

Der Stadtrat Zofingen

an den Einwohnerrat

ER.2023.010

Plan Lumière ausserhalb der Altstadt – Verpflichtungskredit Teil Strassenbeleuchtung

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

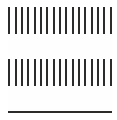
I Das Wichtigste in Kürze

In den Gemeindestrassen von Zofingen sind aktuell noch viele konventionelle Leuchtmittel (Quecksilber und Natriumdampf) im Einsatz. Mit der Umrüstung auf LED-Technik (Schlüsseltechnologie) inkl. dem neuen Managementsystem kann die Strassenbeleuchtung effizient und nach den aktuellen Bedürfnissen betrieben werden. Die Umsetzung einer einheitlichen öffentlichen Beleuchtung mit einer individuellen dimm- und ausschaltbaren Strassenbeleuchtung setzt entsprechende Investitionen voraus.

Mit dem Plan Lumière ausserhalb der Altstadt und der damit verbundenen stärkeren Regulierung des Lichts leistet die Stadt einen namhaften Beitrag zur Reduktion der Lichtverschmutzung. Zudem lässt sich dadurch Energie und Kosten sparen sowie die Bevölkerung für die Strommangellage sensibilisieren. Im Rahmen der Diskussion der Massnahmen des Optimierungsprogramms des Stadtrats in den letzten Jahren wurde zudem immer wieder die Nachtabschaltung der Strassenbeleuchtung gefordert. Das Projekt des Plans Lumière ausserhalb der Altstadt ist Ausdruck der bewussten Gestaltung und Weiterentwicklung der nächtlichen Strassenbeleuchtung. Diese Einwohnerratsvorlage entstand in enger Zusammenarbeit mit der StWZ Energie AG.

Bei den Kantonsstrassen wurden alle Leuchten (242 Stk.) auf LED umgestellt. Ausgenommen sind die zehn Leuchten an der Bottenwilerstrasse K316, hier müssen auch die Kandelaber ersetzt werden, und die Leuchten längs denjenigen Strassenabschnitten, bei welchen Sanierungsvorhaben anstehen (z. B. Untere Vorstadt und Aarburgerstrasse K104).

Beim Plan Lumière in der Altstadt steht noch der Ersatz der Seilpendelleuchten an. Hier ergaben sich grosse Verzögerungen durch den Anbieter sowie durch Liefer- und Materialengpässe. Der Umbau der Seilpendelleuchten inkl. Drahtseile startet ca. im April 2023.



II Ausgangslage

1. Einleitung und Sachverhalt

Nachdem der Einwohnerrat am 26. November 2018 den Plan Lumière in der Altstadt (Ersatz der Seilpendelleuchten und den Ersatz der Mast- und Wandleuchten) bewilligt hat, steht nun die Beleuchtung des öffentlichen Raumes ausserhalb der Altstadt, Teil Strassenbeleuchtung, an.

Der Plan Lumière (Teil Strassenbeleuchtung) ausserhalb der Altstadt umfasst die Beleuchtung der Gemeindestrassen (ohne Einbezug der Kantonsstrassen). Die Beleuchtung der Verkehrsräume benötigt elektrische Energie. Sie ist für einen Grossteil der Lichtverschmutzung verantwortlich. Die Beleuchtung der Verkehrsräume ist für die Sicherheit und die Orientierung der Verkehrsteilnehmenden unbestritten wichtig ist (z. B. bei Fussgängerstreifen). Trotzdem ist die dauerhafte Beleuchtung der restlichen Strassenabschnitte während der Nacht in den wenigsten Fällen erforderlich. Der verantwortungsbewusste Umgang mit dem Kunstlicht ist dem Stadtrat ein grosses Anliegen. Mittels geeigneten Massnahmen – wie dem Plan Lumière – kann die Lichtverschmutzung stark reduziert werden.

