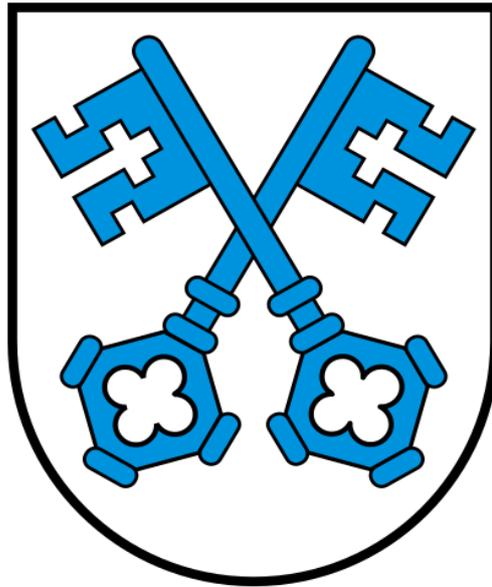


# Gemeinde Wangen an der Aare



## Detailkonzept zur Sanierung der Öffentlichen Beleuchtung

Verfasser:  
BKW Energie AG  
Ressort Beleuchtung  
Christian Kuenzi  
Galgenfeldweg 18  
3006 Bern  
Telefon: 058 477 55 77  
E-Mail: christian.kuenzi@bkw.ch



## Inhalt

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>GELTUNGSBEREICH – EINGRENZUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>BELEUCHTUNGSDATEN .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>INVENTAR / BESTANDSAUFNAHME .....</b>	<b>4</b>
4.1	ALLGEMEINES.....	4
4.2	TRAGWERKE / FUNDAMENTE .....	5
4.3	LEUCHTEN/LAMPEN .....	6
<b>5</b>	<b>SANIERUNGSKONZEPT.....</b>	<b>6</b>
5.1	GRUNDLAGEN DES KONZEPTS .....	6
5.2	ERFORDERLICHE MASSNAHMEN .....	7
5.3	SPEZIELLE SITUATIONEN / KONFLIKTZONEN.....	9
5.4	LEUCHTENSPEZIFIKATIONEN .....	12
<b>6</b>	<b>DYNAMISCHE BELEUCHTUNGSSTEUERUNG .....</b>	<b>13</b>
6.1	AUTARKE NACHTABSENKUNG .....	13
6.2	INTELLIGENTE STEUERUNG .....	13
<b>7</b>	<b>KOSTEN DER SANIERUNGSMASSNAHMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>VERGLEICH ENERGIEBEDARF – VORHER/NACHHER.....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>14</b>

## 1 Einleitung

Gutes Licht ist für den öffentlichen Raum ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Es erhöht die Verkehrssicherheit und das Sicherheitsempfinden der Bürger. Eine Ortsbeleuchtung, die dem aktuellen Stand der Technik entspricht, entlastet die Umwelt und den öffentlichen Haushalt in mehrfacher Hinsicht.

Der geringere Energieverbrauch trägt zum Klimaschutz und zur Kostensenkung bei, die nachtaktive Tierwelt wird weniger beeinträchtigt und die Lichtverschmutzung wird eingedämmt, denn eine moderne und energieeffiziente Beleuchtung wirkt nur da, wo sie soll.

Unter diesen Aspekten gibt das vorliegende Konzept den für den Betrieb und Unterhalt zuständigen Stellen der Gemeinde Wangen an der Aare eine Übersicht über den Zustand ihrer Anlagen. Schwachstellen mit Handlungsbedarf werden aufgezeigt und Sanierungsmassnahmen vorgeschlagen.

## 2 Geltungsbereich – Eingrenzung

Die im Anhang beiliegende Inventarliste beinhaltet alle 478 im Gemeindegebiet Wangen an der Aare vorhandenen Lichtpunkte, welche im Eigentum der Gemeinde und der SBB stehen.

Sämtliche Lichtpunkte im Städtli sind auf Wunsch der Gemeinde nicht Teil dieses Konzeptes, ebensowenig wie die Lichtpunkte im Eigentum des Kantons oder des AGG.

Das Konzept und die Inventarliste geben den Leuchtenbestand im November 2024 wieder.

