

# **Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED.**

Der Gemeindeversammlung wird folgender Antrag unterbreitet:

1. Die Sonderabschreibungen von Fr. 639'000.– über drei Jahre in jährlichen Tranchen von Fr. 213'000.– für die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung werden genehmigt.
2. Die Infrastruktur Zürichsee AG wird mit dem Vollzug beauftragt.

## **Bericht des Gemeinderats**

### **Übersicht**

Die Technologie in der Beleuchtungstechnik hat sich enorm verändert. Die LED-Technik (Light Emitting Diode) bietet eine zeitgemässe Möglichkeit, den öffentlichen Raum energieeffizient zu beleuchten. Dank der Erfahrungen der letzten Jahre im Bereich der Steuerung von LED-Leuchten ist eine intelligente Steuerung möglich. Mit dem Einsatz von LED-Leuchten in Kombination mit smarterer, verkehrabhängiger Steuerung in der öffentlichen Beleuchtung kann nach der kompletten Umrüstung bis zu 80 % Strom (jährlich rund Fr. 80'000.–) gespart werden. Die damit verbundene Verminderung von Lichtemissionen kommt den Menschen und der Umwelt zugute. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass die Unterhaltskosten ebenfalls deutlich tiefer liegen (ca. 40 % bzw. rund Fr. 60'000.–) als bei herkömmlichen Leuchten.

Bei der Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED werden Leuchten ersetzt, welche ihre Lebensdauer noch nicht erreicht haben und nicht vollständig abgeschrieben sind. Dieser Restwert beträgt ca. Fr. 639'000.–. Der dadurch mit der Umrüstung auf LED erforderliche Sonderabschreiber wird in drei Jahrestanchen ab Baubeginn anfallen.

**Der Gemeinderat empfiehlt den Stimmberechtigten, die Sonderabschreibungen von Fr. 639'000.– für die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED zu genehmigen.**

## **A. Ausgangslage**

Die öffentliche Beleuchtung der Gemeinde umfasst heute rund 1'465 Leuchten. Sie besteht hauptsächlich aus Leuchten mit Natrium-Hochdruck-Technologie. Dies entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Heute werden effizientere LED-Leuchten verwendet. Zusammen mit modernen Beleuchtungssteuerungen sinkt der Energieverbrauch dabei um rund 80 %. Berechnungen ergaben, dass der jährliche Energieverbrauch in Meilen bei einer Umrüstung um mindestens 480'000 kWh gesenkt werden kann, was bei einem mittleren Preis von 16 Rappen/kWh eine jährliche Einsparung von Fr. 76'800.– bedeutet. Ein weiterer Effekt ist die massive Senkung von Lichtemissionen in unserem Lebensraum, was uns Menschen und insbesondere der Tierwelt zugutekommt.

## **B. Rechtsgrundlage und Zuständigkeit**

Gemäss § 6 des Strassengesetzes (StrG) sind die Staatstrassen vom Staat und die Gemeindestrassen von den Gemeinden zu erstellen, unterhalten, betreiben oder auszubauen. Zur Strasse gehören ausser den Flächen für den fliessenden und ruhenden, den öffentlichen und privaten Verkehr alle dem bestimmungsgemässen Gebrauch, der technischen Sicherung und dem Schutz der Umgebung dienenden Bauten und Einrichtungen, insbesondere gemäss § 3 lit. g StrG auch Beleuchtungsanlagen. Laut Art. 6a des Strassenverkehrsgesetzes (SVG) haben Bund, Kanton und Gemeinden bei Planung, Bau und Betrieb der Strasseninfrastruktur den Anliegen der Verkehrssicherheit angemessen Rechnung zu tragen.

Die Lasten für diese Infrastruktur trägt jeder Strasseneigentümer für sich selbst. Bau- und Unterhaltskosten an Kantonsstrassen gehen damit vollumfänglich zu Lasten des Kantons Zürich. Die Gemeindestrassen obliegen der Verantwortung der Gemeinde.

Gemäss § 103 des Gemeindegesetzes gelten Ausgaben als gebunden, wenn die Gemeinde durch einen Rechtssatz, durch einen Entscheid eines Gerichts oder einer Aufsichtsbehörde oder durch einen früheren Beschluss der zuständigen Organe oder Behörden zu ihrer Vornahme verpflichtet ist und ihr sachlich, zeitlich und örtlich kein erheblicher Entscheidungsspielraum bleibt.