Momentan brennen in den Zofinger Gemeindestrassen die Strassenbeleuchtungen die ganze Nacht. So wird wertvolle Energie in Licht umgewandelt, welche zu gewissen Zeiten wenig nachweisbaren Nutzen erzielt. Ursprünglich war vorgesehen, die Strassenbeleuchtung auf Kantons- und Gemeindestrassen nachts in der Zeit zwischen 01.00 bis 05.30 Uhr abzuschalten. Aufgrund von Lieferschwierigkeiten beim erforderlichen Material hätte eine Nachtschaltung erst Mitte 2023 umgesetzt werden können. Daher entschied der Stadtrat, auf eine Nachtabstaltung im Sinne einer Sofortmassnahme zu verzichten. Stattdessen soll die Umrüstung der konventionellen Leuchten durch LED-Technik vorangetrieben werden.

Der Plan Lumière ausserhalb der Altstadt ist ein wichtiges Querschnittsthema im Spannungsfeld zwischen Sicherheit (Kriminalität, Verkehrssicherheit), Ökologie, Klimawandel und Gesundheit. Die Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) empfiehlt in verkehrssarmen Zeiten, z. B. von Mitternacht bis in die frühen Morgenstunden, aus Spar- und Umweltgründen die Beleuchtungshelligkeit zu reduzieren oder sogar auszuschalten. Die Grundlage für die öffentliche Beleuchtung bildet die gültige Norm SN EN 13201. Zudem muss eine Strassenbeleuchtung die Kriterien der Energieeffizienz und der Ökologie erfüllen.

2. Leistungsauftrag zwischen der Einwohnergemeinde Zofingen und der StWZ Energie AG

Die Stadt hat mit der StWZ Energie AG einen Leistungsauftrag, welcher auf dem Konzessionsvertrag basiert. Er lautet wie folgt: "Die Konzessionsnehmerin erstellt, erneuert und betreibt die öffentliche Strassenbeleuchtung zulasten der Einwohnergemeinde Zofingen. Über Art und Betrieb entscheidet die Konzessionsgeberin auf Antrag der Konzessionsnehmerin. Die Leistungserbringung erfolgt in Form einer Leistungsvereinbarung (Contracting) sowie Messung des Stromverbrauchs und wird auf der Basis eines verhandelten Einheitspreises der Einwohnergemeinde Zofingen verrechnet. Das Lampeninventar und die dazugehörigen Installationen gehen in das Eigentum der Konzessionsnehmerin über. Bei einem Heimfall fallen diese Einrichtungen entschädigungslos an die Einwohnergemeinde zurück."

III Handlungsbedarf

Die Gemeindestrassen ausserhalb der Altstadt sind heute mit einer Vielzahl von verschiedenen Leuchtentypen mit unterschiedlichsten Techniken und Lichtfarben ausgestattet. Seit rund zwölf Jahren werden die Beleuchtungsanlagen im Zusammenhang mit Strassen- und Werkleitungssanierungen auf LED-Technik umgerüstet.

Bei diesen Sanierungsprojekten wird von der konventionellen Leuchttechnik wie Quecksilber- oder Natriumdampfleuchten auf die LED-Technik umgestellt. Diese Beleuchtungstechnik ist eine Schlüsseltechnologie und weist eine gute Energieeffizienz auf. Sie kann ohne Vorlaufzeit eingeschaltet und gedimmt werden.

Für den Klimaschutz und die Biodiversität erweist sie sich als wertvoll. Mit präziser Lichtverteilung lässt sich die Lichtverschmutzung stark minimieren, da das Licht nur genau dorthin gelangt, wo es gebraucht wird. Die Minimierung ungewollter Lichtemissionen reduziert wesentlich die Lichtverschmutzung.

