

## **Der Stadtrat Zofingen**

### **an den Einwohnerrat**

#### **ER.2023.010.2**

### **Plan Lumière ausserhalb der Altstadt – Verpflichtungskredit Teil Strassenbeleuchtung; überarbeitete Vorlage**

Sehr geehrter Herr Präsident  
Sehr geehrte Damen und Herren

#### **I Zusammenfassung**

Der Einwohnerrat wies an seiner Sitzung vom 20. März 2023 das Geschäft des Plans Lumière ausserhalb der Altstadt (ER-Vorlage 2023.010) mit 19 zu 16 Stimmen an den Stadtrat zurück. Es waren sowohl technische wie finanzielle Fragen, die zur Rückweisung führten. Die aufgeworfenen Fragen sind in der hier vorliegenden überarbeiteten Vorlage berücksichtigt.

Der beantragte Verpflichtungskredit schafft die finanziellen Voraussetzungen für eine einheitliche öffentliche Beleuchtung sowie für eine Reduktion des Stromverbrauchs und der Lichtverschmutzung. Die Umrüstung der konventionellen Leuchtmittel (Quecksilber und Natriumdampf) auf eine individuell dimm- und ausschaltbare LED-Technik ermöglicht einen effizienten und effektiven Betrieb der Strassenbeleuchtung.

Der Stadtrat ist der Auffassung, dass ein Verpflichtungskredit für die gesamthafte Umrüstung sämtlicher Leuchten entlang von Gemeindestrassen ausserhalb der Altstadt von CHF 1,395 Mio. zielführender und kostengünstiger ist. Eine Etappierung der Umrüstung der bestehenden Strassenleuchten birgt Nachteile in Bezug auf die Beschaffung, Dauer, Lagerhaltung, Finanzierung, Energieeffizienz, Lichtverschmutzung und Messwesen.

Die Umsetzung des Plans Lumière trägt zudem zu einer Reduktion der Betriebskosten bei und wirkt sich somit finanziell positiv aus. In finanzieller Hinsicht ist zudem die die Abwicklung der Umrüstung über das Contracting mit der StWZ Energie AG teurer, als wenn die Stadt selbst als Investorin auftritt. Das Projekt wird dennoch in enger Zusammenarbeit mit der StWZ Energie AG bearbeitet.

Auf technischer Ebene wird vor allem die Lichtfarbe kontrovers diskutiert. Für die neuen Strassenleuchten ist – gemäss Empfehlung des BAFU – eine Lichtfarbe von 2'700 Kelvin vorgesehen.

## **II Ausgangslage**

### **1. Einleitung und Sachverhalt**

Der Einwohnerrat hat am 26. November 2018 den Plan Lumière (PL) in der Altstadt (Ersatz der Seilpendelleuchten sowie der Mast- und Wandleuchten) bewilligt. Dieser wurde in der Zwischenzeit umgesetzt und abgeschlossen. Die Bedeutung einer gezielten Beleuchtung des öffentlichen Raumes hat seit Herbst 2022 im Zusammenhang mit der Strommangellage weiter zugenommen. Die vorliegende Botschaft zur Strassenbeleuchtung ausserhalb der Altstadt schliesst an beiden Sachverhalten an.

Der PL ausserhalb der Altstadt (Teil Strassenbeleuchtung) umfasst die Beleuchtung der Gemeindestrassen. Die Leuchten entlang den Kantonsstrassen wurden bereits umgerüstet. Die Beleuchtung der Verkehrsräume ist für die Sicherheit und die Orientierung der Verkehrsteilnehmenden besonders relevant. Sie ist gleichwohl für einen Grossteil der Lichtverschmutzung verantwortlich. Der verantwortungsbewusste Umgang mit der Beleuchtung ist dem Stadtrat ein grosses Anliegen. Der Plan Lumière ausserhalb der Altstadt ist ein wichtiges Querschnittsthema in diesem Spannungsfeld.