## 3 Beleuchtungsdaten

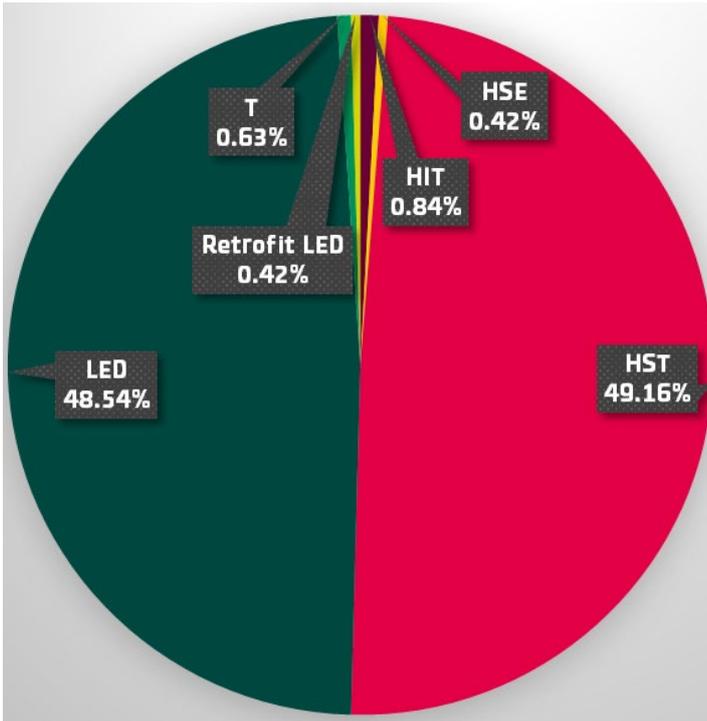
Anzahl Lichtpunkte (Gemeinde + SBB)	478
Energieverbrauch	ca. 99.16 MWh
Brennstunden pro Jahr	ca. 4'300 h
Anschlussleistung gesamt (Systemleistung, inkl. VG)	ca. 23.06 kW
Durchschnittliche Anschlussleistung je Lichtpunkt	ca. 48.24 W
Energiekosten netto (mit Tarif 20 Rp/kWh)	ca. 19'832 CHF/a
Energiekosten je Lichtpunkt netto	ca. 41.49 CHF/a

## 4 Inventar / Bestandsaufnahme

### 4.1 Allgemeines

Die Inventarliste umfasst total 478 Lichtpunkte.

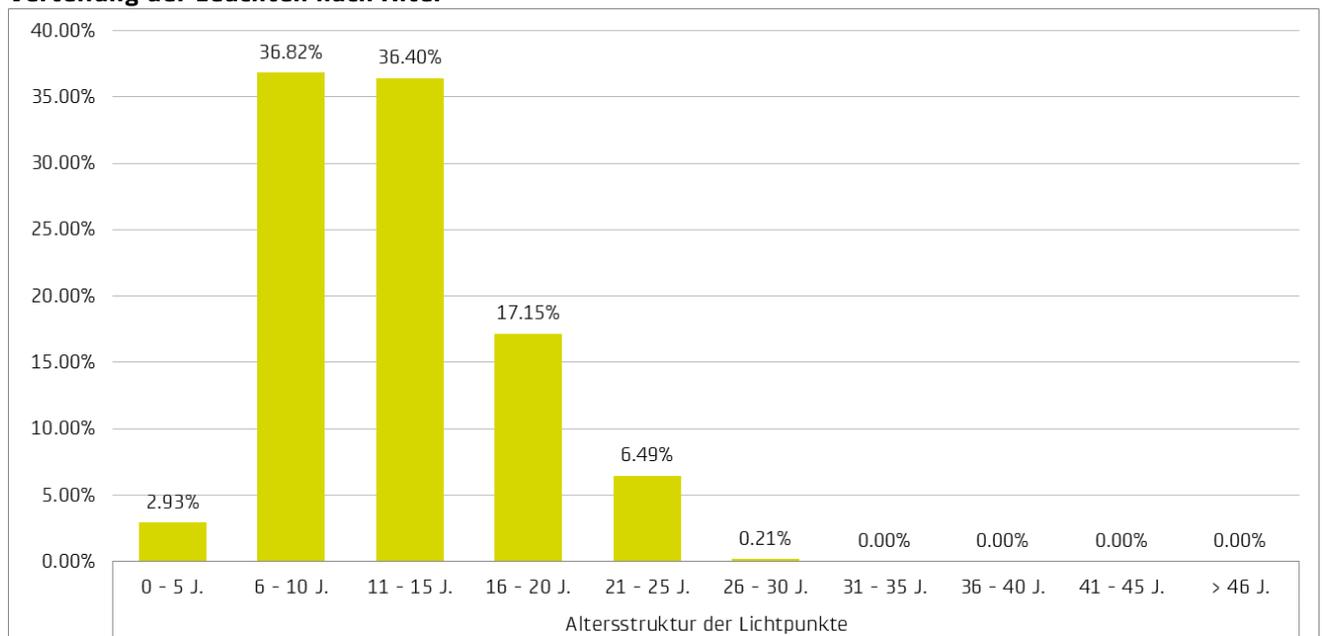
#### Verteilung der Leuchten nach Leuchtmittel



**Legende:**

- HSE: Natriumdampf-Hochdrucklampe (ellipsoidförmig)
- HST: Natriumdampf-Hochdrucklampe (röhrenförmig)
- LED: Licht emittierende Diode
- T: Fluoreszenzröhre
- HIT: Metaldampf-Hochdrucklampe

#### Verteilung der Leuchten nach Alter



## 4.2 Tragwerke / Fundamente

Die Tragwerke hinterliessen bei den vor Ort durchgeführten Sichtkontrollen einen mehrheitlich positiven Eindruck. Die Substanz vieler Kandelaber ist noch gut bis sehr gut. Das bedeutet, dass die Tragwerke zu einem grossen Teil weiterverwendet werden können.

