

Sanierung öffentliche Beleuchtung / Umbau auf LED; Verpflichtungskredit

1 AUSGANGSLAGE

Die Motion Siegenthaler (forum) "Einsparpotential bei Strassenbeleuchtung realisieren" wurden vom Parlament am 20. Oktober 2020 für dringlich erklärt und überwiesen. Die Motion verlangt vom Gemeinderat, dem Grossen Gemeinderat - so rasch als möglich und mit dem Ziel einer Umsetzung bis spätestens Ende 2022 - eine Vorlage zur Umstellung der Strassenbeleuchtung auf intelligente LED-Leuchten zu unterbreiten und die damit erreichbaren Energie- und Kosteneinsparungen aufzuzeigen.

Im Zwischenbericht vom 19. Oktober 2021 informierte der Gemeinderat das Parlament, dass ein externes Planermandat vergeben wurde und mit einer Kreditvorlage für die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf den Frühling 2022 zu erwarten sei.

Da für den Gemeinderat wichtige Eckpunkte des Sanierungskonzeptes (Kosten, Energieeinsparung, Realisierungstermine) nicht stimmig waren, hat er Ende 2021 entschieden, das Konzept überprüfen zu lassen. Im Anschluss an die Prüfung hat der Gemeinderat die Bauverwaltung beauftragt, das Planermandat nochmals auszuschreiben. Ende August 2022 konnte das Mandat vergeben werden.

Nun konnte im Rahmen dieses Mandats einem ersten Planungsschritt alle Lichtpunkte der öffentlichen Beleuchtung vor Ort erfasst und auf ihren Zustand untersucht werden. Weiter wurden die technischen Anforderungen an die zukünftigen Leuchtmittel und das Steuerungssystem spezifiziert. Mit den nun vorliegenden Informationen kann der Gemeinderat dem Parlament die gemäss Motion verlangte Kreditvorlage unterbreiten.

Stimmt das Parlament dem Geschäft zu, so wird die öffentliche Beleuchtung auf dem Gemeindegebiet (exklusiv der Strassenbeleuchtung entlang der Kantonsstrassen Worb- und Thunstrasse) innerhalb der nächsten 3 Jahre komplett auf LED umgebaut.

2 GRUNDSÄTZE DER ÖFFENTLICHEN BELEUCHTUNG

Die Zuständigkeit der Gemeinde für die öffentliche Beleuchtung ist auf die Gemeindestrassen beschränkt. Im Zuständigkeitsbereich der Gemeinde soll die Beleuchtung künftig nach den folgenden Grundsätzen gebaut und betrieben werden:

- Sicherheit auf den Strassen und Wegen – Die öffentliche Beleuchtung ist ein Schlüsselement für die Sicherheit der Anwohnenden und

Verkehrsteilnehmenden. Diesem muss gebührend Rechnung getragen werden.

- Energieeffizient – Die öffentliche Strassenbeleuchtung wird so gebaut und betrieben, dass die Stromkosten möglichst gering ausfallen.
- Umweltschonend – Nur Leuchten einsetzen, welche kein Streulicht, insbesondere nach oben, aufweisen. Lichtfarben verwenden, die insekten- und vogelfreundlich sind.
- Unterhaltsarm – Nur Leuchten mit möglichst langen Lebensdauerzyklen einsetzen.
- Standardisiert und einheitlich – Es sollen Komponenten (Hardware) verbaut und Software verwendet werden, welche den gängigen Standards entsprechen und soweit wie möglich austauschbar sind.
- Anwohnerfreundlich – Die Lichtimmission auf Anwohnende sollen auf ein Minimum reduziert werden.
- Normgerecht, wo nötig – Die Beleuchtung soll vor allem bei den Fussgängerstreifen den aktuellen Normen hinsichtlich Beleuchtungsstärke und Gleichmässigkeit entsprechen. Auf dem restlichen Gemeindegebiet wird die Erfüllung der Normen im Rahmen der Projektvorgaben angestrebt, aber durch das Festhalten an den bestehenden Masten(-standorten) nicht überall erreicht.