Momentan brennen entlang der Gemeindestrassen in Zofingen die Strassenleuchten die ganze Nacht. Aufgrund der sich im letzten Winter abzeichnenden Energiemangellage war vorgesehen, die Strassenbeleuchtung auf Kantons- und Gemeindestrassen in der Zeit zwischen 01.00 bis 05.30 Uhr abzuschalten. Weil Lieferschwierigkeiten beim erforderlichen Material für die Anpassungsarbeiten der bestehenden Rundsteuerung auftraten, hätte eine Nachtschaltung jedoch frühestens ab Mitte 2023 umgesetzt werden können. Daher entschied sich der Stadtrat auf eine Nachtabschaltung im Sinne einer Sofortmassnahme zu verzichten. Stattdessen soll die Umrüstung der konventionellen Leuchten durch LED-Technik vorangetrieben werden. Damit kann die Empfehlung der Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) umgesetzt werden, wonach in verkehrssarmen Zeiten, z. B. von Mitternacht bis in die frühen Morgenstunden, die Beleuchtung reduziert oder sogar ausgeschaltet werden kann. Die Strassenbeleuchtung erfüllt zudem die Norm SN EN 13201 sowie die Kriterien der Energieeffizienz und der Ökologie.

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

Die Stadt hat mit der StWZ Energie AG einen Leistungsauftrag, welcher auf einem 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."

In der Vergangenheit hat der Stadtrat jeweils abgewogen, welche Finanzierungsvariante bei Investitionen in neues Leuchtenmobiliar – Investition durch die Stadt oder die StWZ Energie AG – jeweils

günstiger kommt. Beim Leuchtenersatz ausserhalb der Altstadt ist der Stadtrat zum Schluss gekommen, dass eine Finanzierung durch die Stadt günstiger zu stehen kommt (vgl. Ziff. V Finanzierung, S. 6 ff.).

Die Stadt entschädigt die StWZ für diese Leistungen (Unterhalt, Mitbenutzung Infrastruktur, Abschreibungen und Zinsen auf dem investierten Kapital sowie Strom). Für den Zeitraum 01.01. – 31.12.2022 betrug die Entschädigung an die StWZ Energie AG CHF 501'000.

Der Konzessionsvertrag wird nach dem geplanten Zusammenschluss der Werke der Gemeinden Oftringen, Rothrist, Vordemwald und Zofingen (Beratung Einwohnerratssitzung vom 11. September 2023) neu verhandelt.

### **III Handlungsbedarf**

Die Gemeindestrassen ausserhalb der Altstadt sind heute mit einer Vielzahl von verschiedenen Leuchtentypen mit unterschiedlichsten Techniken und Lichtfarben ausgestattet. Bei Strassen- und Werkleitungssanierungen wurden in den letzten 12 Jahren 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. Seit 2015 dürfen zudem Quecksilberdampflampen und Natriumdampflampen nicht mehr verkauft werden.

Für den Klimaschutz und die Biodiversität erweist sich die LED-Technik als wertvoll. Mit präziser Lichtverteilung lässt sich die Lichtverschmutzung stark minimieren, da das Licht nur genau dorthin gelangt, wo es gebraucht wird. Die Lichtverschmutzung kann mit der Einhaltung einiger einfacher Regeln wesentlich reduziert werden, so wie sie die SIA Norm 491 verlangt. Im Mittelland gibt es seit 1996 keinen Ort mehr, wo kein Licht die Nacht durchdringt.

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

- ferngesteuerte Verwaltung und Überwachung jedes einzelnen Lichtpunktes – Einsparung monatlicher Kontrollrundgänge der Lichttechnikmitarbeitenden
- flexible und präzise Steuerung der Strassenbeleuchtung nach dem Motto "so viel Licht wie nötig – so wenig wie möglich"
- remote Konfiguration der Beleuchtungsanlagen durch die Lichttechnikmitarbeitenden (z. B. Ausschalten von einzelnen Leuchten bei Veranstaltungen [u. a. Laternenumzug])