Nicht gebunden sind die Abschreibungskosten in Höhe von Fr. 639'000.– für die zu ersetzenden Leuchten, welche noch einen Restwert aufweisen. Gemäss Art. 16 Abs. 4 der Gemeindeordnung ist für die Bewilligung von neuen einmaligen Ausgaben für einen bestimmten Zweck bis Fr. 3'000'000.– die Gemeindeversammlung zuständig.

### **C. Projekt**

Das Projekt sieht vor, 1365 der 1465 bestehenden Leuchten auf LED umzurüsten. Bei 415 Standorten müssen zusätzlich die Kandelaber erneuert werden, weil sie ihre Lebensdauer bereits überschritten haben und die Standsicherheit zukünftig nicht mehr gewährleistet werden kann.

Ziel ist eine dynamische mit Sensoren gesteuerte Beleuchtungsanlage nach dem Konzept «Licht nach Bedarf» (Bedarfsgerechte Steuerung Dimmung), sowie mit einer Kommunikationsmöglichkeit für die zentrale Steuerung, die Verwaltung und den Unterhalt. Ein weiteres Ziel ist die Verbesserung der gleichmässigen und gezielten Ausleuchtung der Strassen. So viel Licht wie notwendig und nur dort wo es benötigt wird.

### **D. LED-Technologie**

LED-Leuchten haben eine sehr hohe Lichtausbeute und damit verbunden eine sehr gute Energieeffizienz. Zudem haben LEDs eine sehr lange Lebensdauer. Weil die Dimmphasen die LEDs schont, erhöht sich die Lebensdauer zusätzlich.

Weitere Vorteile sind die bessere Lichtlenkung (Reduktion unerwünschter Lichtemissionen), die Senkung der Lichtemissionen um bis zu 80 % mit der neuen Beleuchtung mit warmweissem Licht. (3000K). Zudem hat das warmweisse Licht wenig Blauanteile.

### **E. Smarte Steuerung (Intelligente Steuerung der öffentlichen Beleuchtung)**

Mit den seit einigen Jahren auf dem Markt verfügbaren Beleuchtungssteuerungssystemen erhält das öffentliche Beleuchtungsnetz neue Möglichkeiten rund um die Beleuchtungssteuerung. Von diesen Möglichkeiten könnte mit einer Umrüstung auf LED profitiert werden. Die gewählten Leuchten bieten allesamt den Betriebszustand «system ready» mit offenen Standards (Zhaga-Schnittstelle).

Die neue Steuerung sieht vor, dass ein gesamter Beleuchtungsabschnitt oder eine eigene Beleuchtungsanlage ein Dimm-Profil erhält, welches auf unterschiedlichen Umgebungs- und Verhaltenseinflüssen basiert. Technisch ist es möglich, jede einzelne Strassenleuchte separat zu dimmen.

Dank der im Jahr 2016 angepassten Norm SNR / EN 13201-1 ist es zulässig, im Strassenverkehr eine «Beleuchtung nach Bedarf» zu betreiben. Denn mit einer «intelligenten Steuerung» wird in erster Linie nur dort beleuchtet, wo gerade Auto-, Fahrrad- oder Fussgängerverkehr herrscht. Bei intensivem Verkehrsaufkommen ist die Beleuchtung stärker als bei geringem Verkehr und bei fehlendem Verkehr wird auf ein tiefes Grundniveau gedimmt.

Beispiel Dimmszenario in Abhängigkeit des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) und der Uhrzeit:

- Grundstufe → ab Dämmerung bis ca. 21:00 (viel Verkehr 100 % - 45 % DTV)
- 1. Dimmstufe → ab 21:00 bis 23:00 (mässiger Verkehr 45 % - 15 % DTV)
- 2. Dimmstufe → ab 23:00 bis 05:00 (wenig Verkehr <15 % des DTV)
- Grunddimmung kein Verkehr

Um das Potential des Dimm-Kalenders voll ausschöpfen zu können, besteht die Möglichkeit, drei Leuchtpunkte vor und drei Leuchtpunkte nach dem fahrenden Fahrzeug mit der Grundstufe «100 %» und die restliche Beleuchtung weiter mit der vorgesehenen Betriebsmethode zu betreiben. Sobald das Fahrzeug oder die Fussgängerin/der Fussgänger die Leuchte passiert hat, erfolgt das vorgängig eingestellte Abdimmen langsam innerhalb von ca. 30 bis 60 Sekunden.