3

PROJEKT

Das Projekt lässt sich mit folgenden Eckpunkten beschreiben:

- Die Gemeinde besitzt 1481 Lichtpunkte (1358 sog. Technische Strassenleuchten auf Kandelaber, 143 Spezialleuchten z.B. Unterführungen und Polerleuchten bei Fusswegen).
- 1143 Leuchten werden ersetzt.
- Alle neuen Leuchten werden mit warmweisem, insektenfreundlichem Licht (Lichtfarbe 2200 Kelvin) ausgerüstet.
- 137 Masten/Kandelaber müssen aufgrund des Zustandes ersetzt werden.
- 168 Masten/Kandelaber werden im Übergangsbereich zum Fundament vor Ort saniert (z.B. Epoxidharzbeschichtung).
- Bei 73 Masten/Kandelaber muss das Fundament saniert werden.
- 93 Masten/Kandelaber müssen für eine gute Ausleuchtung erhöht werden (Bestehendes Kandelaber wird erhöht).
- Peitschen (Mastausleger) werden grundsätzlich eingekürzt (Ausnahme: Verschlechterung der Ausleuchtung).
- Die Beleuchtung der Fussgängerstreifen in der Gemeinde wird detailliert überprüft. Beim jetzigen Planungsstand ist davon auszugehen, dass bei rund $\frac{3}{4}$ der Fussgängerstreifen Anpassungen nötig sind.
- Alle Lichtpunkte werden mit einem Steuermodul ausgerüstet, so dass diese in Zukunft durch den Betreiber einzeln oder gruppenweise programmiert und angesteuert werden können.

- Bei rund 1000 Lichtpunkten werden Bewegungssensoren montiert und erlauben damit "Licht bei Bedarf".

Wie bereits eingangs erwähnt, sind die Strassenleuchten entlang der beiden Kantonsstrassen Worb- und Thunstrasse nicht Teil des Projekts, da diesen im Eigentum des Kantons stehen. Der Kanton hat sein eigenes Projekt zum Ersatz der Leuchtpunkte auf dem Gemeindegebiet grösstenteils bereits umgesetzt.

Neue LED-Leuchtmittel

Die Lichtfarbe ist ein entscheidender Faktor für die menschliche Wahrnehmung. Wir empfinden warmweisses Licht als "heimeliger" und "wärmer" als neutral- oder kaltweisses Licht. Zudem sind für den Insektenschutz Lichtfarben in diesem Spektrum besser, weil so die Insekten weniger vom Licht angezogen werden. Deshalb wird die Lichtfarbe generell auf maximal 2200 Kelvin (warmweiss) beschränkt. Einzige Ausnahme sind die 25 LED-Leuchten mit 3000 Kelvin, die in den letzten Jahren montiert wurden und nicht umgebaut werden.

Umbau und Sanierung der Kandelaber/Masten

Im Grundsatz wird im Rahmen des Projekts versucht, möglichst wenig neues Material resp. Kandelaber zu verbauen und bestehenden Kandelaber vor Ort zu ertüchtigen und umzubauen.

Die meisten Kandelaber/Masten (total 987) können belassen werden wie sie sind. Insgesamt weisen 137 Kandelaber starke Verschleisspuren auf, so dass sie mittelfristig nicht mehr standfest sind und ersetzt werden müssen. 168 Masten können mit einer Retrofitmassnahme (Auffrischung mittels Epoxidharzbeschichtung) saniert werden. Bei 93 Lichtpunkten wird der bestehenden Mast/Kandelaber erhöht, damit eine gute Ausleuchtung gewährleistet werden kann. Umgekehrt werden bei 106 Masten die Peitschen (Ausleger) eingekürzt, wenn die erforderliche Ausleuchtung aus geringerer Höhe gewährleistet werden kann. Bei 115 Masten muss diese Einkürzung noch überprüft werden.

Ebenfalls im Projekt enthalten sind die Fundamentsanierungen. Auch hier wird bei den baulichen Massnahmen darauf Wert gelegt, dass bestehendes Material wenn möglich wiederverwendet werden kann (z.B. neues Einsanden, Neuer Sockel auf bestehendes Fundament). Wenn das Fundament selbst Schäden aufweist, muss dieses ersetzt werden.

Im Rahmen der Projektierung wurden auch alternative Materialisierung von Kandelabern/Masten geprüft. Aufgrund der hohen Kosten für den Unterhalt und der beschränkten Lebensdauer muss aber z.B. auf Holz verzichtet werden.