Einige Kandelaber sind angegriffen durch Rost oder Hundeurin.

Beispiele Fundamente und Kandelaber (Fotos von Wangen an der Aare)



**Fundament in Ordnung**



**Defekte Fundamente / Rostige Kandelaber**

Der Zustand der Fundamente und Übergänge der Kandelaber in den Boden ist in einigen Fällen nicht mehr ideal. Einige Fundamente sind im Sockelbereich angerostet (Lichtpunkte 41, 101, 114, 174, 212, 324 und 64), andere von Gras und Büschen überwachsen. Durch die Feuchtigkeit, welche dadurch am Kandelaber entsteht, kann sich Rost stärker entwickeln.

### 4.3 Leuchten/Lampen

In der Gemeinde ist eine gemischte Leuchtsituation vorhanden. Im Einsatz sind diverse Leuchten von verschiedenen Herstellern (Philips, iGuzzini, Hess, Schuch, Regent und einzelne Weitere). Knapp die Hälfte der Lichtpunkte (234) wurden bereits mit LED-Leuchten oder LED-Retrofit ausgestattet. 237 Leuchten enthalten Natriumdampfhochdruck-Lampen (HSE+HST). 4 Leuchten sind mit neueren Metalldampf-Lampen ausgestattet (HIT). In 3 Bushaltestellen und Velounterständen befinden sich Fluoreszenzröhren (T).

## 5 Sanierungskonzept

Grundsätzlich beeinflussen drei Hauptfaktoren den Umfang und Zeitpunkt einer Sanierung:

- *Zustand und Alter der Anlagen*  
Die Lebenserwartung der Tragwerke (Kandelaber) beträgt ca. 50-60 Jahre und die der Leuchten ca. 25-30 Jahre.
- *Gesetzliche Vorgaben*  
Seit 2015 sind Quecksilberdampflampen wegen ihrer schlechten Energieeffizienz nicht mehr verfügbar (revidierte Energieverordnung EnV des Bundes). HIT und HSE/HAST-Lampen werden voraussichtlich ab Ende 2025 auch nicht mehr verfügbar sein.
- *Technologischer Fortschritt und Wunsch nach besserer Energieeffizienz*  
Mit dem Einsatz der LED-Technologie kann der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden und auch in punkto Lebenserwartung und Ausleuchtungsqualität bringen diese Leuchten grosse Vorteile.

Mit einer Sanierung der Beleuchtung wird die Ausleuchtung verbessert, die Lichtstreuung vermindert sowie der Energieverbrauch gesenkt.

### 5.1 Grundlagen des Konzepts

#### 5.1.1 Normative und rechtliche Grundlagen

CEN TR 13201-1	Strassenbeleuchtung - Teil 1: Auswahl Beleuchtungsklassen
SN EN 13201-2	Strassenbeleuchtung - Teil 2: Gütemerkmale
SN EN 13201-3	Strassenbeleuchtung - Teil 3: Berechnung Gütemerkmale
SN EN 13201-4	Strassenbeleuchtung - Teil 4: Methoden zur Messung
SLG 202:2016 d	Richtlinien öffentliche Beleuchtung:
Ergänzungen zu CEN TR 13201 und SN EN 13201-2 bis -4	

#### 5.1.2 Technische Grundlagen

Basis für das Konzept bilden die Daten und Erkenntnisse, welche sich aus den Aufnahmen im Juli 2024 ergeben haben. Bei den Aufnahmen wurden alle Lichtpunkte begangen sowie die Lichtpunktabstände bzw. deren Aufteilung beurteilt, um abschätzen zu können, ob gegebenenfalls noch zusätzliche Leuchten notwendig werden.

Die LED-Technologie hat sich bei der Strassenbeleuchtung in den letzten Jahren durchgesetzt. Aufgrund der besseren Lichtlenkung und der hohen Energieeffizienz im Gegensatz zu herkömmlichen Leuchtmitteln empfehlen wir, bei Sanierungen grundsätzlich nur noch auf LED-Leuchten zu setzen.

Die Definition der Lichtpunkthöhe erfolgt abhängig von Strassenbreite, Lichtpunktstand, Steigung bzw. Gefälle der Strasse sowie Leistung der Leuchte.

Bei den Standorten der bestehenden Lichtpunkte sind aktuell keine Änderungen geplant.

Die Definition der elektrischen Leistung der Leuchten ist abhängig vom Typ der LED-Leuchten. Hier muss vor allem der Lichtstrom (Lumen, lm) berücksichtigt werden. Dabei ergeben sich je nach Hersteller Unterschiede.

Hinsichtlich der Lichtfarbe empfehlen wir LED-Leuchten mit warmweisser Lichtfarbe (3000K) einzusetzen. Diese haben eine subjektiv tiefere Blendung als Leuchten mit neutralweisser Lichtfarbe. Ausserdem wird die Tierwelt durch die wärmere Lichtfarbe weniger beeinträchtigt. Bezüglich der Effizienz der Leuchten bestehen keine grossen Unterschiede zwischen den verschiedenen Lichtfarben.