### Prinzip bedarfsgerechte Steuerung für Strassen und Fusswege

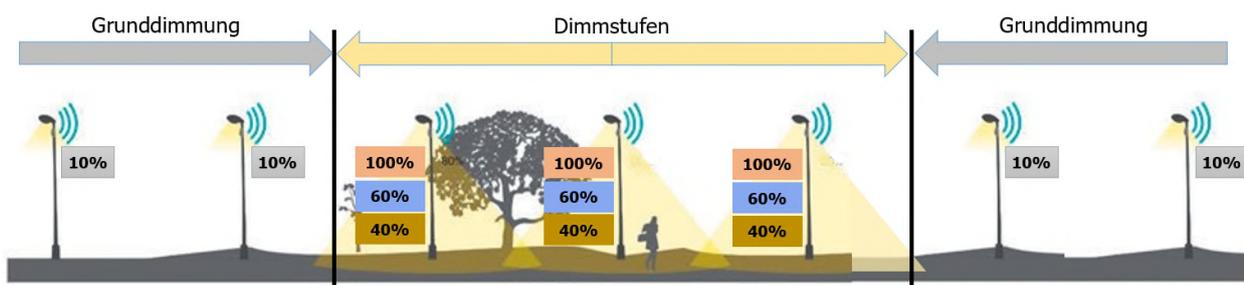


Abbildung 1: Prinzip Betrieb Grunddimmung – Dimmstufen, Quelle Elektron/Infrastruktur Zürichsee AG

Die Leuchten verbinden sich über die Kommunikationseinheit und bilden ein Netzwerk. Alle sind sensorgesteuert und damit regelbar. Dabei kommunizieren die Leuchten untereinander, d.h. eine Leuchte meldet der nächsten, wenn sich jemand nähert. Die hocheffizienten LED benötigen weit weniger Energie für die gleiche Menge Licht. Die wichtigste Verbesserung ist aber die exaktere Ausrichtung des Lichts auf den Strassenperimeter. Das Licht wird dahin gelenkt, wo es erwünscht ist – auf Gehwege und Strasse. Streulicht nimmt stark ab.

Es ist vorgesehen, dass die Leuchten bei Anlässen (z.B. Räbeliechtli-Umzug) einzeln oder in Gruppen ab- und angeschaltet werden können.

## Halbnachtbeleuchtung versus Grunddimmung:

Eine ausgeschaltete Beleuchtung erfüllt keinen Zweck. Die öffentliche Beleuchtung sorgt primär für die Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden, insbesondere von schwächeren Personen oder Menschen mit Einschränkungen. Der Zweck wäre nicht mehr gewährleistet, wenn die Beleuchtung um 00:30 Uhr grundsätzlich abgeschaltet würde. Hingegen ist es sinnvoll, die Beleuchtung so zu steuern, dass eine Orientierung möglich und die Sicherheit gewährleistet ist. Bei Verkehr wird das Lichtniveau entsprechend der geforderten Normen angepasst.



**Abbildung 2:** Beispiel eines nächtlichen Verlaufs in einer typischen Wohnzone. Grunddimmung = kein Verkehr

Fazit: Je nach Verkehrsaufkommen werden die Leuchten gedimmt und senken die Helligkeit ab auf ca. 10 % ihrer Leistung, wenn kein Verkehr vorhanden ist. Hieraus resultieren das grosse Energie-sparpotential und die geringere Emission durch störendes Licht. Die neue Beleuchtungssteuerung ersetzt die bisherige Ganznacht/Halbnacht-Steuerung.

