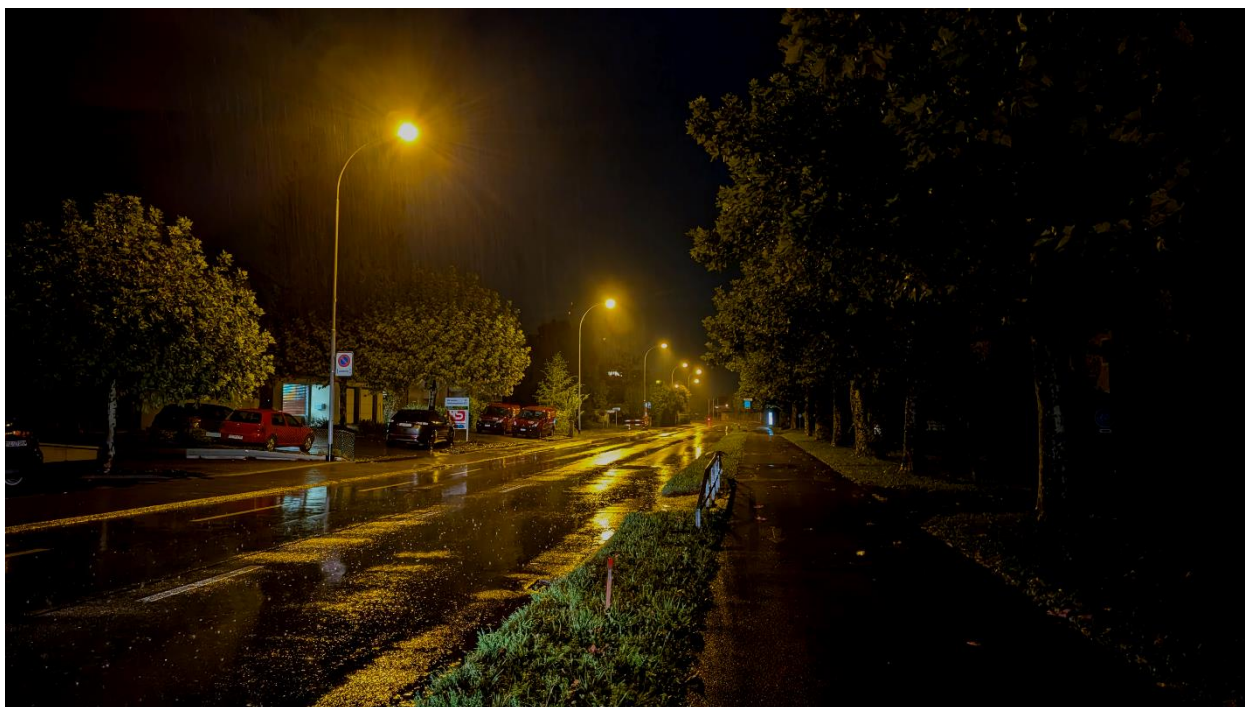


## **47/26 Bericht und Antrag an den Einwohnerrat**

betreffend: Projekt- und Kreditgenehmigung "Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED"



Herr Präsident

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit dem vorliegenden Bericht und Antrag beantragt der Gemeinderat beim Einwohnerrat die Projektgenehmigung und die Genehmigung des Ausführungskredits für das Projekt «Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED».

Die öffentliche Strassen- und Wegbeleuchtung der Gemeinde Emmen entspricht nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik und weist einen entsprechend hohen Energieverbrauch auf. Von insgesamt 1'657 Lichtpunkten sind heute erst 193 mit LED-Technologie ausgerüstet, was einem Gesamtanteil von knapp 12% entspricht. Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollen die 1'404 bestehenden Leuchten auf LED umgerüstet werden. Die Differenz kommt zustande, weil ein Teil der Leuchten an private abgetreten oder in einem Strassenbauprojekt umgesetzt werden (Beilage 01, Kapitel 6.1).

Mit dem Projekt gelingt eine jährliche Energieeinsparung von rund 390'000 kWh bzw. rund 65% des heutigen Energieverbrauchs. Bei den für das Projekt angenommenen Energiepreisen entspricht dies einer Kosteneinsparung von rund CHF 70'000.00 pro Jahr. Mit weiteren Massnahmen wie gestufte Dimmung (basierend auf empfohlenem Dimmkalender) oder auch Teilabschaltungen sind zusätzliche Einsparungen des Energieverbrauchs von 20% - 40% des bereits reduzierten Verbrauchs möglich. Dies hängt vom Grad der tatsächlichen Umsetzung der Massnahmen ab, die in der Ausführungsplanung definiert werden.

Neben der Energieeffizienz wird mit dem Projekt auch die Lichtverschmutzung (Light Pollution) reduziert. Im Siedlungsgebiet ist grundsätzlich warmweisses Licht mit 2'700 Kelvin vorgesehen. In naturnahen Bereichen kommt mit 2'200 Kelvin eine noch wärmere und für nachtaktive Tiere verträglichere Lichtfarbe zum Einsatz.

Das vorliegende Projekt berücksichtigt die Forderungen aus dem Postulat 42/22 betreffend Reduktion Lichtverschmutzung und unterstützt die Energiestrategie der Gemeinde Emmen in ihrem Ziel der Energieeinsparung.

