

Reg. Nr. 10.01.99

Axioma: 1504

Nr. 18-22.056.01

## Erneuerung der öffentlichen Beleuchtung auf Gemeindeallmend, Umrüstung auf LED; Kreditvorlage

---

### Kurzfassung:

Das Gemeindegebiet Riehen zählt etwas mehr als 3000 Lichtpunkte. Hiervon dienen ca. 400 Lichtpunkte der Ausleuchtung von Kantonsstrassen und 250 der Ausleuchtung von Fuss-/ Velowegen. Mit ca. 2350 Lichtpunkten werden die Gemeindestrassen beleuchtet. Im Zeitraum zwischen 1993 bis 2003 wurden im Gemeindegebiet grossflächige Umrüstmassnahmen vorgenommen. Man setzt auf Gemeindeallmend seither auf energiesparende Kompaktsparleuchten, welche zur damaligen Zeit einen verhältnismässig niedrigen Energieverbrauch aufwiesen, jedoch in Sachen Ausleuchtung und Lichtverschmutzung nicht optimal sind. Vielerorts wird das Licht zu sehr gestreut, was dazu führt, dass das Licht nicht zielgerichtet und die Ausleuchtung in der Folge teilweise auch zu gering waren. Aus diesem Grund entspricht die heutige Beleuchtung teilweise nicht den Normen.

Mit energiesparendem, dimmbarem und zielgerichtetem Licht durch neue LED-Leuchten soll die öffentliche Beleuchtung auf der Gemeindeallmend nun so saniert werden, dass die geltenden Normen eingehalten werden und die Lichtverschmutzung so gering wie möglich gehalten wird. Die Beleuchtung der Kantonsstrassen ist nicht Bestandteil dieser Kreditvorlage, da die Kantonsstrassen schon teilweise umgerüstet sind und die Beschaffung neuer Leuchten durch die IWB erfolgt.

Der Ersatz der Leuchten sowie der Einsatz einer Beleuchtungssteuerung tragen dazu bei, dass die Ziele des Energiekonzepts Riehen 2014 – 2025 erreicht werden. Zukünftig können 160'000 kWh und somit CHF 50'000 pro Jahr eingespart werden. Die Massnahme wirkt sich positiv auf die Bewertung im nächsten Re-Audit als Energie-Stadt Gold aus.

Der Gemeinderat beantragt mit dieser Vorlage einen Investitionskredit für die Beschaffung von 2'600 Leuchten auf Gemeindeallmend über CHF 3'073'000.

Politikbereich: Bau, Mobilität und Umwelt

Auskünfte erteilen: Daniel Hettich, Gemeinderat  
Tel.: 079 302 51 47  
Roger Sommerhalder, Leiter Fachbereich Tiefbau  
Tel.: 061 646 82 77  
Tobias Hartmann, Bauleiter Tiefbau  
Tel.: 061 646 81 23

März 2020



## **1. Ausgangslage und Zielsetzung:**

Derzeit werden die Strassen in Riehen, speziell im Bereich der Kantonsstrassen, zu geringen Teilen mit Natriumdampfleuchten sowie mit LED-Leuchten und auf Gemeindestrassen grösstenteils mit Kompaktspareuchten beleuchtet. Mit den Kompaktspareuchten konnte man viele Jahre energie- und kostensparend beleuchten. Die heutigen LED-Leuchten haben ein grosses Potential, um den Energieverbrauch und damit auch die Kosten weiter zu senken. Zusätzlich kann die Lichtverschmutzung deutlich verringert werden. Die bestehenden Kompaktspareuchten sind mittlerweile nicht mehr verfügbar und der Lagerbestand ist grösstenteils aufgebraucht, weswegen ein Ersatz der Leuchten unumgänglich ist.