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

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

- Verbesserung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum in den Abend- und Nachtstunden sowie Steigerung des Sicherheitsgefühls durch gleichmässige Beleuchtung
- Verringerung der Lichtemissionen (SIA Norm 491, SN EN 13201) und Lichtverschmutzung durch Nachtabsenkung sowie Einsatz von Leuchten mit guter Farbwiedergabe
- Reduktion der Unterhaltskosten sowie Reduktion des Stromverbrauchs und somit der Kosten für die öffentliche Beleuchtung
- Schaffen einheitlicher Beleuchtung über das gesamte Stadtgebiet durch Reduzierung der verschiedenen Leuchttypen
- Ersatz bestehender Quecksilber- und Natriumdampfleuchten durch energieeffiziente LED-Leuchten
- Mehr Flexibilität im Betrieb durch Implementierung eines Managementsystems (dynamische- und intelligente Lichtsteuerung) mit welchem jeder Leuchtpunkt je nach Bedarf einzeln ein- und ausgeschaltet werden kann.

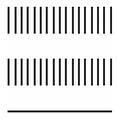
### 2. Bedeutung der Lichtfarben

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. Später wurde eine Lichtfarbe von 3'000 Kelvin angestrebt. 3'000 Kelvin findet seine Anwendung vielfach im Bereich der LED-Technik auf Kantons- und Gemeindestrassen (Arbeits-, Wohn-, Mischzonen usw.) sowie in der Altstadt. Diese Lichtfarbe gilt unter den LED-Leuchten als besonders insektenfreundlich. Der beratende Lichtplaner der Stadt Zofingen empfiehlt aus diesem Grund im Bereich der Kantons- und Gemeindestrassen 3'000 Kelvin einzusetzen. Sehr warme Lichtfarben empfiehlt er in der Nähe von Naturschutzzonen (wenn Kunstlicht benötigt wird). Im Bereich von historischen Kernzonen oder bei reinen Aufenthaltszonen sind warmweisse Leuchten (2'700 – 3'000K) zweckmässig.

Das neutralweisse 4'000 Kelvin kommt heute vorwiegend noch bei funktionalen Beleuchtungen zur Anwendung (z. B. Sportanlagen). Zwischen 3'000 und 4'000 Kelvin besteht ein erheblicher und gut sichtbarer Unterschied.

Der Unterschied zwischen 3'000 Kelvin und tieferen Farbtemperaturen (2'200 – 2'700 K) ist gering. LED-Leuchten sind umso energieeffizienter, je höher ihre Farbtemperatur ist. Heisst, je wärmer eine LED-Leuchte ist, desto geringer ist auch die Energieeffizienz. Leuchten mit 2'200 bis 2'700 Kelvin kosten ca. 2 – 3 % mehr als Leuchten mit 3'000 Kelvin.

Je höher die Lichtfarbe ist, umso höher ist die Farbwiedergabe und der Kontrast, was bei der Strassenbeleuchtung eine zentrale Rolle hat. Eine gute Farbwiedergabe ist vor allem auch für die Verkehrssicherheit wichtig. Eine Abwägung zwischen Verkehrssicherheit und der Reduktion von unerwünschten Lichtemissionen ist daher vorzunehmen und eine gute Balance zu finden.



In der FGPK, wie auch im Einwohnerrat, wurde angezweifelt, dass mit der vorgesehenen Lichtfarbe von 3'000 Kelvin eine gute Balance gefunden wurde. Die StWZ Energie AG wird aufgrund der politischen Diskussion eine homogene Lichtfarbe pro Gemeindestrasse von 2'700 Kelvin vorsehen. Der Kanton sieht für die Kantonsstrassen weiterhin eine Lichtfarbe 3'000 Kelvin vor.

### 3. Leuchtenmobiliar und Lichtpunkthöhen

Es wird ein flexibles Leuchtenmobiliar verwendet, welches auch auf weiteren Strassen zum Einsatz gelangen kann. Die Lichtpunkthöhe in den Quartierstrassen soll zwischen 5 – 6 m variieren.