Die Gesamtkosten werden auf Basis des ausgearbeiteten Umrüstungskonzepts mit CHF 2'427'970.00 inklusive Mehrwertsteuer und einer Kostengenauigkeit von  $\pm 10$  Prozent veranschlagt.

## **Inhaltsverzeichnis**

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Strategische Verankerung .....</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>2. Projektbeschrieb, Auftrag und Grundlagen .....</b>       | <b>5</b>  |
| 2.1 Projektbeschrieb .....                                     | 5         |
| 2.2 Auftrag .....                                              | 6         |
| 2.3 Grundlagen .....                                           | 6         |
| 2.3.1 Vorprojekt (Vorkonzept) .....                            | 7         |
| 2.3.2 Drittprojekte .....                                      | 7         |
| <b>3. Projektablauf und Terminprogramm .....</b>               | <b>8</b>  |
| <b>4. Projektinhalt .....</b>                                  | <b>9</b>  |
| 4.1 Bauprojekt (Umrüstungskonzept) .....                       | 9         |
| 4.2 Projektperimeter .....                                     | 10        |
| 4.3 Formsprache .....                                          | 10        |
| 4.4 Lichtfarbe und Lichtemissionen .....                       | 11        |
| 4.5 Steuerung .....                                            | 11        |
| 4.6 Energieverbrauch .....                                     | 12        |
| 4.7 Rückbauten und Bereinigung bestehender Beleuchtungen ..... | 12        |
| 4.8 Projekt Risiken .....                                      | 13        |
| <b>5. Finanzielle Auswirkungen .....</b>                       | <b>13</b> |
| <b>6. Kredit- und Ausgabenrecht.....</b>                       | <b>15</b> |
| <b>7. Antrag .....</b>                                         | <b>16</b> |

## 1. Strategische Verankerung

Basierend auf der Vision und Mission sowie der Gemeindestrategie Emmen 2033 wurde das Legislaturprogramm 2026-2029 erarbeitet und am 17. September 2025 vom Einwohnerrat zustimmend zur Kenntnis genommen. Darin sind vier Handlungsfelder definiert, die durch verschiedene Entwicklungsschwerpunkte ergänzt werden. Zudem werden die 17 Ziele (Sustainable Development Goals, SDG) für nachhaltige Entwicklung der UNO explizit berücksichtigt. Die Umsetzung dieses Berichts und Antrags unterstützt die folgenden Entwicklungsschwerpunkte:

### Legislaturprogramm 2026–2029

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lebensraum / Ambiente &amp; Lebensqualität</b><br><br>Mit der Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED wird die Belastung durch unnötige Lichtemissionen reduziert. Die bedarfsgerechte Beleuchtung verbessert die Aufenthaltsqualität und das Sicherheitsempfinden, während wärmere Lichtfarben und eine gezielte Lichtführung Rücksicht auf Anwohnende, Flora und Fauna nehmen. Damit leistet das Projekt einen Beitrag zu einem attraktiven, zeitgemässen und lebenswerten öffentlichen Raum.                                   |   |
| <b>Ressourcen / Finanzen</b><br><br>Mit der Umrüstung auf LED wird der Energieverbrauch der öffentlichen Beleuchtung deutlich reduziert und die bestehende Infrastruktur effizienter betrieben. Die erwartete Einsparung von rund 390'000 kWh Strom beziehungsweise rund CHF 70'000.00 Energiekosten pro Jahr entlastet den laufenden Haushalt und reduziert gleichzeitig den Ressourcenverbrauch. Durch die etappenweise Umsetzung und die Vereinheitlichung der Leuchtentypen werden zudem Unterhalt und Betrieb langfristig vereinfacht. |  |

## Ziele für nachhaltige Entwicklung /SDG

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nr. 11 Nachhaltige Städte und Gemeinden</b></p> <p>Mit der Erneuerung der öffentlichen Beleuchtung wird die kommunale Infrastruktur energieeffizienter, bedarfsgerechter und umweltverträglicher ausgestaltet. Die Reduktion des Energieverbrauchs und unnötiger Lichtemissionen trägt zu einem nachhaltigen öffentlichen Raum bei und unterstützt eine langfristig lebenswerte und ressourcenschonende Gemeindeentwicklung.</p> |  |
| <p><b>Nr. 13 Massnahmen zum Klimaschutz</b></p> <p>Mit der Umrüstung auf LED wird der Stromverbrauch der öffentlichen Beleuchtung deutlich reduziert. Dadurch sinken der Energiebedarf und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen langfristig. Das Projekt leistet damit einen konkreten Beitrag zu einer ressourcenschonenden Infrastruktur und zur Umsetzung der kommunalen Klimaziele.</p>                                    |  |

## 2. Projektbeschreibung, Auftrag und Grundlagen

Im nachfolgenden Kapitel wird aufgrund der Komplexität immer wieder auf den technischen Bericht (Beilage 01) verwiesen. Der technische Bericht ist dabei wie folgt aufgebaut worden:

Kap 1 - 4: Einleitung und Vorgehen sowie Erläuterung der Vorgaben und Rahmenbedingungen

Kap 5 - 6: Beschrieb der technischen Komponenten und Ist-Situation in der Gemeinde Emmen

Kap 7: Vorprojekt (Vorkonzept)

Kap. 8: Bauprojekt (Umrüstungskonzept)

Kap. 10 - 12: Beschrieb weiteres Vorgehen und Kosten

Kap 13: Anhang

### 2.1 Projektbeschreibung

Die Strassenbeleuchtung hat zwei relevante Hauptfunktionen: Die Sicherheit im Strassenverkehr und das Sicherheitsgefühl in der dunklen Tageszeit und damit das Wohlbefinden zu gewährleisten.