Im Zug der Sanierungsmassnahmen entlang der Hauptachse Aeussere Baselstrasse – Baselstrasse – Lörracherstrasse konnte man zwischenzeitlich 95 % aller Natriumdampf-Leuchten durch LED-Leuchten ersetzen. Geplant ist, im Jahr 2020 weitere Leuchten auf den Kantonsstrassen Bettingerstrasse und Weilstrasse umzurüsten. In den Jahren 2021-2024 folgen die Rauracherstrasse wie auch die Hörnliallee inklusive Kohlistieg. Die Beschaffung der Leuchten für die Umrüstung auf Kantonsstrassen ist nicht in dieser Vorlage enthalten, da die koordinierten Projekte in Zusammenarbeit mit den IWB geplant und die Leuchten auch von den IWB beschafft werden. Mit dem Entscheid des Gemeinderats vom 14. Juni 2016 wurde die Abteilung Bau, Mobilität und Umwelt beauftragt, die Umrüstung auf moderne, zentral gesteuerte LED-Leuchten zu prüfen. Zudem ist im Leistungsauftrag 2018-2021 definiert, dass die öffentliche Beleuchtung spätestens bis Ende 2027 auf energiesparende und dimmbare LED-Technik umgestellt sein soll. Die Gemeinde Riehen verfolgt in dieser Hinsicht folgende Ziele:

- Energieverbrauch senken
- Unterhaltskosten senken
- So viel Licht wie nötig – so wenig wie möglich
- Nutzen des technischen Potenzials – zentral gesteuerte LED-Leuchten

In Zusammenarbeit mit externen Planern und den IWB wurden die Rahmenbedingungen für die komplexe Beschaffung neuer zentralgesteuerter LED-Leuchten geschaffen. Anhand dieser Rahmenbedingungen konnten die konkreten Anforderungen an die Leuchte, an das Beleuchtungssystem sowie die Anforderungen an eventuelle Lieferanten erarbeitet und in einem Pflichtenheft für die Ausschreibung zusammengefasst werden. Da die Dauer der Gültigkeit der Offerten sich auf den Preis auswirken könnte, wird zuerst beim Einwohnerrat der Kredit beantragt und anschliessend die Ausschreibung durchgeführt, wie dies auch bei Tiefbau- und Hochbauprojekten üblich ist.

## **2. Anforderungen an die Leuchten:**

Die Ausleuchtung von Strassen wird in Beleuchtungsklassen definiert. So gibt die Norm EN 13201 Teile 1 bis 5 die Parameter vor, welche die öffentliche Beleuchtung zu erfüllen hat.

Die Gemeindestrassen lassen sich gesamthaft in sechs Beleuchtungsklassen mit verschiedenen Rahmenbedingungen und Anforderungen unterteilen. Für jede Beleuchtungsklasse



Seite 3

wird ein spezifischer Leuchtentyp einer Leuchtenfamilie gesucht, um so die bestmögliche Ausleuchtung bei geringstmöglichem Verbrauch und geringstmöglicher Lichtverschmutzung zu erhalten. Ein wichtiges Kriterium ist, dass alle Leuchten aus einer Leuchtenfamilie stammen, um eine «Leuchtenausstellung» im Gemeindegebiet zu vermeiden und die Unterhaltskosten möglichst gering zu halten. Zusätzlich müssen die Leuchten die Möglichkeit bieten, mittels eines standardisierten Sockels eine Beleuchtungssteuerung zu integrieren.

Die Leuchten sollen nach Angebotseingabe, von den jeweiligen Lieferanten vorgestellt und anschliessend einem umfangreichen Test unterzogen werden, bei dem der effektive Stromverbrauch und die Lichtqualität überprüft werden. So sollen die Angaben der Lieferanten auf ihre Richtigkeit überprüft werden und Abweichungen in die Bewertungskriterien einfließen. Bei LED-Leuchten wird derzeit mit einer Betriebsdauer von rund 20 bis 25 Jahren, sprich 100'000 Brennstunden bei durchschnittlich jährlichen 4'200 Brennstunden, gerechnet. Werden die Leuchten zusätzlich gedimmt, so verringert sich der Verschleiss der LED-Module, was sich positiv auf die Betriebsdauer auswirkt.

Der aktuelle Energieverbrauch der öffentlichen Beleuchtung auf Gemeindestrassen, Fuss- und Velowegen bei 2'600 Lichtpunkten beträgt ca. 360'000 kWh. Alleine durch den Ersatz der Kompaktspareleuchten mit LED-Leuchten ist mit einer Energieeinsparung von rund 85'000 kWh zu rechnen.