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 Zhaga-Schnittstelle. 766 Leuchten weisen noch konventionelle Leuchten auf. Seit 2012 wurden in den Gemeindestrassen insgesamt 310 Leuchten auf LED umgerüstet. Die Anzahl der Leuchten bleibt durch dieses Vorhaben unverändert.

### 4. Mögliche Betriebszeiten und Nachtabschaltung

Die Betriebsart der Strassenbeleuchtung beeinflusst den Energieverbrauch sehr stark. Eine Strassenbeleuchtung mit konventionellen 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. Gemäss dem Reglement werden Nachtabschaltungen vorgenommen sobald die Verkehrsstärke unter 15 % des massgebenden stündlichen Verkehrs (MSV) fällt und nach Betriebsschluss des öffentlichen Verkehrs, frühestens jedoch um 23.00 Uhr. 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.

Je nach gewählter Betriebszeit zeigt die LED-Beleuchtung folgendes ungefähre Energie- und Kosteneinsparungspotential auf:

Betriebszeiten	Einsparpotenzial [%]	Einsparung Energie [kWh] pro Jahr	Einsparung Energie- und Netznutzungskosten [CHF] pro Jahr
Dynamisches System (Betriebsstunden und Energieverbrauch hängen vom Verkehr ab)	50 – 70	322'000 bei 70 %	66'889 bei 70 %
halbe Nacht (01.00 – 05.30 Uhr)	46	222'000	45'400
Dimmprofil nachts	43	207'000	43'000
red. Beleuchtungsstärke nachts	30	138'000	28'667
ganze Nacht beleuchtet	0	0	0

Neben den Energie- und Netznutzungskosten reduzieren sich auch die Unterhaltskosten der Strassenbeleuchtung. Die bisherigen Unterhaltskosten belaufen sich, Stand Budget 2023, auf

CHF 116'967 (exkl. MWST) pro Jahr. Nach Umsetzung des PL ausserhalb der Altstadt werden sich diese voraussichtlich auf CHF 84'585 reduzieren, was einer Ersparnis von jährlich CHF 32'382 (exkl. MWST) oder 27,7 % pro Jahr bedeutet.

## 5. Gewählte Nachtabschaltung

Die Betriebszeiten der Beleuchtung richten sich grundsätzlich nach den örtlichen Gegebenheiten. Daher gibt der Kanton keine verbindliche Stundenangabe vor. Sofern eine Abschaltung aber möglich ist, wird eine Abschaltung von ca. 4,5 Stunden (01.00 bis 05.30 Uhr) empfohlen. Der Ein- bzw. Ausschaltzeitpunkt in der Dämmerung (Abend/Morgen) soll sich nach der gemessenen Umgebungshelligkeit (Richtwert: 30 – 50 Lux) richten. In der verkehrssarmen Zeit ist eine Nachtabschaltung oder eine Reduktion (Dimmung) der öffentlichen Beleuchtung denkbar. Die Reduktion erfolgt wie oben dargelegt 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 (ganze und halbe Nacht) der Nachtabschaltung geprüft.

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 im Vergleich zum Nacht-Dimmprofil folgende Vorteile auf:

- Die Anzahl Betriebsstunden pro Jahr könnten von total ca. 4'190 auf ca. 3'020 Stunden reduziert werden. Dadurch verlängert sich die Lebensdauer der Leuchten.
- Pro Jahr könnten mit der Nachtabschaltung zusätzlich ca. 15'000 kWh oder CHF 2'400 eingespart werden. Diese Werte gelten auf Basis des Jahres 2023 für die gesamte Strassenbeleuchtung in den Quartier- und Gemeindestrassen ohne Altstadt, Kantonsstrassen und Spezialitätenbeleuchtungen.

Grundsätzlich sind die Quartier- und Kantonsstrassen gemäss den Normen auszuleuchten. Hält sich eine Gemeinde nicht an die Empfehlung der Normen, haftet sie im Falle eines Schadens infolge mangelhafter Beleuchtung.