Die Gemeinde Emmen betreibt insgesamt 1'657 öffentliche Strassen- und Wegleuchten. Fast 90% der bestehenden Beleuchtung sind noch mit älteren Leuchtmitteln (mehrheitlich Natriumdampf-Hochdrucklampen) ausgerüstet. Diese weisen gegenüber modernen LED-Leuchten einen deutlich höheren Energieverbrauch auf.

Mit dem Projekt «Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED» soll die bestehende Beleuchtungsinfrastruktur umfassend erneuert werden. Vorgesehen ist die Umrüstung von rund 1'404 Leuchten.

Das Projekt umfasst dabei nicht nur den Ersatz bestehender Leuchten, sondern die gesamte öffentliche Beleuchtung wird hinsichtlich Energieeffizienz, Lichtemissionen, Gestaltung, Steuerung sowie langfristigem Betrieb überprüft und möglichst vereinheitlicht.

## 2.2 Auftrag

Das Projekt verfolgt folgende Ziele:

- deutliche Reduktion des Energieverbrauchs
- Reduktion unnötiger Lichtemissionen
- Berücksichtigung der Auswirkungen auf Menschen, Flora und Fauna
- zeitgemässe und flexible Steuerung der Beleuchtung
- Vereinheitlichung der eingesetzten Leuchtentypen
- Vereinfachung von Wartung und Unterhalt
- langfristige Sicherstellung einer zweckmässigen öffentlichen Beleuchtung,
- sinnvolle Beleuchtung von Konfliktzonen, Anhalte- und Annäherungsstrecken (Teil der Ausführungsplanung)

Die bestehenden Kandelaber werden dabei grundsätzlich weiterverwendet. Allenfalls notwendige Anpassungen werden im Zusammenhang mit der Umrüstung vorgenommen oder sind bereits in zukünftige Projekte eingeflossen.

In den Jahren 2025 und 2026 wurden zudem sämtliche Kandelaber im Hinblick auf den Korrosionsschutz instandgesetzt und festgestellte Schäden an den Fundamenten fachgerecht saniert. Die Sanierung der Kandelaber erfolgte auf Basis des im Jahre 2023 vom Eidgenössischem Starkstrominspektorat (ESTI) erstellten ESTI-Inspektionsbericht.

## 2.3 Grundlagen

Im Zusammenhang mit dem Postulat 42/22 «Reduktion Lichtverschmutzung» wurde die Gemeinde Emmen (Bereich Tiefbau- und Siedlungsentwässerung und Bereich Umwelt) bei der Erarbeitung der Grundlagen zur zukünftigen Strassenbeleuchtung durch Dark-Sky<sup>1</sup> fachlich beraten. Dabei standen insbesondere die Reduktion unnötiger Lichtemissionen, der Einsatz warmer Lichtfarben sowie eine bedarfsgerechte Steuerung im Vordergrund.

Die fachliche Beratung bestätigte, dass durch die Umrüstung auf LED bereits rund zwei Drittel des Energieverbrauchs eingespart werden können. Mit einer gezielten Nachtabenkung und bedarfsgerechten Steuerung sind weitere Einsparungen von 20% - 40% des bereits reduzierten Verbrauchs möglich. Die Erkenntnisse aus der Beratung wurden in die Erarbeitung des Vorprojektes und die weiteren Projektierungsarbeiten einbezogen.

---

<sup>1</sup> <https://www.darksky.ch/>

Ende 2024 wurde die SILUX AG mit der Erarbeitung eines Vorprojektes (Vorkonzeptes) für die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED beauftragt.

Bei der Projektierung werden die geltenden Normen und Empfehlungen zur öffentlichen Beleuchtung sowie die Empfehlungen des Bundes zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen berücksichtigt.

### **2.3.1 Vorprojekt (Vorkonzept)**

In einer ersten Phase ist durch den beauftragten Planer, Silux AG, Emmenbrücke, der bestehende Leuchtenbestand und die beleuchteten Strassenabschnitte erfasst (Beilage 01 Kap. 6) sowie die für die weitere Bearbeitung notwendigen Grundsatzfragen geklärt. Die wichtigsten Grundsatzfragen waren:

- Formsprache der Leuchten
- Lichtfarbe (in Kelvin)
- Steuerungssystem

Diese Grundsatzfragen sind dem Gemeinderat an der Sitzung vom 04. März 2026 zur «Genehmigung Projektentwicklung» vorgelegt worden.

Der Gemeinderat genehmigte die weitere Projektentwicklung. Dabei wurden insbesondere die mit dem Planer zusammen erarbeitenden Grundsätze bezüglich Formsprache, Lichtfarbe und Steuerung festgelegt und politisch gestützt. Diese Grundsätze stellen die Grundlage für die Ausarbeitung des Bauprojektes (Umrüstungskonzept) dar.

### **2.3.2 Drittprojekte**

Die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung wird mit weiteren laufenden oder geplanten Massnahmen abgestimmt.