### **3. Anforderungen an die Beleuchtungssteuerung**

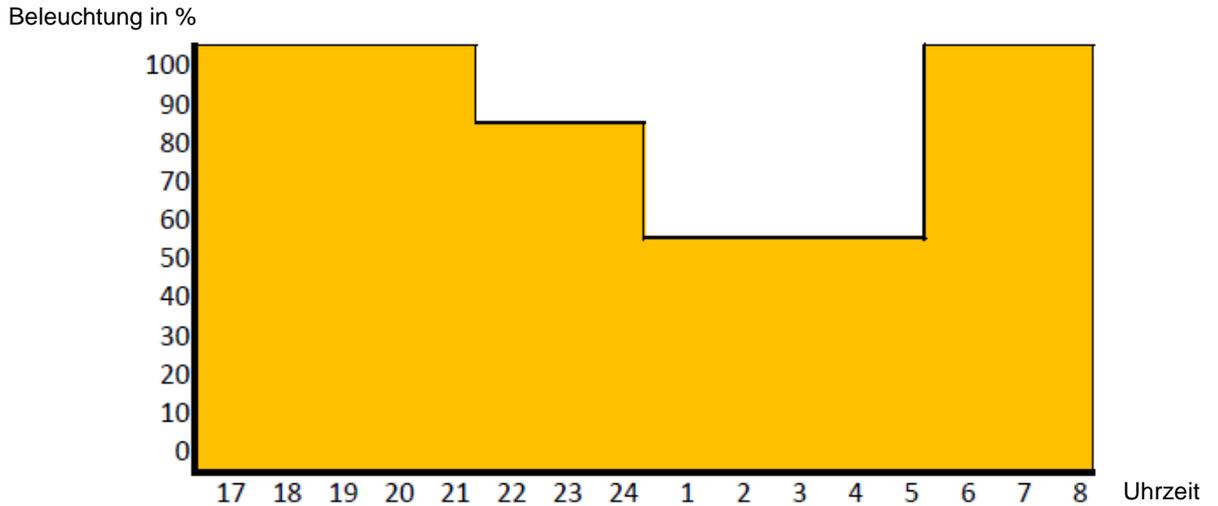
Zeitgleich mit der Ausarbeitung des Pflichtenhefts für die öffentliche Ausschreibung wurden auch diverse Beleuchtungssysteme evaluiert.

Bei den Beleuchtungssystemen handelt es sich um zentrale Beleuchtungssteuerungen, welche neben der Hauptfunktion, die Beleuchtung zu dimmen, zusätzlich eine elektronische Datenverwaltung ermöglichen. Speziell in der Unterhaltsplanung soll diese elektronische Datenverwaltung zur Effizienzsteigerung beitragen. Zusätzlich ermöglicht die Steuerungssoftware, Betriebsdaten auszulesen. So können diverse Parameter, wie beispielsweise der Stromverbrauch pro Lichtpunkt, pro Strassenzug, oder auch gesamthaft, ausgelesen werden. Zusätzlich kann das System Störungsmeldungen generieren, welche dem Sachbearbeiter resp. dem Elektriker umgehend zur Behebung zugestellt werden.

Vorgängig an die Evaluation von zentralen Beleuchtungssteuerungen wurden auch dynamische Steuerungen (bewegungsabhängiges Licht) geprüft. In Anbetracht der zu geringen Energieeinsparung im Verhältnis zu den Anschaffungskosten und dem Unterhalt der Sensoren wurde diese Variante jedoch nicht weiterverfolgt.

Die Norm EN 13201 Teil 5 ermöglicht es seit Mitte 2016, die öffentliche Beleuchtung besser an verschiedene Verkehrssituationen anzupassen. Anhand des durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommens kann die Beleuchtung seither um bis zu zwei Beleuchtungsklassen tiefer eingestuft werden, wodurch eine Dimmung der Beleuchtung um bis zu 50 % möglich ist. Mit dem folgenden Dimmprofil wäre somit eine zusätzliche Einsparung von ca.

75'000 kWh möglich, sodass der Stromverbrauch auf Gemeindestrassen, Fuss- und Velowegen nach der Umrüstung gesamthaft um rund 45 % gesenkt werden kann.