Der Stadtrat hat sich für die Nachtabschaltung zwischen 01.00 bis 05.30 Uhr ausgesprochen. Sie stellt einen Kompromiss zwischen Energiesparen, Reduktion der Lichtverschmutzung und Beachtung der Sicherheitsaspekte im öffentlichen Raum dar.

## V Finanzierung

### 1. Finanzierungsvarianten

Der Stadtrat hat verschiedene Finanzierungsvarianten geprüft, wie ein sukzessiver Ersatz der Leuchten nach Erreichen der Lebensdauer, Contracting durch die StWZ Energie AG, Finanzierung durch die Stadt, Etappierung, Umrüstung in zwei Jahren usw.

### 1.1 Investition durch die Stadt oder die StWZ Energie AG (Contracting)

Der Stadtrat hat den Vergleich bezüglich den Finanzierungskosten – Finanzierung durch die StWZ Energie AG oder durch die Stadt – angestellt (vgl. Anhang 1 der Einwohnerratsvorlage).

Die Investitionssumme und die Abschreibungsdauer sind bei beiden Varianten – StWZ und Stadt – identisch. Für die Stadt gelangt gemäss Anhang 1 der Finanzverordnung die Anlageklasse 5 (Installationen) zur Anwendung, welche eine Abschreibungsdauer von 10 – 15 Jahren vorgibt. Auch in Bezug auf die Strom- und Wartungskosten ergeben sich keine Unterschiede. Beides wird gemäss gültigem Contractingvertrag von der StWZ Energie AG geliefert und vorgenommen.

Die beiden Finanzierungsvarianten unterscheiden sich hingegen in Bezug auf den Zinssatz. Bei einer Finanzierung durch die StWZ Energie AG kommt gemäss Contractingvertrag der vom UVEK festgelegte WACC<sup>1</sup>-Zinssatz zur Anwendung, welcher unter anderem auch einen Risikozuschlag enthält. Bei einer Finanzierung durch die Stadt ist der reine Fremdkapitalzins relevant. Dieser liegt je nach Laufzeit aktuell bei einer Grössenordnung von ca. 2 %.

Wie sich die beiden Zinssätze über die gesamte Abschreibungsdauer entwickeln ist ungewiss. Aufgrund der Systematik des WACC kann jedoch davon ausgegangen werden, dass dieser auch in Zukunft (deutlich) über dem Zinssatz für direkte Fremdkapitalien der Stadt liegen wird. Unter dem Strich sind die Zinskosten für die gesamte Lebensdauer der LED-Leuchten bei einer Finanzierung durch die Stadt gut CHF 200'000 geringer (vgl. Anhang 1, Vergleich Kapitaldienst Gesamtsumme StWZ Energie AG CHF 1'828'388.90 zu Stadt CHF 1'605'380.59).

### 1.2 Ersatz konventionelle Leuchten

Würden zuerst nur die 766 konventionellen Leuchten auf LED umgerüstet (inkl. SLC-Hubs mit SIM-Karte, inkl. Demontage der alten Leuchten resp. Montage der neuen Leuchten) käme der Verpflichtungskredit auf ca. CHF 1'120'645 zu stehen. Die übrigen LED-Leuchten ohne Zhaga-Schnittstelle würden nach Erreichen der Lebensdauer ersetzt.

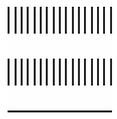
### 1.3 Umrüstung in zwei Jahren

Bei einer gesamthaften Umrüstung aller 1'076 Leuchten werden auch 310 LED-Leuchten ohne Zhaga-Schnittstelle ersetzt, welche ihre Lebensdauer noch nicht vollumfänglich erreicht haben. Diese 310 Leuchten haben einen Restwert von ca. CHF 98'000. Sie sollen daher nicht entsorgt, sondern nach Möglichkeit weiterverwendet werden; z. B. für eine Verwendung in anderen Gemeinden oder Strassengenossenschaften oder dort, wo keine Nachtabschaltung/Dimmung vorgesehen ist. Zurzeit gibt es für gebrauchte Leuchten keinen Markt.