Zukünftige Steuerung

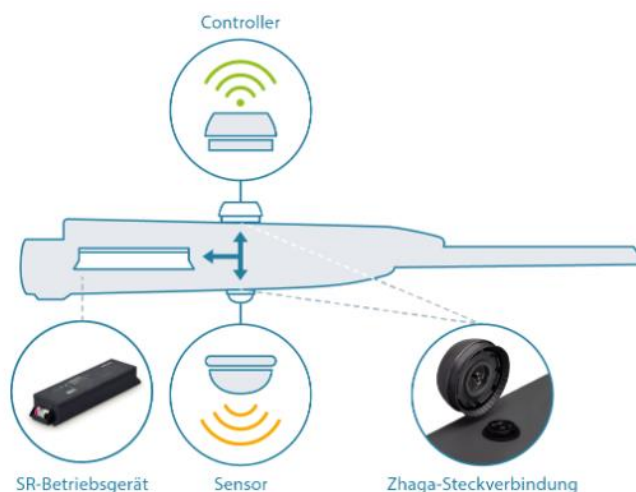
Zentrales Anliegen der Sanierung ist es, die Strassenbeleuchtung technisch so zu realisieren, dass es in Zukunft möglich ist, die Beleuchtung einfach an veränderte Bedürfnisse anzupassen (intelligente Beleuchtung). Das bedeutet, dass die Beleuchtung mit einem Telemanagementsystem ausgerüstet wird, mit dem jeder Lichtpunkt über einen Fernzugriff

angesteuert werden kann. So können Dimmprofile und Nachtabschaltungen programmiert sowie Energieverbrauch und Störungsmeldungen abgefragt werden.

Die Steuerung ist somit auch der Schlüssel für eine maximale Energieeinsparung bei weiterhin hohem Sicherheitsniveau. Im Rahmen des Projekts werden die Leuchten lediglich für eine intelligente Steuerung vorbereitet. Eine allfällige Anpassung von Beleuchtungszeiten und Dimmprofilen wird Gegenstand eines separaten Verfahrens unter Einbezug der Anwohnerschaft sein.

Damit dies möglich wird, benötigt das System zusätzliche Komponenten:

- Software back-end (Software für Beleuchtungssteuerung, Telemanagementsystem im engeren Sinn)
- Leuchte mit Z/D4i -Betriebsgerät + Software front-end (Software auf der Leuchte)
- ZHAGA-Schnittstelle/Steckverbindung an Leuchte für Sensor und Controller
- ZHAGA-kompatible Controller an Leuchte
- Bei ausgewählten Strassenabschnitten: Bewegungssensor für dynamische Beleuchtung/Licht auf Bedarf.
- Gateways oder Controller mit integrierter SIM-Karte für Datenübertragung



Mittelfristig möchte die Gemeinde die Möglichkeiten ausreizen, um eine maximale Stromeinsparung bei hohem Sicherheitsniveau für die Bevölkerung zu erreichen.

Dynamische Beleuchtung/Bewegungsmelder (Licht auf Bedarf)

Für die dynamische Steuerung/Licht auf Bedarf muss ein Bewegungsmelder (Sensor) an die Leuchte verbaut werden (vgl. Abschnitt "Zukünftige Steuerung"). Auch dieser Sensor muss über eine ZHAGA-Schnittstelle verfügen. Mit der dynamischen Steuerung erhöhen Leuchten erst auf das erforderliche Lichtniveau, wenn ein Objekt (zu Fuss, auf dem Fahrrad oder im Auto) vom Sensor erfasst wird. Eine gute Ausleuchtung kann mit diesem System erreicht werden, wenn die Sensoren untereinander verbunden und programmiert werden.

Ausser den Leuchten bei Verbindungs- und Sammelstrassen sollen alle Leuchten mit einem Bewegungssensor ausgebaut werden. Somit können die Voraussetzungen für eine maximale Energieeinsparung bei hohem Sicherheitsniveau geschaffen werden.

Eine allfällige nachträgliche Ausrüstung mit Bewegungssensoren wird mit der vorgesehenen zusätzlichen ZHAGA-Schnittstelle gewährleistet.

Beleuchtung bei Fussgängerstreifen

Fussgängerstreifen müssen aus Sicherheitsgründen und aufgrund der geltenden Normen zwingend beleuchtet werden. Bei der Sanierung der öffentlichen Beleuchtung wird aufgrund dieser übergeordneten Vorgabe die normgerechte Ausleuchtung der über 70 Fussgängerstreifen auf Gemeindestrassen noch im Detail überprüft. Bei schätzungsweise 3/4 der Fussgängerstreifen müssen neben den besseren Leuchtmitteln (Lampen) auch zusätzliche Leuchten gebaut und/oder Lichtpunkte verschoben werden. Diese Aufwendungen sind im Projekt inklusive den nötigen Tiefbauarbeiten enthalten.