Mit der Steuerungssoftware können beliebig viele und an die jeweilige Situation angepasste Dimmprofile erstellt werden. Daher kann der Stromverbrauch, je nach Strassenkategorie, variieren.

#### 4. Anforderungen an den Lieferanten

Für die Gemeinde Riehen geeignete Anbieter haben ihre fachliche, finanzielle, wirtschaftliche, technische und organisatorische Leistungsfähigkeit nachzuweisen. Weiter muss der Anbieter über eine Servicestelle in der Schweiz verfügen, die in der Lage ist, Reparaturen an defekten Leuchten in der vorgegebenen Zeit durchzuführen. Verfügt der Anbieter über keine Servicestelle in der Schweiz, so hat er dem Angebot ein detailliertes Servicekonzept beizulegen.

Ebenso hat der Anbieter die von der Gemeinde Riehen geforderten Gewährleistungsfristen/-zeiten einzuhalten, um den dauerhaften Betrieb der Leuchten und der Beleuchtungssteuerung zu gewährleisten.

Ferner hat der Anbieter einen *single point of contact*, also eine einzige Ansprechperson für alle Belange rund um die Lieferung, den Betrieb der Beleuchtungsanlage wie auch den Support der Beleuchtungssteuerung auszuweisen.

#### 5. Kosten und Finanzierung

Die Leuchten der öffentlichen Beleuchtung haben in der Regel eine Betriebsdauer von ca. 20 Jahren. Zwischen 1992 und 2003 wurde die öffentliche Beleuchtung auf die heute betriebenen Kompaktspareleuchten umgerüstet, woraus resultiert, dass die meisten Leuchten bereits ihre Betriebsdauer erreicht oder gar überschritten haben und somit zu ersetzen sind.



Seite 5 Eine vollständige Kostenrechnung hinsichtlich der Beschaffung einer neuen Beleuchtungsanlage beinhaltet folgende Faktoren:

- Beschaffung der Leuchten
- Beschaffung der Beleuchtungssteuerung
- Montage und Inbetriebnahme
- Energieeinsparung / Stromverbrauch
- Reduzierter Unterhalt

#### Beschaffung der Leuchten

Zwischenzeitlich wurden von mehreren Herstellern Musterofferten für diverse Strassenzüge angefordert, um die aktuellen Marktpreise für LED-Leuchten zu ermitteln. Zusätzlich steht man in Kontakt zu den IWB und weiteren Gemeinden, von denen Erfahrungswerte beigezogen werden konnten. So kann man bei neuen LED-Leuchten mit einem durchschnittlichen Anschaffungspreis von rund CHF 600 pro Leuchte rechnen.

#### Beschaffung der Beleuchtungssteuerung

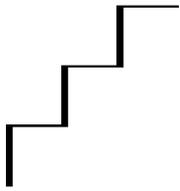
Eine Beleuchtungssteuerung und deren Betrieb verursachen jährliche Kosten. Diese Kosten entstehen hauptsächlich durch das Aufrechterhalten der Kommunikation zwischen den Leuchten und der Steuerungssoftware wie auch der Pflege, der Wartung und der Weiterentwicklung der Software. Geplant ist, dass die Steuerungssoftware mindestens über den Zeitraum der Betriebsdauer von 20 Jahren in Verwendung ist. Die jährlichen Kosten können in der Ausschreibung jedoch nicht auf die Dauer von 20 Jahren eruiert werden. Dies auch bedingt durch die damit verbundenen Gewährleistungszeiten, welche von den meisten Lieferanten nicht über einen längeren Zeitraum als zehn Jahren gegeben werden. Die derzeitigen Marktpreise für die Beleuchtungssteuerung liegen bei rund CHF 120 pro Lichtpunkt auf eine Dauer von 10 Jahren.

#### Montage und Inbetriebnahme

Bei der Montage und Inbetriebnahme der neuen LED-Leuchten ist es sinnvoll, eine mit der Beleuchtungsanlage vertraute Firma zu wählen. So wurde bei den IWB eine Offerte für die Montage und Inbetriebnahme der Leuchten angefragt. Die Kosten hierfür belaufen sich auf rund CHF 385 pro Lichtpunkt.