#### Umrüstung Schulanlage Gersag

Die Umrüstung der Beleuchtung im Bereich der Schulanlage Gersag (Innen- und Aussenbeleuchtung) wird im Rahmen eines separaten Projektes durch das Departement Immobilien umgesetzt. Die entsprechenden Schnittstellen (06/26 B&A an ER betreffend Umstellung Schulanlage Gersag auf LED-Beleuchtung) zum vorliegenden Umrüstungskonzept werden in der weiteren Planung berücksichtigt.

Ziel ist es, insbesondere die dekorative Aussenbeleuchtung der Schulanlage Gersag gestalterisch und technisch auf die umliegende Wegbeleuchtung abzustimmen. Die Umsetzung der Beleuchtungssanierung der Schulanlage ist für das Jahr 2027 vorgesehen.

#### Kandelaber Sanierungen / Korrosionsschutz

Die Kandelaber weisen mit 40-60 Jahren eine längere Lebensdauer als die LED-Leuchten (20-25 Jahre) auf und sollen deshalb soweit möglich weiterverwendet werden. Falls ein Kandelaber das Ende der Lebenszeit erreicht hat, kann je nach Umfang des Schadens, die Leuchte weiterverwendet werden, da es sich um zwei verschiedene Komponenten handelt.

Der Bereich Tiefbau und Siedlungsentwässerung saniert die bestehenden Kandelaber laufend. Bei Stahlkandelabern stehen dabei insbesondere Massnahmen zum Korrosionsschutz im Vordergrund. Dazu gehören beispielsweise das Reinigen und Entrosten sowie die Erneuerung der Beschichtung. In den Jahren 2025 und 2026 sind für insgesamt CHF 270'000.00 (vgl. Investitionsplanung) auf dem ganzen Gemeindegebiet die sanierungsbedürftigen Kandelaber instand gestellt worden (siehe Kap 2.2).

#### Knoten Gersag und in Planung oder Ausführung befindliche Strassenbauprojekte

Bei der öffentlichen Beleuchtung von Strassenbauprojekten, die aktuell in der Planung oder Ausführung sind, werden die Leuchten basierend auf dem vorliegenden Konzept innerhalb vom Strassenbauprojekt ersetzt und finanziert. Die Leuchten werden mit einer ZHAGA-D4i Schnittstelle ausgerüstet, damit diese später in ein Managementsystem eingebunden werden können.

### **3. Projektablauf und Terminprogramm**

Die Umsetzung des Projektes ist aufgrund der Grösse und der zukünftigen Umrüstung gestaffelt vorgesehen (siehe Tabelle 1: Terminprogramm). Ein weiterer Vorteil ist, dass dadurch die Erfahrungen in der Umrüstung aus den vorangegangenen Gebieten ausgewertet und in die nachfolgende Etappe übernommen werden können. Gemäss aktuellem Projektstand ist folgender Ablauf vorgesehen:

#### 2027 – Submission und Ausführungsplanung

In einer nächsten Phase werden die Leistungen in drei Losen (Lieferung, Steuerung und Montage) ausgeschrieben und die detaillierte Ausführungsplanung vorgenommen.

Für die technischen sowie die dekorativen Leuchten sind im Umrüstungskonzept hauptsächlich Leuchten aus einer einheitlichen Produktfamilie vorgesehen. Die definitive Beschaffung erfolgt im Rahmen der öffentlichen Submission. Dabei wird eine Amtsvariante mit einem konkreten Referenzprodukt vorgegeben. Gleichzeitig soll es den Anbietenden möglich sein, im Rahmen einer Unternehmervariante gleichwertige Produkte anzubieten, sofern diese die definierten technischen und betrieblichen Anforderungen erfüllen. Damit kann einerseits die angestrebte einheitliche Gestaltung der Strassenbeleuchtung sichergestellt und andererseits ein möglichst breiter Wettbewerb im Rahmen der Submission ermöglicht werden.

#### 2028 – Etappe 1 (ca. 600 Stück, technische Leuchten)

Schwerpunkt bildet die Umrüstung der technischen Strassenleuchten. Gleichzeitig erfolgen Detailaufnahmen bei Sonderleuchten und Spezialmasten.

#### 2029 – Etappe 2 (ca. 550 Stück, technische und 50 dekorative sowie 80 Unterführungen)

In der zweiten Etappe werden insbesondere dekorative Leuchten sowie Unterführungsleuchten umgerüstet. Erfahrungen aus der ersten Etappe werden dabei berücksichtigt.

#### 2030 – Etappe 3 und Projektabschluss (ca. 120 dekorative und 15 Sonderleuchten)

In der letzten Etappe werden Sonderleuchten, Leuchten an Spezialmasten sowie weitere Spezialfälle umgesetzt. Gleichzeitig erfolgen kleinere Anpassungen, allfällige Rückbauten sowie die abschliessende Bereinigung und Abrechnung des Projektes.