## F. Gemeinde-, Kantons- und Privatstrassen

Gemäss der Zuordnung der Verantwortlichkeiten aus dem Strassengesetz werden mit dem Projekt «Umrüstung auf LED» die Leuchten ersetzt, die im Besitz der Gemeinde sind oder deren Betriebsverantwortung unterliegen. Privatstrassen mit öffentlichem Fuss- und Wegrecht werden durch die Gemeinde beleuchtet. Die Bau- und Unterhaltskosten für die Strassenbeleuchtung an den Kantonsstrassen gehen indes vollumfänglich zu Lasten des Kanton Zürich und sind nicht Bestandteil dieser Vorlage.

## G. Schnittstellen

Die Anlage ist für die nächsten 25 Jahre konzipiert. Es ist entscheidend, dass die heute modernste Technologie zum Einsatz kommt. Sie ist zukunftsorientiert und gewährleistet die Erreichung der gesetzten Ziele, nämlich die ökologische und ökonomische Optimierung dank weniger Stromverbrauch und geringeren Unterhaltskosten. Die Steuerung erfolgt über die standardisierte Zhaga-Schnittstelle und SR-Ready-Komponenten (Sensor Ready) in der Leuchte. Damit ist das volle Potential abrufbar. Änderungen rechtlicher Natur oder Anpassungen von Verkehrsfluss und Tempo-Limiten (z.B Tempo-30-Zonen) kann flexibel begegnet werden.

## H. Umsetzung

Die Realisierung des Projekts «Umrüstung auf LED» soll in drei Etappen erfolgen. Der Baubeginn ist für Herbst 2022 geplant mit Realisierungsende bis spätestens Ende 2025.

## I. Erscheinungsbild der Leuchtenköpfe

Bei der Umrüstung auf LED-Technik werden in Meilen in Zukunft die folgenden vier Leuchten-Typen «Aufsatzleuchte», «Pilzleuchte», «Antikleuchte» und «Poller/Lichtbauelemente» zum Einsatz kommen. Sie sollen sich gut ins Ortsbild integrieren. Die Typen sind abhängig vom Anforderungsprofil für die Ausleuchtung. Das spezifische Lampendesign ist wiederum vom Leuchtenanbieter und somit von der Ausschreibung abhängig und kann deshalb variieren.



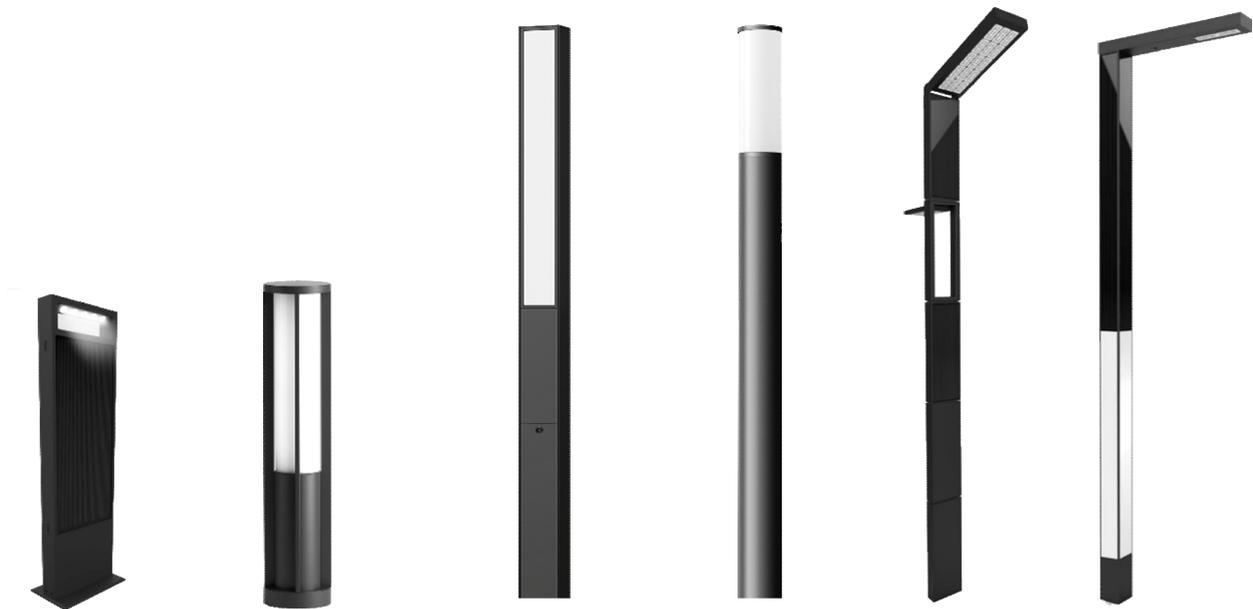
**Abbildung 3:** Beispielbilder «Aufsatzleuchte» (für Strassen und Wege), Quelle Swiss Licht AG, Philips