#### Energieeinsparung / Stromverbrauch

Nach erfolgter Umrüstung auf dimmbare LED-Leuchten soll eine Energieeinsparung bei der öffentlichen Beleuchtung auf Gemeindestrassen, Fuss- und Velowegen von rund 160'000 kWh erreicht werden. Bei den aktuellen Strompreisen beläuft sich die Kosteneinsparung somit jährlich auf ca. CHF 50'000. Da davon auszugehen ist, dass die Strompreise in den kommenden Jahren weiterhin steigen, wird sich die Kosteneinsparung entsprechend erhöhen.



### Reduzierter Unterhalt

Die derzeitigen Kompaktsparleuchten benötigen aufgrund der kurzen Betriebsdauer des Leuchtmittels von rund 10'000 Brennstunden einen zweijährlichen Unterhaltsrhythmus, bei dem nicht nur das Leuchtmittel gewechselt, sondern auch die Gläser gereinigt werden. Mit den neuen LED-Leuchten und deren Betriebsdauer von rund 100'000 Stunden kann dieser Unterhaltsrhythmus auf fünf Jahre ausgedehnt werden. Die Annahme beläuft sich daher auf eine Kosteneinsparung von rund 50 %, sprich CHF 60'000.

Die Kosten gliedern sich wie folgt:

Leuchten (2'600 Stk.)	CHF 1'560'000
Beleuchtungssteuerung	CHF 312'000
Montage	CHF 1'001'000
Unvorhergesehenes (ca. 7 %)	CHF 200'000
<b>Gesamtkosten</b>	<b>CHF 3'073'000</b>

\* Kostengenauigkeit  $\pm 20$

Bei der beschriebenen Investition handelt es sich um eine Ersatzinvestition des Verwaltungsvermögens. Ersatzinvestitionen haben für die betroffenen Vermögenswerte (Strassen, öffentliche Beleuchtung, Kanalisation) keine unmittelbaren Auswirkungen auf die Folgekosten. Die Abschreibungen und die Kapitalkosten ändern sich nur, wenn diese Vermögensteile periodisch in der Bilanz neu bewertet werden müssen. (Das Verwaltungsvermögen wird zu Tageswerten in der Bilanz geführt.)

Mit den Einsparungen im Unterhalt wie auch beim Stromverbrauch kann derzeit davon ausgegangen werden, dass im Zeitraum der ordentlichen Betriebsdauer rund CHF 2'200'000 eingespart werden. Die Berechnung der Stromkosteneinsparung beruht auf den heutigen Strompreisen. Falls die Strompreise weiterhin steigen, würde sich die Einsparung erhöhen.

## **6. Ausschreibung und Vertrag**

Die Ausschreibung einer kompletten Beleuchtungsanlage inklusive einer Beleuchtungssteuerung gestaltet sich sehr komplex und umfangreich. Nicht nur aus technischer Sicht, sondern auch hinsichtlich des Beschaffungsrechts sind spezifische Rahmenbedingungen einzuhalten. Mit einem Gesamtvolumen von rund 1,87 Millionen Franken (Leuchten inklusive Steuerung) gibt der Schwellenwert für Lieferungen eine öffentliche Ausschreibung nach dem internationalen GATT/WTO-Abkommen vor.

Ausschreibungen in anderen Gemeinden und Kantonen haben gezeigt, dass der Fokus auf die technischen Eigenschaften gelegt werden muss und nicht auf den niedrigsten Preis. So konnte der Kanton Bern während einer laufenden Ausschreibung bei Leuchtentests feststellen, dass enorme Qualitätsunterschiede zwischen den einzelnen Herstellern vorhanden sind



Seite 7

und diese im Zusammenhang mit dem Preis stehen. So hat man sich dazu entschieden, die Zuschlagskriterien in lediglich zwei Kategorien zu unterteilen. Mit der folgenden Gewichtung soll ein technisch und qualitativ hochwertiges Produkt beschafft werden, um die Ziele der Gemeinde Riehen zu realisieren.