Des Weiteren muss bei den Leuchten die Optik berücksichtigt werden, das heisst wie die Leuchten das Licht auf der Strasse verteilen, eher schmal und dafür in Längsrichtung ausgedehnt für Strassen, oder eher asymmetrisch rund, um einen Platz zu beleuchten. Bei den verschiedenen Herstellern gibt es dazu diverse Varianten.

### 5.1.3 Räumliche Abgrenzungen

Wir haben die Leuchten der Gemeinde mit Sanierungsbedarf in vier verschiedene Etappen eingeteilt, da wir davon ausgehen, dass nicht alle Lichtpunkte in einem Projekt saniert werden können. Auf den separaten Zonen-Plänen sind die entsprechenden Kategorien farbig eingezeichnet.

Sämtliche hier erwähnten Nummern beziehen sich auf die Lichtpunkte.

**Etappe 1** (Schulhausstrasse, Schulhausareal, Bahnhofstrasse, Bahnhofallee, Sternenstrasse, Friedhofstrasse, Mülibach, Weihergasse, In der Gass)

**Etappe 2** (Hohfurenstrasse, Aarefeldweg, Haselweg, Amselweg, Kleinfeldstrasse, Finkenweg West, Jurastrasse)

**Etappe 3** (Finkenweg Ost, Oeschbachweg, Rosenweg, Küstereiweg, Stöckenstrasse, Weissensteinstrasse, Wiesenweg, Dicknaustrasse, Breitmattstrasse)

**Etappe 4** (Wangenried alle Leuchten, Dammweg, Unterholz, Fussweg Allmendweg, Ferggerweg, Buchsistrasse, Brunnmattweg, Dählenweg, Schenkstrasse, Friedbergstrasse, Buchenweg, Metzgermattstrasse, Breiteweg, untere/obere Breite, Rainhof, Friedberg, Galgenrainweg)

## 5.2 Erforderliche Massnahmen

### 5.2.1 Allgemeines

Grundsätzlich empfehlen wir den Einsatz technischer, moderner LED-Leuchten. Die namhaften Hersteller garantieren mittlerweile eine Betriebszeit von 80'000 bis 100'000 Stunden, was bei einer mittleren Brenndauer von 4'300 Stunden pro Jahr einer Lebensdauer von ca. 18 bis 23 Jahren entspricht. Während dieser Zeit ist kein Lampenwechsel wie bei bisherigen Quecksilber- oder Natriumdampf-Lampen nötig.

Vorschläge für die Leuchtenwahl finden sich im Kapitel 5.4.

Bei einer Sanierung müssen ausserdem je nach Zustand auch die Sicherungselemente in den Kandelabern ausgewechselt werden. In der Kostenschätzung sind die Kosten für die Auswechslung eingerechnet.

### **5.2.2 Etappe 1**

In der Etappe 1 sind 58 Natriumhochdruckdampflampen (HST/HSE) vorhanden mit Leistungen von 50 bis 100W. Auch 4 Leuchten mit Metaldampflampen (HIT) sind in dieser Kategorie eingeteilt, weil diese Leuchtmittel demnächst (voraussichtlich 2025) nicht mehr erhältlich sein werden.

Bei allen 62 Lichtpunkten kann bei einer Sanierung nur die Leuchte mit einer neuen LED-Leuchte ausgetauscht werden.

Als Alternative könnten 13 Leuchten vom Typ Hess Madrid 600 bei einer Sanierung mit Retrofit-Leuchtmitteln ausgestattet werden. Diese Sanierungsart wurde im Bereich des Bahnhofs auf der Seite der Buswartehalle bereits begonnen.

Ausserdem sind in dieser Etappe Kleinarbeiten vorgesehen, um bestehende Mängel zu beheben.

### **5.2.3 Etappe 2**

In der Etappe 2 sind 59 Natriumhochdruckdampflampen (HST/HSE) vorhanden mit Leistungen von 50 bis 100W.

Bei allen 59 Lichtpunkten kann bei einer Sanierung nur die Leuchte mit einer neuen LED-Leuchte ausgetauscht werden.

### **5.2.4 Etappe 3**

In der Etappe 3 sind 58 Natriumhochdruckdampflampen (HST/HSE) vorhanden mit Leistungen von 50 bis 70W.

Bei 57 Lichtpunkten kann bei einer Sanierung nur die Leuchte mit einer neuen LED-Leuchte ausgetauscht werden. Bei einem Lichtpunkt muss der Kandelaber ausgetauscht werden.

### **5.2.5 Etappe 4**

In der Etappe 4 sind 62 Natriumhochdruckdampflampen (HST/HSE) vorhanden mit Leistungen von 50 bis 70W.