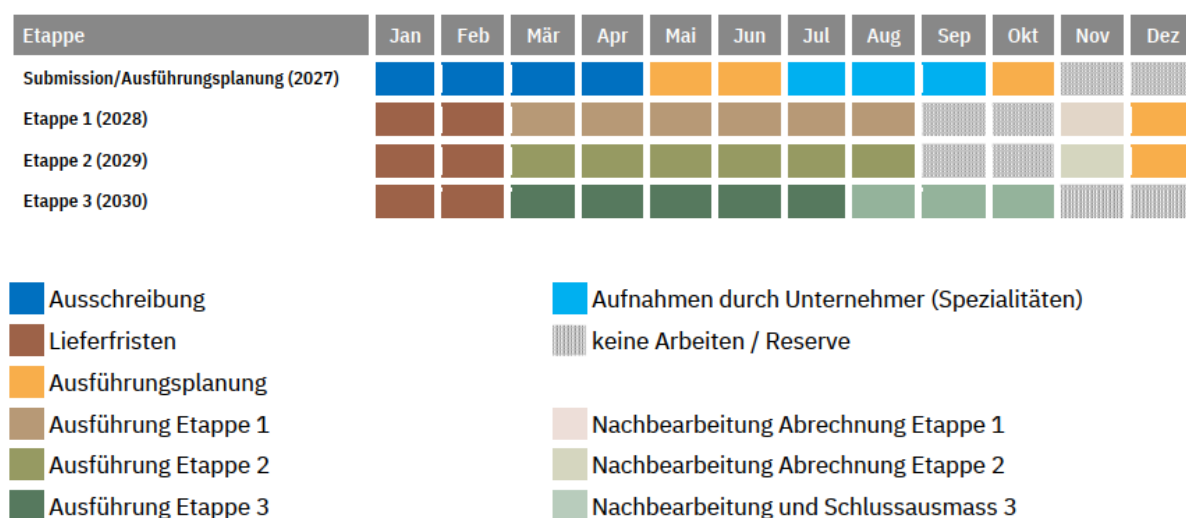


Tabelle 1 Terminprogramm, Auszug Technischer Bericht (Beilage 01)

## 4. Projekthalt

### 4.1 Bauprojekt (Umrüstungskonzept)

Für die Ausarbeitung des Bauprojektes erhielt die SILUX AG den Auftrag, das Konzept auf Basis des politisch gestützten Grundsatzentscheides vom 04. März 2026 weiter auszuarbeiten und die einzelnen Strassenabschnitte anhand von Lichtberechnungen zu beurteilen. Bestandteil dieser Arbeiten waren insbesondere:

- das Verifizieren der Beleuchtungsklassen
- Bestimmung der Umweltzonen (in Absprache mit dem Bereich Umwelt der Gemeinde Emmen)
- allfällige Rückbauten festlegen
- Festlegung der zukünftigen Leuchten, deren Leistungen und Lichtfarben
- die Erarbeitung eines Steuerungskonzepts
- die Ermittlung des Energieeinsparpotenzials
- sowie die Erstellung eines Kostenvoranschlags
- Lichtberechnungen

Das Umrüstungskonzept legt abschliessend die Umrüstung für 1'404 Leuchten fest. Für einzelne Sonderleuchten und Spezialstandorte sind im Rahmen der Ausführungsplanung noch spezifische Abklärungen der betroffenen Leuchten vorzunehmen.

## 4.2 Projektperimeter

Der Projektperimeter umfasst die öffentliche Strassen- und Wegbeleuchtung der Gemeinde Emmen auf den Privat- und Gemeindestrassen.

Die beiden Übersichtspläne im Anhang 2 zeigen zum einen eine Übersicht der Lichtfarben und zum andern eine Übersicht zum Leuchtentyp (technisch oder dekorativ).

Nicht Bestandteil sind die Leuchten der Kantonsstrasse. Diese werden durch den Kanton unterhalten und betrieben. Bis Ende 2027 plant der Kanton ebenfalls eine Umrüstung auf LED bei über 8'000 Strassenleuchten. Die Gemeinde Emmen lehnt sich mit dem vorgeschlagenen Umrüstungskonzept und der aktuell in Bearbeitung befindlichen «Richtlinie für Beleuchtung im öffentlichen Aussenraum» an den kantonalen Standard an.

Die Gemeinde Emmen weist gesamthaft 1'657 öffentliche Beleuchtungspunkte (Leuchten) auf. Davon sind bereits heute schon 193 LED-Leuchten umgerüstet, aber nicht für eine Steuerung vorgesehen worden (fehlenden ZHAGA-Schnittstelle). Bei diesen Kandelabern werden aus kostentechnischen Überlegungen die Leuchten erst nach Erreichen der Lebensdauer (20 - 30 Jahre) mit einer ZHAGA-Schnittstelle und Sensoren nachgerüstet. Von den übrigen 1'464 Leuchten werden 1'404 auf LED-umgerüstet. Die Differenz kommt zustande, weil ein Teil der Leuchten an private abgetreten oder in einem Strassenbauprojekt umgesetzt werden (Beilage 01, Kapitel 6.1).

## 4.3 Formsprache

Grundsätzlich gilt, wo heute dekorative Leuchten (Beilage 01, Kapitel 6.3.2) vorhanden sind und deren Einsatz weiterhin sinnvoll ist, soll die gestalterische Wirkung grundsätzlich erhalten bleiben. Gleichzeitig ist das Ziel, die Anzahl unterschiedlicher Leuchtentypen mit Einsatz von einheitlichen Leuchtentypen zu reduzieren.

### Strassenbeleuchtung

Für Sammel-, Durchfahrts- und Quartierstrassen soll künftig eine vereinheitlichte Formsprache verwendet werden. Heute besteht eine grosse Vielfalt unterschiedlicher Leuchtentypen. Diese wird mit der Umrüstung reduziert und vereinheitlicht. Es kommt der Typ Teceo 1 oder Teceo S zum Einsatz (Beilage 01, Kap. 8.1.1)

### Beleuchtung Quartierstrassen und Fuss-/ Velowege

Fuss- und Velowege sind mit einem einheitlichen Leuchtentyp auszustatten. Dafür sind der Typ Flexia DP oder Flexia Top vorgesehen (Beilage 01, Kapitel 6.3.2).