Seit ca. zwei Jahren sind ausgereifte und getestete Management-Systeme (sog. Zhagalösungen) für Strassenbeleuchtungen auf dem Markt. Diese Systeme haben folgende Vorteile:

- Ferngesteuerte Verwaltung und Überwachung jedes einzelnen Lichtpunktes – Einsparung monatlicher Kontrollrundgänge der Lichttechniker
- Flexible und präzise Steuerung der Strassenbeleuchtung nach dem Motto "so viel Licht wie nötig - so wenig wie möglich"
- Remote Konfiguration der Beleuchtungsanlagen durch die Lichttechniker (z. B. Ausschalten von einzelnen Leuchten bei Veranstaltungen)

Dieses System wird im Projekt Plan Lumière in der Altstadt eingesetzt und kann für das Vorhaben Plan Lumière ausserhalb der Altstadt weiterentwickelt werden.

IV Rahmenbedingungen und Konzept

1. Ökonomische und ökologische Ziele

Die zur Anwendung vorgesehene LED-Leuchttypen basieren auf einer ausgereiften und praxiserprobten Technik. Sie stellen eine effiziente Lösung dar und ermöglichen eine einheitliche Planung, Beschaffung, Lagerhaltung sowie Entstörung.

Mit dem Plan Lumière ausserhalb der Altstadt werden folgende Zielsetzungen verfolgt:

- Verbesserung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum in den Abend- und Nachtstunden und Steigerung des Sicherheitsgefühls durch gleichmässige Beleuchtung
- Schaffen einheitlicher Beleuchtung über das gesamte Stadtgebiet durch Reduzierung der verschiedenen Leuchttypen
- Ersatz bestehender Quecksilber- und Natriumdampf-Leuchten durch energieeffiziente LED-Leuchten
- Implementierung eines Management-Systems (dynamische- und intelligente Lichtsteuerung), mit welchem jeder Leuchtpunkt je nach Bedarf einzeln ein- und ausgeschaltet werden kann (z.

- B. Laternenumzug, Ausschaltung der Beleuchtung in einzelnen Quartieren ab Mitternacht bis 05.00 Uhr usw.), entsprechend dem Stand der Technik
- Verringerung der Lichtimmissionen (SIA Norm 491, SN EN 13201) und Lichtverschmutzung, Nachtabsenkung, Einsatz von Leuchten mit guter Farbwiedergabe
- Reduktion des Energieverbrauchs und der Energiekosten

2. Hierarchie und Bedeutung der Lichtfarben

Ursprünglich sahen die StWZ Energie AG und die Stadt eine Differenzierung der Lichtfarben, je nach Hierarchie der einzelnen Strassen, vor. Die unterschiedlichen Lichtfarben haben den Zweck, die räumliche Gliederung zu unterstützen. Die Farbtemperatur von 3'000 Kelvin (Kelvin = Farbtemperatur) gehört zum warmweissen Lichtspektrum. Im Vergleich zu 2'700 Kelvin ist es jedoch etwas kühler in der Anmutung. 3'000 Kelvin findet seine Anwendung vielfach im Bereich der LED-Technik auf Kantons- und Gemeindestrassen (Arbeitszonen, Wohn- und Mischzonen usw.). Auch in der Altstadt kommt die Lichtfarbe 3'000 Kelvin zur Anwendung. Das neutralweisse 4'000 Kelvin kommt heute vorwiegend noch bei funktionalen Beleuchtungen zur Anwendung (z. B. Sportanlagen).

3. Leuchtenmobiliar und Lichtpunkthöhen

Es ist ein flexibles Leuchtmobiliar, welches auch auf weiteren Strassen zum Einsatz gelangen kann, zu verwenden. Die Lichtpunkthöhe in den Quartierstrassen soll zwischen 5 bis 8 m variieren.

4. Optimale Betriebszeiten und Nachtabschaltung

Die Betriebsart der Strassenbeleuchtung beeinflusst den Energieverbrauch sehr stark. Eine Strassenbeleuchtung mit konventionellen, herkömmlichen Schaltzyklen weist bei Volllast rund 4'200 Betriebsstunden pro Jahr auf. Durch eine geschickte Steuerung (Managementsystem mit einer intelligenten Steuerung) und Reduktion des Lichtstroms in verkehrsschwachen Zeiten sinkt der Energiebedarf wesentlich.