Damit die abgeschätzten Kosten eingehalten werden können, wird es zu einer gewissen Priorisierung bei den zu sanierenden Fussgängerstreifen kommen. Dabei werden Fussgängerstreifen an Verbindungs- und Sammelstrassen, an Knoten zu den Kantonsstrassen und entlang der Hauptschulwege vordringlich behandelt.

Lichtemissionen

Mit der Sanierung der Beleuchtung sollen auch die Lichtemissionen der Gemeinde reduziert werden. Lichtemissionen sind schädlich für Mensch, Flora und Fauna. Mit der gewählten Lichtfarbe von 2200 Kelvin werden die Lichtemissionen bereits erheblich reduziert. Weiteres Potential bieten im Rahmen einer zukünftigen Anpassung der Beleuchtungsprofile auch Licht auf Bedarf und Nachtabschaltungen. Die Sanierung erfolgt dabei streng nach dem neuen Umweltvollzug vom BAFU (Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen). Sehr vereinzelt wird ein punktueller Rückbau von Leuchten geprüft (z.B. in Naturschutzgebieten).

Stromeinsparung

Gemäss Stromstatistik der BKW verbrauchen alle Nutzer auf dem Gemeindegebiet Muri bei Bern pro Jahr rund 83'200'000 kWh. Davon werden rund 400'000 kWh (0,5%) für die öffentliche Beleuchtung benötigt. Bezogen auf die Gemeindeverwaltung (Schulen, Werkhof, Gemeindeverwaltung, etc.) mit etwas mehr als 2'340'000 kWh hat die öffentliche Beleuchtung jedoch einen signifikanten Anteil von etwas weniger als 1/5 am Stromverbrauch.

Mit der Sanierung der öffentlichen Beleuchtung können mindestens 60% eingespart werden. Abhängig vom Dimmprofil/Nachtabschaltung und der Programmierung der Leuchten mit Bewegungsmeldern können bis zu 90% Strom eingespart werden. Es ist das Ziel des Gemeinderats, bei nach wie vor hohem Sicherheitsniveau für die Bewohner möglichst viel Strom

einzusparen und somit entsprechend zurückhaltend und bedarfsgerecht zu beleuchten.

Der Gemeinderat geht davon aus, dass in einer ersten Phase der Umsetzung 80% Strom eingespart wird. Dies entspricht dem Stromverbrauch von rund 70 Vier-Personen-Haushalten.

4 ETAPPIERUNG DER UMSETZUNG

Die flächendeckende Sanierung der öffentlichen Beleuchtung benötigt Zeit. Die Menge der umgebauten Lichtpunkte pro Jahr ist stark davon abhängig, was der Markt realisieren kann. Der Gemeinderat ist deshalb der Ansicht, dass es für die Gemeinde von Vorteil ist, eine "marktverträgliche" Realisierung anzustreben. Marktverträglich bedeutet, dass der Umbau in 3 Bauetappen über einen Zeitraum von 3 Jahren ausgeführt wird. Nur so kann gewährleistet werden, dass mehrere Angebote eingeholt werden können. Eine schnellere Umsetzung würde zu viele Anbieter aus Kapazitätsgründen von einem Angebot ausschliessen und würde zu potenziell überbeuerten Angeboten führen.

Projektierung und Submission:	Mai bis Dezember 2023
Ausführung 1. Etappe:	2024
Ausführung 2. Etappe:	2025
Ausführung 3. Etappe:	2026
Restarbeiten und Projektabschluss:	bis Juli 2027

Weitere Sanierungsschritte (z.B. Verbesserung der Ausleuchtung bei zu grossen respektive zu kleinen Lampenabständen, Entflechtung der Stromversorgung vom Netz der BKW) sollen wie bis anhin kontinuierlich im Rahmen von Strassenbauprojekten erfolgen und sind nicht Bestandteil des vorliegenden Antrags.

5 BETRIEBLICHE UND FINANZIELLE ASPEKTE DES UMBAUS

Mit dem kompletten Umbau auf LED-Leuchten innert drei Jahren wird die bis anhin gelebte Praxis, die öffentliche Beleuchtung im Rahmen von Strassenbauprojekten auf LED umzubauen, gekippt. Die Vorteile einer einmaligen konzentrierten Aktion sind die aufgrund der grossen Bestellmenge zu erwartende Preisreduktion. Auch ist es ein betrieblicher Vorteil, wenn der gleiche Lampentyp in der ganzen Gemeinde eingesetzt werden kann und ein Steuerungssystem für alle Lampen Bestandteil des Projekts ist. Es bedeutet aber auch, dass beim Ersatz der Lampen in 20 bis 25 Jahren nur beschränkt eine Staffelung der Investition möglich sein wird.