## 4.4 Lichtfarbe und Lichtemissionen

Im gesamten Siedlungsgebiet wird eine einheitliche Lichtfarbe von 2'700 Kelvin vorgesehen. Die Festlegung auf 2'700 Kelvin ermöglicht einen ausgewogenen Kompromiss zwischen Energieeffizienz, guter Lichtfarbe und einer möglichst geringen Belastung durch blauhaltige Lichtanteile.

Für naturnahe und besonders empfindliche Bereiche ist eine wärmere Lichtfarbe von 2'200 Kelvin vorgesehen. Diese weist einen geringeren Blauanteil auf und trägt dazu bei, die Auswirkungen der Beleuchtung auf Insekten und nachtaktive Tiere weiter zu reduzieren.

Für die zukünftige Beleuchtung wird grundsätzlich zwischen drei Lichtfarben unterschieden:

- 2'200 Kelvin in naturnahen Bereichen
- 2'700 Kelvin im Siedlungsgebiet
- 3'000 Kelvin bei den bereits umgerüsteten Leuchten und den Leuchten der Kantonsstrassen

Von den 1'404 zur Umrüstung vorgesehenen Leuchten entfallen gemäss aktuellem Konzept rund 82 Prozent auf 2'700 Kelvin und rund 12 Prozent auf 2'200 Kelvin. Die restlichen ca. 6% der Leuchten betreffen hauptsächlich Unterführungen und Sonderlösungen. Bei diesen ist die definitive Lichtfarbe noch nicht festgelegt und wird im Rahmen der weiteren Projektierung (Ausführungsprojekt) unter Berücksichtigung der jeweiligen Umgebung und Nutzung bestimmt.

Neben der Lichtfarbe wird auch die gezielte Lichtführung verbessert, ein unnötiges Abstrahlen verhindert und damit die Lichtemissionen stark reduziert. Moderne LED-Leuchten ermöglichen es, das Licht wesentlich genauer auf die benötigten Flächen auszurichten.

Damit können Abstrahlungen in den Nachthimmel, angrenzende Grundstücke und naturnahe Räume reduziert werden.

## 4.5 Steuerung

Die heutige Strassenbeleuchtung wird weitgehend über die bestehende Rundsteuerung geschaltet. Die Rundsteuerung sendet ein Ein- und Aussignal, dabei ist keine gebietsweise Abschaltung, variable Zeitsteuerung oder Dimmung möglich. Entsprechend bietet die Rundsteuerung nur beschränkte Möglichkeiten zur Anpassung der Beleuchtungsstärke und wird technologisch zunehmend abgelöst.

Mit der Umrüstung wird ein Lichtmanagementsystem (Beilage 01, Kap. 8.4) eingeführt. Damit können für unterschiedliche Strassen und Nutzungen individuelle Dimmprofile (Beilage 01, Kap. 8.4.1, Dimmkalender) hinterlegt werden. Die Beleuchtungsstärke lässt sich in den späteren Nachtstunden mit geringem Verkehrsaufkommen reduzieren und in den Morgenstunden mit Zunahme des Verkehrs wieder erhöhen.

Das System ermöglicht ausserdem:

- zentrale Anpassungen der Beleuchtungsprofile
- Überwachung des Betriebs
- automatische Störungsmeldungen
- Erfassung des Energieverbrauchs
- spätere Integration von Sensoren (Voraussetzung ZHAGA-Schnittstelle)

Innerhalb des vorliegenden Projektes sind für einzelnen Strassenzüge von Fuss- und Velowegen eine dynamische Dimmung vorgesehen. Die Beleuchtung kann auf einem tiefen Grundniveau betrieben und mittels Sensorik bei sich nähernden Fussgängern oder Velofahrenden automatisch erhöht werden (Beilage 01 Kap. 8.4.1).

Damit entsteht eine wesentlich flexiblere Infrastruktur, welche auch auf zukünftige Anforderungen einfach angepasst werden kann.

## **4.6 Energieverbrauch**

Die heute installierten und zur Umrüstung vorgesehenen Leuchten weisen zusammen eine Anschlussleistung von rund 141 kW auf. Mit der Umrüstung auf LED reduziert sich diese auf rund 50 kW. Bei einer angenommenen jährlichen Betriebsdauer von 4'300 Stunden ergibt sich bereits ohne zusätzliche Dimmung eine jährliche Energieeinsparung von rund 390'000 kWh beziehungsweise 64,5 Prozent.

Bei einem für die Berechnung verwendeten Energiepreis von CHF 0.18 pro kWh entspricht dies einer jährlichen Einsparung von rund CHF 70'000.00.

## **4.7 Rückbauten und Bereinigung bestehender Beleuchtungen**

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde überprüft, ob sämtliche heute bestehenden Lichtpunkte weiterhin erforderlich sind.

Einzelne Leuchten, rund 10 Stück, ausserhalb des Siedlungsgebiets oder an wenig frequentierten Standorten werden bereits aktuell probeweise ausgeschaltet. Bewährt sich die Abschaltung und bestehen keine begründeten Einwände, kann auf eine Erneuerung dieser Leuchten verzichtet werden.

