 liegen in der Grössenordnung von CHF 240'000 bei Umsetzung parallel mit einer Strassensanierung (nicht in den Kosten enthalten).

Bei einer gestaffelten Umsetzung sollte zusätzlich zur Priorität (gleicher Leuchtentyp) auch die räumliche Situation betrachtet werden (Gebiete / Strassenzüge), um die im Gesamtbild und dem Budget entsprechende bestmögliche Verbesserung zu erreichen.

Abschreibung gemäss HRM2: 40 Jahre, Auskunft Finanzen.

* Kostenangabe «Grobkosten», Primeo 25 APR 2024.