Bezüglich Unterhaltskosten kann für die Gemeinde nach der Umstellung auf LED-Leuchten mit Einsparungen gerechnet werden. Der Unterhalt reduziert sich aufgrund der längeren Lebensdauer der "Birnen" vor allem beim Lampenersatz. Weiterhin müssen die gesetzlich vorgeschriebene Kontrolle der elektrischen Installationen in einem 5-Jahres- Rhythmus durchgeführt wird. Der Kanton geht bei einer Umstellung von konventionellen zu LED-Leuchten von einer Kostenreduktion beim Unterhalt von rund einem 1/3 aus. Bezogen auf die aktuellen

Unterhaltskosten für die Beleuchtung in der Gemeinde können so voraussichtlich CHF 10'000.00/Jahr eingespart werden.

Nach der Umstellung wird ein gewisser Aufwand für die individuellen Einstellungen der Leuchten nötig sein (Kosten im Projekt nicht enthalten).

Die Einsparungen bei den Stromkosten sind mit etwas mehr als 60% bis 90% hingegen signifikant. Mit dem Durchschnittspreis von CHF 0,27 / kWh (Schätzung für 2023 inkl. Netznutzung und weiteren Abgaben) lassen sich Stromkosten von rund CHF 86'000.00 pro Jahr einsparen.

Zusätzlich zum in der Motion verlangten Umbau auf eine intelligente Beleuchtung sind in der Vorlage die Sanierung der Kandelaber und Fundamente sowie die Verbesserung der Beleuchtung der Fussgängerstreifen enthalten. Die geschätzten Kosten gemäss Motion sind somit nicht mit dem vorliegenden Kreditantrag vergleichbar.

Die Kosten für die Sanierung der Kandelaber und Fundamente können als Ohnehin-Kosten betrachtet werden, da diese Arbeiten mittelfristig hätten ausgeführt werden müssen. Würden diese Arbeiten separat ausgeführt, würden für die Gemeinde Mehrkosten für Projektierung, Projektkoordination und Ausführung anfallen. Vom beantragen Kredit machen diese Kosten 40% bis 45% aus.

Die Kosten für die "reine" Umstellung der öffentlichen Beleuchtung auf intelligente LED-Leuchten machen somit 55% bis 60% des Kredites aus. Den geschätzten Einsparungen von total rund CHF 2'400'000.00 innerhalb der Lebensdauer von 25 Jahren (96'000 CHF pro Jahr für Energie und Unterhalt) stehen somit Investitionskosten von rund CHF 2'000'000.00 gegenüber.

6

FINANZIERUNG

Für die Sanierung der öffentlichen Beleuchtung fallen folgende Kosten an.

Ingenieur/Bauleitung/Geometer	CHF	225'000.00
Ersatz Leuchten	CHF	1'620'000.00
Ersatz/Sanierung Kandelaber und Fundamente	CHF	450'000.00
Sanierung Beleuchtung Fussgängerstreifen	CHF	855'000.00
Reserve 10%, Rundung	CHF	350'000.00
Total (inkl. MWST)	CHF	3'500'000.00

Im Investitionsplan 2022-27 wurde das Projekt mit CHF 1'250'000.00 berücksichtigt. Darin nicht enthalten sind jedoch die Sanierung der Kandelaber und Fundamente sowie die Verbesserung der Ausleuchtung der Fussgängerstreifen.

7

ANTRAG

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragt der Gemeinderat dem Grossen Gemeinderat, unter dem Vorbehalt des fakultativen Referendums gemäss Art. 37 Abs. 1 Ziff. 2 Bst. b der Gemeindeordnung, folgenden

B e s c h l u s s

zu fassen:

1. Das Projekt "Sanierung öffentliche Beleuchtung" wird genehmigt und dafür ein Verpflichtungskredit von total CHF 3'500'000.00 unter der Nr. 6150.5010.69 bewilligt.
2. Teuerungsbedingte Mehraufwendungen sowie Mehrkosten in Folge der Erhöhung des Mehrwertsteuersatzes gelten als genehmigt.
3. Mit dem Vollzug wird der Gemeinderat beauftragt.

Muri bei Bern, 3. April 2023

GEMEINDERAT MURI BEI BERN
Der Präsident Die Sekretärin

Stephan Lack Corina Bühler

Beilagen:

- Technischer Bericht Sanierung öffentliche Beleuchtung, Luminum GmbH (20.03.2023)