Bei allen 62 Lichtpunkten kann bei einer Sanierung nur die Leuchte mit einer neuen LED-Leuchte ausgetauscht werden.

## 5.3 Spezielle Situationen / Konfliktzonen

### 5.3.1 Dorf- und Wangenstrasse Wangenried

Auf einzelnen Abschnitten der Wangen- und Dorfstrasse in Wangenried stehen die Kandelaber weit auseinander (bis ca. 100m bspw. zwischen Lichtpunkt Nr. 4 + 5). Durch diese grossen Abstände ist die Beleuchtung nicht gleichmässig, es entstehen «dunkle Löcher» zwischen den einzelnen Lichtpunkten. Die Situation könnte mit dem Erstellen von zusätzlichen Lichtpunkten verbessert werden.

### 5.3.2 Situation rund um den Bahnhof Wangen an der Aare

Im Bereich des Bahnhofs gehören 18 Lichtpunkte der SBB. Aktuell ist uns nicht bekannt, wie und ob der Unterhalt und die Erneuerung dieser Leuchten zwischen der Gemeinde und der SBB geregelt sind. Falls es keine Regelung gibt, empfehlen wir auf jeden Fall, diese Situation zu klären.

Fünf Leuchten wurden bereits umgebaut auf LED, die restlichen noch nicht. Zum Teil ist der Zustand der Leuchten schlecht (Glasbruch bei LP 283 und defekte Innenteile bei 337). Wir empfehlen, diese Leuchten baldmöglichst zu sanieren.

Bei den Velounterständen am Bahnhof (Lichtpunkte 338+339) sind aktuell Fluoreszenzröhren verbaut. Ein Grossteil der Lampen funktioniert nicht mehr. Hier wäre ein Ersatz mit LED-Röhren sicher eine gute Lösung.

### 5.3.3 Philips / Indal Leuchten mit Natriumdampf-Hochdrucklampen

Im Gemeindegebiet sind viele Leuchten der Hersteller Philips und Indal im Einsatz, welche mit Natriumdampf-Hochdrucklampen ausgestattet sind. Für diese Leuchten gibt es je länger je weniger Ersatzteile, und die Lampen werden in naher Zukunft nicht mehr erhältlich sein.

Grundsätzlich gäbe es die Möglichkeit, diese Leuchten mit LED-Retrofit-Einsätzen zu sanieren, damit nicht die komplette Leuchte ersetzt werden muss.

Wir empfehlen jedoch aus folgenden Gründen, die Leuchten komplett zu ersetzen:

- Probleme resp. Unklarheiten bei Garantiefällen
- Gehäuse hat voraussichtlich kürzere Lebensdauer als LED-Einsatz
- Abwärmemanagement ist bei komplett neuen Leuchten besser geregelt
- Neue Leuchten haben weniger Möglichkeiten, dass sich Insekten oder Vögel einnisten (komplett geschlossene Gehäuse)
- Retrofit-Einsätze kosten nahezu gleichviel wie komplett neue Leuchten, wenn man auch den Umbau berücksichtigt

### 5.3.4 Dokumentation der Anlagen

Gemäss Starkstromverordnung und ESTI-Weisung Nr. 244 (Kontrolle und Instandhaltung von Beleuchtungsanlagen für Strassen und öffentliche Plätze) muss eine Starkstromanlage (u.a. die öffentliche Beleuchtung) dokumentiert und auf dem aktuellen Stand gehalten werden.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Konzepts sind weder die Daten im ASIM (Arnold Smart Infra Management) noch im Netzinformationssystem (NIS) der BKW komplett aktuell. Vermutlich wurden Projekte und Änderungen durchgeführt, von welchen die Daten dann nicht in die Systeme übertragen wurden.

Wir empfehlen, die Dokumentation separat zu überprüfen und zu aktualisieren.

### 5.3.5 Konfliktzonen

In Wangen an der Aare befinden sich diverse Konfliktzonen (beleuchtungstechnisch). Als Konfliktzonen gelten Fussgängerstreifen, Kreuzungen, Kreisel und ähnliche Situationen. Im Bereich dieser Konfliktzonen ist eine ausreichende Beleuchtung besonders wichtig; dort muss gemäss Norm auch stärker beleuchtet werden. Bei Sanierungen empfehlen wir, diese Bereiche immer zu überprüfen (Anzahl, Standort und Typ der Leuchten).