Die Nachtabschaltungen auf den Gemeindestrassen lehnen sich an das Reglement des Kantons für die Kantonsstrassen an. Es sieht vor, dass sobald die Verkehrsstärke unter 15 % des massgebenden stündlichen Verkehrs (MSV) fällt sowie nach Betriebsschluss des öffentlichen Verkehrs, nicht aber vor 23.00 Uhr, Nachtabschaltungen vorgenommen werden können. Die Einschaltung am Morgen erfolgt entsprechend sobald der MSV wieder über 15 % steigt oder vor Betriebsaufnahme des öffentlichen Verkehrs, spätestens aber um 05.30 Uhr.

5. Energieeinsparungspotential während den typischen Betriebszeiten

Energieeinsparungspotential bei einer LED-Beleuchtung

- mit dynamischem System (typisches Profil bei Verwendung von Bewegungsmeldern, Betriebsstunden und Energieverbrauch hängen vom Verkehr ab): 50–70 % Energieeinsparung
- während der halben Nacht (Nachtabschaltung z. B. zwischen 01.00 und 05.30 Uhr): ca. 50 % Energieeinsparung
- während der ganzen Nacht mit Dimmprofil (die Reduktion erfolgt in Funktion des Verkehrsaufkommens): ca. 45 % Energieeinsparung
- während der ganzen Nacht mit reduzierter Beleuchtungsstärke: ca. 30 %
- während der ganzen Nacht beleuchtet: 0 % Energieeinsparung

In den Quartieren und Gemeindestrassen von Zofingen betreibt die StWZ Energie AG total ca. 1'175 Leuchtpunkte (ohne Altstadt und Kantonsstrassen). Davon ist die Nachrüstung von 1'076 Leuchten auf zentral dimmbare LED-Leuchten vorgesehen. 99 Leuchten haben bereits eine vorbereitete Zhagaschnittstelle.

Bei einer Umrüstung der 1'076 Leuchten von den konventionellen Leuchten auf LED-Leuchten ohne Nachtabschaltung mit aktuellem Dimmprofil könnten jährlich ca. 207'000 kWh oder beim aktuell verrechneten kWh-Preis ca. CHF 43'000 an Energie- und Netznutzungskosten eingespart werden.

6. Nachtabschaltung

Mit einem intelligenten Licht-Management lässt sich eine effiziente, individuelle und bedarfsgerechte Beleuchtung vom öffentlichen Grund realisieren. Um die Beleuchtung dem effektiven Bedarf anzupassen, werden die Betriebszeiten und die Intensität der Beleuchtungsstärke gesteuert.

Die Beleuchtung an Innerortsstrecken von Kantonsstrassen (bebautes Gebiet) ist Sache der Gemeinden, womit sie auch die Verantwortung dafür tragen. Für jede normenkonforme Strassenleuchte (LED-Ausrüstung, Normenerfüllung, Dimmung resp. Nachtabschaltung) entlang den Kantonsstrassen bezahlt der Kanton pro konformen Leuchtpunkt eine Entschädigung von CHF 200 pro Jahr. Die Anforderungen an die Beleuchtung von Strassen (Kantons- und Gemeindestrassen) sind in nationalen Normen geregelt und hinlänglich bekannt. Das kantonale Reglement fasst die wichtigsten Punkte zusammen. Hält sich eine Gemeinde nicht an die Empfehlungen der Normen, haftet sie im Falle eines Schadens infolge mangelhafter Beleuchtung.

Die Betriebszeiten der Beleuchtung richten sich grundsätzlich nach den Gegebenheiten vor Ort. Daher gibt der Kanton keine verbindliche Stundenangabe vor. Wo eine Abschaltung aber möglich wäre, empfiehlt er in der Regel etwa 4 Stunden (01.00 bis 05.00 Uhr). Der Ein-, beziehungsweise Ausschaltzeitpunkt in der Dämmerung (Abend/Morgen) soll sich nach der gemessenen Umgebungshelligkeit (Richtwert: 30–50 Lux) richten. In der verkehrsarmen Zeit ist eine Nachtabschaltung oder eine Reduktion (Dimmung) der öffentlichen Beleuchtung denkbar. Die Reduktion erfolgt in Abhängigkeit zum Verkehrsaufkommen, Fahrplan des öffentlichen Verkehrs und Wochentag.