Die Differenz der Investitionskosten zwischen einem Ersatz der bestehenden LED-Leuchten (ohne Zhaga-Schnittstelle) jeweils nach Erreichen der Lebensdauer oder der gesamthaften Umrüstung aller Leuchten in zwei Jahren beträgt ca. CHF 275'338. Aus Sicht des Stadtrats überwiegen jedoch die Einsparungen der Unterhalts-, der Energie- sowie die tieferen Beschaffungskosten bei einer gesamthaften Umrüstung die Minderkosten. Die Einsparungen bezahlen in etwa die Abschreibungen (Restwert).

---

<sup>1</sup> WACC = Weighted Average Cost of Capital



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 Zhaga-Lösung	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
	<b>Total</b>	<b>1'395'983</b>

Die Kostenaufstellung basiert auf Referenz- und Erfahrungswerten, jedoch noch nicht auf offerierten Preisen. Die einzelnen Preise können noch Änderungen erfahren. Der Leuchtenmarkt ist sehr dynamisch.

Der Verpflichtungskredit umfasst die Nachrüstung von sämtlichen 1'076 konventionellen Leuchten auf LED-Technik auf dem Gemeindestrassennetz. 99 Leuchten besitzen bereits eine vorbereitete Zhaga-Schnittstelle exkl. SLC-Hub. Bei diesen Leuchten muss nur der SLC-Hub eingesetzt und parametrisiert werden.

## 2. Abschreib- und Lebensdauer

Im Rahmen der Behandlung der vorliegenden Einwohnerratsvorlage wurde in der Beratung verschiedentlich die Abschreib- und Lebensdauer von LED-Leuchten angesprochen.

Die Abschreibedauer der LED-Leuchten liegt gemäss Angaben der StWZ Energie AG bei 15 Jahren (Branchenempfehlung, Anlagebuchhaltung). Die StWZ Energie AG ersetzt die betriebenen LED-Leuchten bei einem Totalausfall oder wenn die erforderliche Lichtstärke nicht mehr erreicht wird. Eine LED-Leuchte hat eine Lebensdauer von ca. 80'000 – 100'000 Betriebsstunden. Ab ca. 80'000 Betriebsstunden können Ausfälle bei den LED-Leuchten entstehen. Die Betriebsstundendauer pro Jahr beträgt ca. 4'190 Stunden. Somit beträgt die minimale Lebensdauer einer LED-Leuchte (80'000 Std./4190 Std/J) ca. 19 Jahre.

## 3. 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. Ursprünglich waren CHF 1,01 Mio. eingestellt. Im überarbeiteten Finanz- und Investitionsplan 2024 – 2033 wird der erforderliche Betrag auf CHF 1,40 Mio. erhöht. Die Mehrkosten sind primär durch die Teuerung begründet.

#### 4. Beschaffungsaspekte

Die in der Kostenzusammenstellung aufgeführten Preise basieren auf Referenz- und Erfahrungswerten sowie aktuellen Marktpreisen. Die Strassenleuchten wurden noch nicht submittiert. Die kalkulierten Kosten in der Vorlage basieren auf einem Totalersatz aller Leuchten. Dem Stadtrat war es bewusst, dass auch ein schrittweiser Ersatz sämtlicher Leuchten ausserhalb der Altstadt möglich gewesen wäre. Der Ersatz hätte jedoch Jahre gedauert. Insbesondere die mit dem PL verfolgten Ziele des Energiesparens und der Eindämmung der Lichtverschmutzung (ökologische Gesichtspunkte) könnten nur sehr verzögert umgesetzt werden. Zudem würden die einzelnen Quartiere unterschiedlich behandelt. Es entstünde ein Flickenteppich mit einer Vielzahl von Leuchten (wie z. B. konventionelle Leuchten, LED-Leuchten mit und ohne Zhaga-Lösungen), was den Betrieb aufwendig und kompliziert macht. Auch die Vorbildfunktion der Stadt würde keine Wirkung entfalten.