Folgende Bereiche sind aus unserer Sicht wichtige Konfliktzonen:

Wangenried:

- Kreuzung Dorfstrasse / Oberdorf
- Kreuzung Dorfstrasse / Baumgartenweg
- Kreuzung Dorfstrasse / Ischerli
- Kreuzung Dorfstrasse / Rainweg

Wangen an der Aare:

- Kreuzung Vorstadt / Bifangstrasse / Mühlebachstrasse
- Kreuzung Vorstadt / Städtli / In der Gass
- Kreuzung In der Gass / Kleinfeldstrasse / Hohfurenstrasse
- Kreuzung Hohfurenstrasse / Jurastrasse
- Kreuzung Kleinfeldstrasse / Jurastrasse
- Kreuzung Jurastrasse / Schulhausstrasse
- Kreuzung Jurastrasse / Beundenstrasse / Stöckenstrasse / Dicknaustrasse
- Kreuzung Jurastrasse / Unterholz
- Bereich Buchsistrasse / Walliswilstrasse / Unterführung bis Kreuzung Bahnhofallee
- Kreuzung Vorstadt / Beundenstrasse
- Kreuzung Vorstadt / Richtung Bahnhof
- Kreuzung Vorstadt / Sternenstrasse
- Kreuzung Bifangstrasse / Zeughaus
- Kreuzung Zeughausstrasse / Metzgermattstrasse / Friedbergstrasse

### 5.3.6 Leuchten nicht im Eigentum der Gemeinde

Es gibt in der Gemeinde einige Leuchten, welche sich auf Privatgrund befinden, und trotzdem im System erfasst sind. Hier müsste man die Frage klären, ob diese Leuchten tatsächlich ab der öffentlichen Beleuchtung versorgt werden, und wenn ja, wie die Verrechnung und der Unterhalt erfolgen.

Betroffen sind 3 Leuchten am Tannenweg (219, 220, 297) sowie 4 Leuchten im Rütifeld (610, 611, 614, 615).

Im Bereich des Bahnhofs gibt es diverse Leuchten im Besitz der SBB (siehe Punkt 5.3.2). Weitere private Leuchten befinden sich im Bereich des Städtlis (nicht Teil des Konzepts).

Der Lichtpunkt 407 (Fuss-/Radweg Deitingenstr.) ist vor Ort angeschrieben als Kantonsleuchte; befindet sich jedoch auf einem Grundstück der Gemeinde. Hier müsste abgeklärt werden, wer jetzt genau Eigentümer (und somit zuständig) ist.

### 5.3.7 Beleuchtung mit Solarleuchten

Seit einigen Jahren gibt es auf dem Markt Solarleuchten, welche sich auch zur Beleuchtung von Strassen und Wegen eignen. Die Leuchten haben eine Kombination aus Solar-

panels und Batterien, welche zulässt, dass die Beleuchtung auch im Winter bei wenig Sonne zuverlässig funktioniert.

Bei Neubauprojekten und auch bei Projekten, wo die Kabel- und Rohranlage ersetzt werden müsste, empfehlen wir abzuklären, ob nicht der Einsatz von Solarleuchten sinnvoll und möglich wäre.

### **5.3.8 Ältere Leuchten mit LED**

In der Gemeinde wurde bereits früh mit der Umrüstung auf LED begonnen. Die Leuchten vom Typ «Philips Stela» sind bereits älter und aufgrund dessen weniger effizient als LED-Leuchten auf dem heutigen Stand der Technik. Erfahrungsgemäss gibt es bei diesen Leuchten mehr Ausfälle (bspw. Ausfälle der Elektronik oder einzelne defekte LED). Ersatzteile sind kaum mehr zu bekommen und sehr teuer. Das Lebensende werden diese Leuchten in ca. 10 Jahren erreicht haben. Hier wäre es sicher gut, wenn bereits ein neuer Leuchtentyp definiert wird, um z.B. beim Ersatz von defekten Leuchten rasch reagieren zu können.

### **5.3.9 Kandelaber**

Diverse Kandelaber sind an der Oberfläche rostig. Bei den regelmässigen 5-jährigen Zustandskontrollen sollten diese auf ihre Standsicherheit überprüft werden.

Viele Kandelaber wurden bei der Sanierung auf LED mit Kandelaberverlängerungen, grösstenteils aus Aluminium, ausgestattet. Auch diese sollten regelmässig auf allfällige Schäden überprüft werden.

Bei einzelnen Kandelabern sind Schilder direkt vor dem Kandelabertürchen montiert, so dass die Sicherung der Leuchte zur Auswechslung oder Messung nicht zugänglich ist.

Weiter fehlt bei einigen Kandelabern das Bezeichnungsschild. Wir empfehlen, dieses anlässlich der nächsten Kontrolle zu ergänzen.

### **5.3.10 Vegetation**

Im Bereich vieler Kandelaber und Leuchten befinden sich Büsche und Bäume, welche den Lichtaustritt beeinträchtigen, resp. die Beleuchtungsverhältnisse wesentlich verschlechtern. Ausserdem wird an einigen Standorten der Zugang zum Kandelabertürchen durch die Vegetation verunmöglicht.

Hier sollte durch die Gemeinde wenn möglich die Büsche und Bäume zurückgeschnitten werden. In vielen Fällen sind die störenden Bäume jedoch auf privaten Grundstücken, wodurch mit den jeweiligen Eigentümern der Dialog gesucht werden müsste.