Weiter bestehen einzelne Lichtpunkte, welche hauptsächlich privaten Grundstücken, Parkplätzen oder anderen nicht öffentlichen Nutzungen dienen. Diese sollen soweit möglich den jeweiligen Eigentümerschaften übertragen werden. Wird eine Übernahme nicht gewünscht, ist ein Rückbau vorgesehen.

Damit wird sichergestellt, dass die Gemeinde künftig nur jene Beleuchtungen betreibt und finanziert, welche tatsächlich eine öffentliche Aufgabe erfüllen und in deren Zuständigkeitsbereich liegt.

## 4.8 Projekt Risiken

Bei einem Projekt dieser Grössenordnung bestehen trotz sorgfältiger Planung verschiedene Risiken.

| Thema                                 | Risiko | Auswirkungen                                                                                           | Massnahmen                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sonderleuchten                        | Mittel | Unvorhergesehene Aufwendungen                                                                          | Frühzeitige Detailabklärungen und Projektkoordination im Rahmen der Ausführungsplanung                                                                         |
| Zustand der Kandelaber                | Gering | Zusätzlicher Sanierungs- oder Ersatzbedarf                                                             | Notwendige Sanierungen mit dem laufenden Korrosionsschutzprogramm koordinieren, Reserve für unvorhergesehene Massnahmen vorsehen                               |
| Reaktionen auf veränderte Beleuchtung | Mittel | Zusätzlicher Anpassungsaufwand bzw. Verzögerungen bei einzelnen Standorten                             | Sorgfältige Projektierung, frühzeitige Information der Betroffenen und transparente Kommunikation                                                              |
| Vergabe und Lieferfristen             | Mittel | Verzögerungen bei der Umsetzung sowie mögliche Mehrkosten aufgrund von Preis- oder Lieferentwicklungen | Durchführung der Submission zu Marktpreisen, laufendes Kostencontrolling und Reserve für Unvorhergesehenes, Lieferfristen einplanen, frühzeitige Ausschreibung |

Tabelle 2: Projektrisiken

## 5. Finanzielle Auswirkungen

Die angegebenen Kosten basieren auf dem Kostenvoranschlag ( $\pm 10\%$ , Basis Bauprojekt, Stand August 2026, gemäss Beilage 1).

### Baukosten

Die Baukosten setzen sich aus der Lieferung Montage und Steuerung, dem Planerhonorar sowie den Eigenleistungen zusammen. Die Aufteilung erfolgt nach den betroffenen Investitionsbereichen (siehe Tabelle 3).

| <b>Kostenvoranschlag – Projekt «Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED»</b> |     |                     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|
|                                                                         |     | <b>Betrag</b>       |
| Lieferung und Montage                                                   | CHF | 1'620'000.00        |
| Steuerung                                                               | CHF | 255'000.00          |
| Übriges (Eventualpositionen, Regie, Reserve)                            | CHF | 158'000.00          |
| Planung                                                                 | CHF | 169'000.00          |
| Eigenleistungen (2 %)                                                   | CHF | 44'040.00           |
| Total exkl. MWSt.                                                       | CHF | 2'246'040.00        |
| MWSt. (8.1 %)                                                           | CHF | 181'929.00          |
| <b>Rundung</b>                                                          | CHF | 2'030.00            |
| <b>Total inkl. MWSt.</b>                                                | CHF | <b>2'430'000.00</b> |

Tabelle 3 Zusammenstellung Gesamtkosten Umrüstung LED

Den Investitionskosten stehen erhebliche Einsparungen im laufenden Betrieb gegenüber.

Allein durch den Ersatz der bestehenden Leuchten reduziert sich der Energieverbrauch jährlich um rund 390'000 kWh. Dies entspricht bei einem angenommenen Energiepreis von CHF 0.18 pro kWh einer Einsparung von rund CHF 70'000.00 pro Jahr. Da es sich um eine sehr konservative Berechnung handelt, sind die Einsparungen in den Folgejahren jeweils neu zu berechnen und auszuweisen.

Neben den unmittelbar finanziell messbaren Einsparungen entstehen weitere Vorteile durch einen vereinfachten Unterhalt, die automatische Störungserkennung, eine flexiblere Steuerung sowie die nachhaltige Erneuerung einer heute weitgehend überalterten Infrastruktur.

### Finanzierung

Die Finanzierung der Kosten wird durch die nachfolgend aufgeführte Kostenstelle sichergestellt (siehe Tabelle 4).

| <b>Gesamtkosten (Planungs- und Baukosten)</b>  |                      |                  |                         |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| <b>Projektname</b>                             | <b>Projektnummer</b> | <b>Beschrieb</b> | <b>Gesamtkosten</b>     |
| Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED             | 5000490              | Investition      | CHF 2'430'000.00        |
| <b>Total Gesamtkosten inkl. MWST, gerundet</b> |                      |                  | <b>CHF 2'430'000.00</b> |

Tabelle 4: Gesamtkosten inklusive Mehrwertsteuer

### Folgekosten Abschreibung

Die Folgekosten (siehe Tabelle 5) werden für die Investition 5000490 berechnet.