Aus Gründen der Sicherheit kann es jedoch notwendig sein, bestimmte Achsen und Kreuzungen für Fahrzeuge und Fussgängerinnen und Fussgänger durchgehend zu beleuchten (SLG 202, Kap. 2.2.2 und 2.3.5). Dies insbesondere auf Ausserortsabschnitten, wo die Beleuchtung einzig aus Gründen der Verkehrssicherheit überhaupt erstellt wurde.

Die StWZ Energie AG hat gestützt auf die vorstehenden Randbedingungen zwei Varianten der Nachtabschaltung geprüft. Die bestehenden konventionellen Leuchten (Quecksilber- und Natriumdampfleuchten) in den Quartieren ausserhalb der Altstadt werden durch neue, parametrierbare LED-Leuchten mit einer genormten Zhagaschnittstelle ersetzt und in das intelligente Managementsystem eingebunden.

Die Beleuchtung um die Fussgängerstreifen inkl. Anhaltestrecke wird während der ganzen Dunkelheit aus Sicherheitsgründen nicht ausgeschaltet und der Lichtstrom wird nicht reduziert. Es handelt sich

hierbei um Kantonsstrassen. Der Kanton zahlt, wie schon bei der Erarbeitung des neuen Strassengesetzes kommuniziert, für nicht normgerechte Beleuchtungen von Fussgängerstreifen keine Entschädigung aus.

Die Parametrierung mit den Nachtabschaltungen (Sonntag/Montag bis Donnerstag/Freitag von 01.00 bis 05.30 Uhr der gesamten bestehenden öffentlichen Strassenbeleuchtung ausserhalb der Altstadt) weist folgende Vorteile auf:

- Die Anzahl Betriebsstunden pro Jahr könnten von total ca. 4'190 auf ca. 3'020 Stunden reduziert werden
- Pro Jahr könnten zusätzlich 1'175 Leuchtpunkte bzw. ca. 15'000 kWh oder CHF 2'400 eingespart werden. Diese Werte (Basisjahr 2023) gelten für die gesamte Strassenbeleuchtung in den Quartier- und Gemeindestrassen ohne Altstadt, Kantonsstrassen und Spezialitätenbeleuchtungen.

V Finanzierung

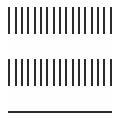
1. Kosten und Kostenteiler

Die Finanzierung für die Erstellung, den Betrieb und Unterhalt der Beleuchtungsanlagen ausserhalb der Altstadt ist Sache der Einwohnergemeinde. Sie hat diese Aufgabe an die StWZ Energie AG ausgelagert.

Der Kostenvoranschlag für die Sanierung für die Umrüstung der Strassenbeleuchtung ausserhalb der Altstadt stellt sich wie folgt dar (Basis Referenzpreise und Erfahrungswerte, Kostenstand Januar 2023):

Anzahl	Bestandteil	Kosten CHF
1'076	Ersatz konventionelle Leuchten durch LED-Technik	689'000
1'076	SLC-Hub mit SIM-Karte	102'220
1'076	Demontage und Montage der Leuchten inkl. Zubehör	395'000
99	SLC-Hub mit SIM-Karte für die best. LED vorbereitete Zhaaglösung	9'405
	Detailplanung und Baubegleitung	12'500
	Total exkl. MWST	1'208'125
	MWST 8,10 % (ab 2024)	97'858
	Total inkl. MWST	1'305'983
	Bauleitungen, Bewilligungen Gebühren (Annahme)	25'000
	Eigenleistungen (Annahme)	15'000
	Reserve und Unvorhergesehenes	50'000
	Total	1'395'983

Es handelt sich bei den vorstehenden Kosten um Richt- und Erfahrungswerte. Die Leuchten wurden noch nicht submittiert. Die einzelnen Preise können noch Änderungen erfahren. Der Leuchtenmarkt ist sehr dynamisch.