## 5.4 Leuchtenspezifikationen

Um die Leuchtenvielfalt in der Gemeinde gering zu halten (Einfacherer Unterhalt, weniger unterschiedliche Ersatzteile) empfehlen wir, möglichst wenig verschiedene Leuchtentypen einzusetzen. Folgende Leuchten empfehlen wir aus Erfahrung:

Hersteller/Lieferant Typ	Leuchte
Siteco GmbH Streetlight SL 21 micro/mini/midi Diverse Leistungen und Optiken  Leuchte mit dem aktuell besten Preis-Leistungsverhältnis auf dem Markt; wird u.a. eingesetzt als Standard beim Tiefbauamt des Kantons Bern	
Elektron AG Philips Luma gen 2 micro/mini/medium Diverse Leistungen und Optiken  Robuste, bewährte Leuchte mit etwas höherem Preisniveau als Siteco + Schröder	
Schröder AG Ampera Evo 1 Diverse Leistungen und Optiken  Bewährte Leuchte mit gutem Preis-Leistungsverhältnis; 10 Jahre Garantie	

Je nach Beleuchtungssituation können Leuchten mit unterschiedlicher Leistung eingesetzt werden. Die Leistungen bewegen sich ungefähr in der folgenden Grössenordnung:

Grössere Strassen:	ca. 20-50W
Kleinere Strasse:	ca. 10-20W
Fusswege:	ca. 5-10W

Aufgrund unserer Erfahrungen empfehlen wir Leuchten von Herstellern, bei denen eine entsprechend lange Garantie und eine ausreichende Ersatzteilversorgung gewährleistet sind. Zudem müssen die Leuchten für Montage und Service möglichst einfach handhabbar sein.

## 6 Dynamische Beleuchtungssteuerung

### 6.1 Autarke Nachtabenkung

Standardmässig sind die modernen LED-Leuchten mit Treibern (Vorschaltgeräten) ausgestattet, die mit einer zweistufigen Nachtabenkung programmiert werden können. Damit lässt sich zum Beispiel folgende Nachtabenkung der Beleuchtung realisieren:

Einschaltzeitpunkt bis 22.00 Uhr	100%	Lichtstrom
22.00 Uhr bis 01.00 Uhr	50%	Lichtstrom
01.00 Uhr bis 05.00 Uhr	30%	Lichtstrom
05.00 Uhr bis Ausschaltzeitpunkt	100%	Lichtstrom

Durch diese Möglichkeit lässt sich bei den Leuchten erheblich Energie einsparen, da der Leistungsbedarf in einem ähnlichen Rahmen absinkt wie der Lichtstrom (abhängig vom Leuchtenhersteller).

Bei den Fussgängerstreifen wird die Lichtstromreduzierung in der Regel nicht durchgeführt, um ein Absinken des Sicherheitsniveaus zu vermeiden.

Standardmässig sind alle Leuchten, welche die BKW liefert, mit dieser zweistufigen Nachtabenkung ausgerüstet.

### 6.2 Intelligente Steuerung

Die allermeisten modernen Leuchten lassen sich mit einer intelligenten Steuerung ausrüsten. Dabei wird der Lichtstrom im Normalbetrieb auf ein Minimum begrenzt (ca. 10-20%). Durch Bewegungssensoren in den Leuchten wird dann bei der Benutzung der Strasse die Beleuchtung wieder z.B. auf 50% geregelt. Sobald keine Bewegung mehr wahrgenommen wird, senkt sich die Beleuchtung wieder ab auf die ca. 10-20%.

Die Mehrkosten pro Lichtpunkt betragen ca. 200 CHF.

Diese Art der Steuerung macht nicht für alle Strassen gleich viel Sinn. Wird die Strasse bspw. stark frequentiert, verbleibt die Leuchte lange auf dem höheren Niveau; da ist also die Steuerung weniger sinnvoll. Die grössten Einsparungen lassen sich bei wenig benutzten Strassen und Wegen erzielen.

In Wangen an der Aare könnten alle 241 Lichtpunkte im Gemeindeeigentum mit dieser Steuerung ausgerüstet werden. Dies bedeutet bei einer Ausrüstung mit intelligenter Steuerung für 241 Lichtpunkte Mehrkosten von ca. 48'200 CHF.

Mit dieser Art der Steuerung lassen sich erfahrungsgemäss ungefähr weitere 10-20% Energie einsparen. Ob dies auch wirtschaftlich ist, muss anhand eines konkreten Projekts beurteilt werden.

## 7 Kosten der Sanierungsmassnahmen

Die Kostenschätzung pro Lichtpunkt ist aus der beigefügten Liste ersichtlich. Nicht eingerechnet sind Tiefbaukosten (bspw. Fundament flicken), sowie Kosten zum Zurückschneiden der Büsche/Bäume. Sämtliche aufgeführten Kosten verstehen sich ohne MWST.