Die Kapitalkosten (Abschreibungen, kalkulatorischer Zins) der Investition wird das Globalbudget des Aufgabenbereiches «404 Strassen und öffentliche Anlagen» (Leistungsgruppe 404031 Tiefbau / baulicher Unterhalt Strassen) mit durchschnittlich rund CHF 105'300.00 pro Jahr ab Inbetriebnahme belasten. Für die Investitionen wird mit einer Nutzungsdauer von 30 Jahren sowie einem kalkulatorischen Zins von 2.00% auf dem durchschnittlich eingesetzten Kapital gerechnet.

| <b>Folgekostenberechnung</b>          |                  |                         |
|---------------------------------------|------------------|-------------------------|
| <b>Kosten</b>                         | <b>Parameter</b> | <b>CHF</b>              |
| Abschreibungen                        | 30 Jahre         | 81'000.00               |
| Kalkulatorische Zinsen                | 2.00%            | 24'300.00               |
| <b>Kapitalkosten (jährlich)</b>       |                  | <b>105'300.00</b>       |
| Betriebskosten: Reduktion Stromkosten |                  | - 70'00.00 <sup>2</sup> |
| Betriebskosten Managementsystem       | jährlich         | 14'000.00 <sup>3</sup>  |
| <b>Total Folgekosten (jährlich)</b>   |                  | <b>49'300.00</b>        |

Tabelle 5: Folgekostenberechnung

## 6. Kredit- und Ausgabenrecht

Bis und mit dem Jahr 2026 sind im Projekt «Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED», bereits Planerleistungen (Vor- und Umrüstungskonzept) angefallen. In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die Annuitäten der notwendigen Investitionen für die Jahre 2026 - 2030 dargestellt.

| <b>Investition pro Jahr und Objekt (Bau- und Planungskosten)</b> |              |           |            |            |            |            | <b>Gesamt</b>       |
|------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|------------|------------|------------|------------|---------------------|
|                                                                  | IST Vorjahre | 2026      | 2027       | 2028       | 2029       | 2030       | <b>2024 - 2030</b>  |
| Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED                               | 35'000.00    | 50'000.00 | 115'000.00 | 750'000.00 | 750'000.00 | 730'000.00 | <b>2'430'000.00</b> |

Tabelle 6: Investition pro Jahr

Die Summe der Gesamtkosten für das Projekt 500490 von gerundet CHF 2'427'970.00 (siehe Tabelle 4) übersteigt die Ausgabenkompetenz des Gemeinderates (Art. 48 Gemeindeordnung), weshalb die Zuständigkeit für den Investitionskredit beim Einwohnerrat liegt.

Die notwendigen Investitionen für die Folgejahre 2027 bis 2030 müssen in der Budgetplanung der Aufgaben- und Finanzplan 2027-2030 wie folgt aufgenommen werden:

| <b>AFP 2026-2030</b>               |             |                         |      |            |            |            |
|------------------------------------|-------------|-------------------------|------|------------|------------|------------|
|                                    | Kontonummer | Übertrag<br>2026 → 2027 | 2027 | 2028       | 2029       | 2030       |
| Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED | 5000490     | 615'000.00              | 0.00 | 500'000.00 | 750'000.00 | 730'000.00 |

Tabelle 7: AFP 2026- 2030

### <sup>2</sup> Folgekosten Betriebskosten

Zur Berechnung der Einsparung der Betriebskosten wurden für die Stromkosten ein Ansatz von 0.18 Rp./kWh angenommen. Im Vergleich zum laufenden Jahr ist es ein leicht konservativer Ansatz. Die effektiven jährlichen Einsparungen von den Stromkosten variieren mit den aktuellen Stromtarifen. Der Preis pro kWh bei der öffentlichen Beleuchtung einer Gemeinde setzt sich aus Energiepreis, Netznutzung und Abgaben zusammen und kann nicht allein aus dem allgemeinen CKW-Haushaltstarif abgeleitet werden.

### <sup>3</sup> Folgekosten Managementsystem

Die jährlichen Betriebskosten des Managementsystems belaufen sich auf rund CHF 14'000.00– und ergeben sich aus einem Ansatz von CHF 10.00 pro Leuchte bei 1'404 Lichtpunkten. Diese Erhöhung stellt sich in der Erfolgsrechnung den Einsparungen des Energieverbrauchs gegenüber und führt gesamthaft gesehen zu einer Reduktion.

## 7. Antrag

1. Genehmigung des vorliegenden Projektes «Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED».
2. Genehmigung des Sonderkredits (Ausgabebewilligung) von CHF 2'430'000.00 (inkl. Mehrwertsteuer; Kostenstand Juli 2026) zulasten der Investition 5000490 «Strassenbeleuchtung, Umrüstung LED».
3. Der Gemeinderat wird beauftragt, die erforderlichen Budgetkredite für die Jahre 2027 - 2030 gemäss Tabelle 7: AFP 2026- 2030 in das Investitionsbudget aufzunehmen.
4. Dieser Beschluss unterliegt dem fakultativen Referendum.
5. Der Gemeinderat wird mit dem Vollzug dieses Beschlusses beauftragt.

Emmenbrücke, 16. September 2026

Für den Gemeinderat:

Ramona Gut-Rogger  
Gemeindepräsidentin

Patrick Vogel  
Gemeindeschreiber

Beilagen:

Beilage\_01\_Technischer\_Bericht\_20260820

Beilage\_02\_Übersichtspläne\_20260806

Beilage\_03\_PA\_Genehmigung\_Projektentwicklung\_20260304