2. Finanz- und Investitionsplan 2023–2032

Der Plan Lumière ausserhalb der Altstadt, Teil Strassenbeleuchtung, ist im Finanz- und Investitionsplan 2023–2032 (6150.5040.00/INV00153) enthalten. Für die Planung sind CHF 15'000 und als Investition insgesamt CHF 1,01 Mio. (2024/2025 jeweils CHF 500'000) vorgesehen. Der Kostenvoranschlag ist CHF 385'983 höher als der im Finanz- und Investitionsplan eingestellte Betrag. Angesichts der Wichtigkeit und Dringlichkeit des Stromsparens soll die Umrüstung der Strassenleuchten ausserhalb der Altstadt vorgezogen werden.

VI Termine und weiteres Vorgehen

1. Submission

Der Plan Lumière ausserhalb der Altstadt soll nach erfolgter Submission etappiert in den Jahren 2023 bis 2025 umgesetzt werden.

2. Öffentlichkeitsarbeit

Der Stadtrat wird zusammen mit der StWZ Energie AG periodisch über den Bearbeitungsstand des Plans Lumière ausserhalb der Altstadt informieren.

VII Schlussfolgerung

Die Reduktion resp. die Optimierung der Strassenbeleuchtung, als namhafter Teil des Kunstlichts im öffentlichen Raum, weist verschiedene Vorteile in energetischer, ökologischer und finanzieller Hinsicht auf. Durch die drohende Strommangellage hat die Umrüstung der Strassenbeleuchtung eine zusätzliche Brisanz und Dringlichkeit erhalten. Die Strassenbeleuchtung hat verschiedene Aufgaben zu erfüllen, wie Sicherheitsempfinden (Verkehrssicherheit), Orientierung, Komfort, Behaglichkeit, Ökonomie, Ökologie und Standortmarketing. Art und Umfang der Strassenbeleuchtung sowie ihre Reduktion bedingen eine umfassende Interessenabwägung. Die stark individuell geprägte Wahrnehmung der Auswirkungen der Strassenbeleuchtung hat der Stadtrat in allgemeine und übergeordnete Vorgaben zur öffentlichen Beleuchtung zu komprimieren. Bei diesem Thema sind Kompromisse und situationsabhängige Prioritäten unabdingbar. Zudem sind die rechtlichen Vorgaben zu erfüllen. All diese Bestrebungen setzen ein stringentes Konzept und entsprechende Investitionen voraus. Mit der Umsetzung des Plans Lumière ausserhalb der Altstadt, Teil Strassenbeleuchtung, setzt die Stadt ein deutliches Zeichen hinsichtlich dem sparsamen Umgang mit der Beleuchtung. Er trägt dem Nutzungszweck und -grad der Gemeindestrassen mit einer jeweiligen verkehrssicheren Beleuchtung entsprechend Rechnung.

VIII Antrag

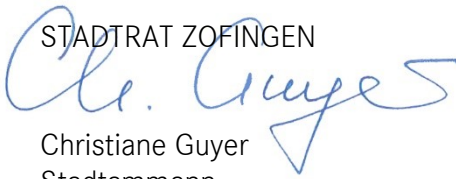
Der Stadtrat stellt Ihnen folgenden

Antrag

Für die Umrüstung der Strassenleuchten ausserhalb der Altstadt sei ein Kredit von brutto CHF 1'395'983, zuzüglich allfälliger Bauteuerung (Kostenstand Januar 2023), abzüglich allfälliger Beiträge Dritter, zu bewilligen.

Zofingen, 15. Februar 2023

Freundliche Grüsse

STADTRAT ZOFINGEN

Christiane Guyer
Stadtammann


Dr. Fabian Humbel
Stadtschreiber