Kostenschätzung Sanierungsmassnahmen	
Etappe 1	
Sanierung 62 bestehende Lichtpunkte und Kleinarbeiten Mängel	CHF 84'350.00
Etappe 2	
Sanierung 59 bestehende Lichtpunkte	CHF 79'650.00
Etappe 3	
Sanierung 58 bestehende Lichtpunkte	CHF 79'250.00
Etappe 4	
Sanierung 62 bestehende Lichtpunkte	CHF 83'800.00
Option intelligente Steuerung	CHF 48'200.00
Schätzung Gesamtkosten ohne Option intelligente Steuerung	CHF 327'050.00
<b>Total Sanierung</b>	<b>CHF 375'250.00</b>

## 8 Vergleich Energiebedarf – Vorher/Nachher

Zurzeit beträgt der jährliche Energiebedarf für die öffentliche Beleuchtung ca. **99.16 MWh**, wodurch jährliche Energiekosten von ca. **19'832 CHF** entstehen.

Nach der Sanierung beträgt der voraussichtliche Energiebedarf unter Berücksichtigung einer zweistufigen Nachtabsenkung (wie in Kap. 6.1. beschrieben) ca. **72.54 MWh**, wodurch jährliche Energiekosten von ca. **14'507 CHF** entstehen.

Der Energiebedarf und die daraus entstehenden Energiekosten könnten also um knapp **27%** gesenkt werden.

## 9 Zusammenfassung

Durch die Sanierung der öffentlichen Beleuchtung besteht für die Gemeinde die Möglichkeit, die teilweise ungenügenden Zustände der Beleuchtung zu verbessern und zugleich den Energieverbrauch zu senken.

Dies garantiert der Gemeinde eine zukunftssichere Beleuchtung der Strassen und Wege.

Anhänge:

- Sanierungsbeispiele
- Fotos Leuchtenbestand aktuell
- Inventarliste Lichtpunkte
- Übersichtspläne

### Sanierungsbeispiele

Sanierung eines Peitschenkandelabers



Vor der Sanierung



Nach der Sanierung

Sanierung eines Steh-Kandelabers



Vor der Sanierung (2 Beispiele)



Nach der Sanierung

### Fotos Beleuchtung Wangen an der Aare

Untenstehende Leuchtentypen sind aus dem Bestand der öffentlichen Beleuchtung der Gemeinde Wangen an der Aare.

### Leuchtentyp Philips Iridium auf Stahl-Stehkandelaber



### Lichtpunkt 389 (Hohfurenstrasse)

Leuchte mit Natriumdampf-Hochdruck-Lampe. Diese Leuchte wird bei einer Sanierung durch eine neue LED-Leuchte ersetzt. Der Kandelaber bleibt bestehend.

### Leuchtentyp Indal auf Stahl-Stehkandelaber



#### Lichtpunkt 213 (Finkenweg)

Leuchte mit Natriumdampf-Hochdruck-Lampe. Diese Leuchte wird bei einer Sanierung durch eine neue LED-Leuchte ersetzt. Je nach Zustand des Kandelabers zum Zeitpunkt der Sanierung müsste dieser auch ausgewechselt werden.

**Leuchtentyp Hess Madrid 600 auf Stahl-Stehkandelaber****Lichtpunkt 333 (Mülibach)**

Leuchte mit Natriumdampf-Hochdruck-Lampe. Diese Leuchte kann bei einer Sanierung entweder mit einem LED-Retrofit-Element ausgestattet werden, oder durch eine neue LED-Leuchte ersetzt werden. Für die Kostenschätzung rechnen wir mit einem Ersatz der Leuchte.

**Leuchtentyp Regent 2-Tone an Fassade****Lichtpunkt 125 (In der Gass)**

Leuchte mit Metalldampf-Lampe. Diese Leuchte wird bei einer Sanierung durch eine neue LED-Leuchte ersetzt.

**Leuchtentyp Philips Stela Wide auf Stahl-Stehkandelaber****Lichtpunkt 116 (Kleinfeldstrasse)**

Ältere Leuchte mit LED. Diese Leuchte wurde vor einigen Jahren saniert. Aufgrund des Bautyps mit einzelnen LED ist diese Leuchte nicht so effizient wie die aktuellen LED-Leuchten auf dem Markt. Wir empfehlen, diese längerfristig, d.h. in ca. 10 Jahren zu ersetzen.

### Leuchtentyp Philips Stela Square auf Stahl-Stehkandelaber



#### Lichtpunkt 183 (Schmittenweg)

Ältere Leuchte mit LED. Diese Leuchte wurde vor einigen Jahren saniert. Aufgrund des Bautyps mit einzelnen LED ist diese Leuchte nicht so effizient wie die aktuellen LED-Leuchten auf dem Markt. Wir empfehlen, diese längerfristig, d.h. in ca. 10 Jahren zu ersetzen.

### Leuchtentyp iGuzzini Wow an Stahl-Peitschenkandelaber



### Lichtpunkt 11 (Dorfstrasse Wangenried)

Neuere Leuchte mit LED. Diese Leuchte wurde bereits saniert.

**Leuchtentyp Schuch 48 auf Stahl-Stehkandelaber**



**Lichtpunkt 624 (Balmberg- / Breitmattstrasse)**

Neuere Leuchte mit LED. Diese Leuchte wurde bereits saniert.