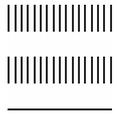
Bei Ausschreibungen von grösseren Mengen betragen die Einsparungen gegenüber einem Kleinmengenbezug ca. 20 – 25 %, d. h., dass bei einem gesamten Ersatz aller Leuchten mit tieferen Preisen pro Leuchte zu rechnen ist. Die ersten neuen LED-Leuchten müssen frühestens ab dem 19. Lebensjahr ersetzt werden. Grundsätzlich beschaffen viele Gemeinden vorteilhafter eine möglichst grosse Anzahl an neuen LED-Leuchten, um von einem Mengenrabatt zu profitieren.

#### VI Schlussfolgerung

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 Kriterien zu erfüllen, wie Sicherheitsempfinden (Verkehrssicherheit), Orientierung, Komfort, Behaglichkeit sowie ökonomische und ökologische Aspekte und beeinflusst das 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 gemäss den allgemeinen und übergeordneten Vorgaben zur öffentlichen Beleuchtung umzusetzen. Bei diesem Thema sind Kompromisse und situationsabhängige Prioritäten unabdingbar. 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.

Aus Sicht des Stadtrats überwiegt unter Abwägung aller Vor- und Nachteile (technische, finanzielle und ökologische Aspekte) die Variante der gesamthaften Umrüstung aller Leuchten in ca. zwei Jahren. Wie in der Vorlage beschrieben, müssen die Strassenlampen aus diversen Gründen ersetzt werden. Es besteht somit ein ausgewiesener Handlungsbedarf. Wenn der Einwohnerrat dieser Vorlage nicht zustimmt resp. den Kredit ablehnt, würde die Erneuerung der Strassenleuchten wie bis anhin via Contracting mit der StWZ Energie AG vorgenommen.

Der Ersatz der Strassenbeleuchtung bei den Gemeindestrassen ist auch dem Energiestadtlabel zuträglich. Der Einwohnerrat hat die Motion "go for gold" an seiner Sitzung vom 21. Oktober 2019 als



Postulat überweisen. Das Energielabel setzt sich stark für Energiesparen und effiziente Leuchtmittel ein.

### VII Antrag

Der Stadtrat stellt Ihnen folgenden

### Antrag

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

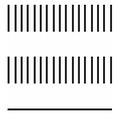
Zofingen, 12. Juli 2023

Freundliche Grüsse

STADTRAT ZOFINGEN

Christiane Guyer  
Stadtpräsidentin

Marco Salvini  
Stadtschreiber



## Anhang 1

### Finanzierung durch die StWZ Energie und die Stadt

#### Finanzierung durch StWZ

Investition exkl. MWST:	
Leuchten	689'000.00
SLC HUB	102'220.00
Montage	395'000.00
SLC Zhagal	9'405.00
Planung	12'500.00
Zwischentotal	1'208'125.00
MWST 8,10 %	97'858.13
Bauleitung	25'000.00
Eigenleistung	15'000.00
Reserve	50'000.00
Summe	1'395'983.13

#### Kapitaldienst Laufzeit 15J Zinssatz 3.83

	BW 01.01.	Afa pro Jahr	BW 31.12	WACC	Jahreszins	Kapitalkosten pro Jahr
2024	1'395'983.13	93'065.54	1'302'917.58	4.13%	55'732.30	148'797.84
2025	1'302'917.58	93'065.54	1'209'852.04	4.13%	51'888.69	144'954.23
2026	1'209'852.04	93'065.54	1'116'786.50	4.13%	48'045.09	141'110.63
2027	1'116'786.50	93'065.54	1'023'720.96	4.13%	44'201.48	137'267.02
2028	1'023'720.96	93'065.54	930'655.42	4.13%	40'357.87	133'423.41
2029	930'655.42	93'065.54	837'589.88	4.13%	36'514.27	129'579.81
2030	837'589.88	93'065.54	744'524.33	4.13%	32'670.66	125'736.20
2031	744'524.33	93'065.54	651'458.79	4.13%	28'827.05	121'892.59
2032	651'458.79	93'065.54	558'393.25	4.13%	24'983.44	118'048.99
2033	558'393.25	93'065.54	465'327.71	4.13%	21'139.84	114'205.38
2034	465'327.71	93'065.54	372'262.17	4.13%	17'296.23	110'361.77
2035	372'262.17	93'065.54	279'196.63	4.13%	13'452.62	106'518.17
2036	279'196.63	93'065.54	186'131.08	4.13%	9'609.02	102'674.56
2037	186'131.08	93'065.54	93'065.54	4.13%	5'765.41	98'830.95
2038	93'065.54	93'065.54	0.00	4.13%	1'921.80	94'987.35
<b>Kapitaldienst Gesamtkosten</b>		<b>1'395'983.13</b>			<b>432'405.77</b>	<b>1'828'388.90</b>
<b>Kontrollsumme</b>		<b>1'828'388.90</b>				