- Wirtschaftlichkeit des Angebots → 40 %
  - o Leuchtenpreis → 35 %
  - o Lebenszykluskosten → 5 %
- Technische Eigenschaften, lichttechnische Qualität und Effizienz → 60 %

Mit dem Lieferanten, der das wirtschaftlich beste Angebot und das daraus resultierende technisch beste Produkt anbietet, soll ein Liefervertrag über eine Laufzeit von drei Jahren mit der Option der Verlängerung um weitere zwei Jahre abgeschlossen werden. Im Vertrag sollen die allgemeinen Lieferbedingungen wie auch die rechtlichen Bestandteile hinsichtlich Fristen, Vertragsdauer, Rechnungsstellung und Zahlungsmodalitäten definiert werden.

## **7. Zeitplan**

Gemäss dem Leistungsauftrag 2018 - 2021 soll die öffentliche Beleuchtung bis spätestens Ende 2027 auf energiesparende und dimmbare LED-Technik umgerüstet werden. Aus wirtschaftlichen und umwelttechnischen Gründen sieht die Gemeindeverwaltung vor, die Umrüstung jedoch schon 2023 abzuschliessen.

Geplant ist daher eine systematische Beschaffung der Leuchten über einen Zeitraum von drei Jahren. So sollen jährlich, nach der Kreditsprechung und der anschliessend erfolgten Ausschreibung, ca. 865 Leuchten beschafft und montiert werden.

Mit der Beschaffung soll schon Ende 2020/Anfang 2021 begonnen werden, sodass die Umrüstung Ende 2023 abgeschlossen werden kann.

Die Montagereihenfolge ergibt sich zum einen aus den vorangegangenen Projekten der letzten Jahre und zum anderen aus dem Alter der bestehenden Kompaktsparleuchten. Priorisiert werden die Strassen, bei denen die öffentliche Beleuchtung in den letzten Jahren saniert wurde bzw. in den kommenden Jahren saniert wird. Sind die sanierten Strassenzüge vollständig umgerüstet, werden die Leuchten je nach Alter und Funktionstüchtigkeit auch in den anderen Strassenzügen ersetzt. Ein exakter Vorgehensplan wird nach Abschluss der Ausschreibung erstellt.

## **8. Fazit und Antrag**

Die Ausschreibung für die Beschaffung der gesamthaft 2'600 Leuchten für die öffentliche Beleuchtung der Gemeindeallmend ist mit hohen Anforderungen verbunden, welche ein hochwertiges und technisch einwandfreies Produkt für die Gemeinde Riehen garantieren soll. Sie wurde seitens der Gemeindeverwaltung mit Unterstützung von einem externen und unabhängigen Lichtplaner wie auch einem Vertreter des Kantons Bern und mehreren Vertretern der IWB erstellt.



Seite 8 Die Umrüstung auf eine moderne und energiesparende LED-Technik mit entsprechender Steuerung führt zu einer deutlichen Reduktion des Stromverbrauchs und der Lichtverschmutzung. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, welche dem Energiekonzept 2014 – 2025 entspricht, soll der Leitsatz «so viel Licht wie nötig – so wenig wie möglich» angewendet werden.

Aufgrund der Ausführungen beantragt der Gemeinderat dem Einwohnerrat, für die Erneuerung der öffentlichen Beleuchtung auf Gemeindeallmend, Umrüstung auf LED einen Kredit von CHF 3'073'000 zu bewilligen.

Riehen, 31. März 2020

Gemeinderat Riehen  
Der Präsident:



Hansjörg Wilde

Der Stv. Generalsekretär:



Patrick Breitenstein

Beigefügt: Beschlussesentwurf



## **Beschluss des Einwohnerrats betreffend die Erneuerung der öffentlichen Beleuchtung auf der Gemeindeallmend, Umrüstung auf LED, Kreditvorlage**

---

„Der Einwohnerrat bewilligt auf Antrag des Gemeinderats [und der zuständigen Sachkommission] für die Erneuerung der öffentlichen Beleuchtung auf Gemeindeallmend einen Investitionskredit von CHF 3'073'000. Er nimmt von den Folgekosten zulasten der Produktgruppe Mobilität und Versorgung Kenntnis.

Dieser Beschluss wird publiziert, er unterliegt dem Referendum.“

Riehen, Datum

Im Namen des Einwohnerrats

Die Präsidentin:

Die Ratssekretärin:

Claudia Schultheiss

Sandra Tessarini

(Ablauf Referendumsfrist)