Der WACC-Satz<sup>2</sup> ist für 2024 definitiv. Für das Jahr 2025 ist er noch provisorisch.

<sup>2</sup> Der kalkulatorische Zinssatz für das im Stromnetz gebundene Kapital bzw. der WACC (Weighted Average Cost of Capital) wird gemäss StromVV (Punkt 2.4, Anhang 1) vom UVEK aufgrund der Berechnungen des BFE und nach Konsultation der ECom jährlich festgelegt. Die Festlegung erfolgt jeweils bis Ende März. Für das Jahr 2024 beträgt der WACC 4,13 % (BFE, Februar 2023).

**Finanzierung durch Stadt**

Investition exkl. MWST:	
Leuchten	689'000.00
SLC HUB	102'220.00
Montage	395'000.00
SLC Zhagal	9'405.00
Planung	12'500.00
Zwischentotal	1'208'125.00
MWST 8,10 %	97'858.13
Bauleitung	25'000.00
Eigenleistung	15'000.00
Reserve	50'000.00
Summe	1'395'983.13

**Kapitaldienst Laufzeit 15J (Anlageklasse 5)**

	BW 01.01.	AfA pro Jahr	BW 31.12	Fremdkapitalzins	Jahreszins	Kapitalkosten pro Jahr
2024	1'395'983.13	93'065.54	1'302'917.58	2.00%	26'989.01	120'054.55
2025	1'302'917.58	93'065.54	1'209'852.04	2.00%	25'127.70	118'193.24
2026	1'209'852.04	93'065.54	1'116'786.50	2.00%	23'266.39	116'331.93
2027	1'116'786.50	93'065.54	1'023'720.96	2.00%	21'405.07	114'470.62
2028	1'023'720.96	93'065.54	930'655.42	2.00%	19'543.76	112'609.31
2029	930'655.42	93'065.54	837'589.88	2.00%	17'682.45	110'747.99
2030	837'589.88	93'065.54	744'524.33	2.00%	15'821.14	108'886.68
2031	744'524.33	93'065.54	651'458.79	2.00%	13'959.83	107'025.37
2032	651'458.79	93'065.54	558'393.25	2.00%	12'098.52	105'164.06
2033	558'393.25	93'065.54	465'327.71	2.00%	10'237.21	103'302.75
2034	465'327.71	93'065.54	372'262.17	2.00%	8'375.90	101'441.44
2035	372'262.17	93'065.54	279'196.63	2.00%	6'514.59	99'580.13
2036	279'196.63	93'065.54	186'131.08	2.00%	4'653.28	97'718.82
2037	186'131.08	93'065.54	93'065.54	2.00%	2'791.97	95'857.51
2038	93'065.54	93'065.54	0.00	2.00%	930.66	93'996.20
<b>Kapitaldienst Gesamtkosten</b>		<b>1'395'983.13</b>			<b>209'397.47</b>	<b>1'605'380.59</b>
<b>Kontrollsumme</b>		<b>1'605'380.59</b>				

Der Fremdkapitalzins wurde gemäss aktuellen Marktsituation (März 2023) angenommen.