**Abbildung 4:** Beispielbilder «Pilzleuchte» (für Plätze), Quelle Swiss Licht AG, Philips



**Abbildung 5:** Beispielbilder « Nostalgische LED Leuchte» (für Strassen und Wege) Quelle Schreder, Elektron, Swiss Licht AG



**Abbildung 6:** Beispielbilder «Pollerleuchten/Lichtbauelemente», Quelle Photinus, BEGA

Die Auswahl der Leuchtenform erfolgt nach Zonen- und Nutzungskriterien. Dekorative Leuchten erhöhen das subjektive Sicherheitsempfinden der Fussgänger/innen. Das Licht bricht sich im Glaskörper und dadurch entsteht ein Streulicht. Die Lichtquelle wird von weitem besser erkannt. Bei technischen Leuchten ist die Lichtquelle, insbesondere bei niedrigen Lichtpunkthöhen, von weitem nicht einsehbar. Sie eignen sich für die klassische Sicherheitsbeleuchtung.

Poller- oder Lichtbauelemente sind die richtige Wahl für Fusswege und die Beleuchtung besonderer Areale mit erhöhter Anforderung an die Gesichtserkennung der flanierenden Personen.

## **J. Kosten**

Mit einer Genauigkeit von +/-15 % wurde der folgende Kostenvoranschlag durch die Infrastruktur Zürichsee AG (iNFRA AG) in Franken erarbeitet:

Flächendeckende Umrüstung aller Kandelaber auf LED-Technik inkl. teilweiser Kandelaberersatz

950 Stück Leuchten umrüsten auf LED-Technik

280 Stück Leuchten + Kandelaber auswechseln mit Fundament

135 Stück Leuchten + Kandelaber auswechseln ohne Fundament

inkl. Anteil Steuerung, Lieferungen, Montagen und professionelle Projektbegleitung durch Fachexperten

### **Kosten für die Umrüstung auf LED-Technik Fr. 1'574'800.–**

(Kostenzusammenstellung gemäss Konzept Umrüstung auf LED vom 3. März 2022)

**Einsparung Energiekosten / Jahr ca. Fr. 76'800.– ergibt über 25 Jahre 1,920 Mio. Franken**

**Einsparung Betriebskosten von jährlich ca. 40 % bzw. Fr. 63'200.– ergibt über 25 Jahre 1,58 Mio. Franken**

### **Gesamtkostenbetrachtung**

Im Zeitraum von 25 Jahren stehen Einsparungen von rund 3.5 Mio. Franken den Kosten für die Umrüstung von **Fr. 1'574'800.–** mehr als kostenneutral gegenüber. Neben den ökologischen Vorteilen (Reduktion Energieverbrauch, Verminderung der Lichtverschmutzung), welche für Meilen als Energie Stadt mit Goldlabel im Vordergrund stehen, ist dieses Projekt somit auch aus ökonomischen Gründen sinnvoll.

### **Leistungsvereinbarung mit der Infrastruktur Zürichsee AG (iNFRA AG)**

Mit Beschluss des Gemeinderates vom 4. Juni 2019 wurde für verschiedene Leistungen, so auch für die öffentliche Beleuchtung, eine Vereinbarung mit der iNFRA AG genehmigt. So tätigt die iNFRA AG die notwendigen Investitionen, betreibt und unterhält die Anlagen der öffentlichen Beleuchtung. Dementsprechend werden die Finanz-, Betriebs- und Unterhaltskosten der Gemeinde jährlich in Rechnung gestellt.

### **Sonderabschreibung zu Lasten Gemeinde in drei Jahrestanchen**

Bei der Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED werden Leuchten ersetzt, welche noch nicht vollständig abgeschrieben sind und deshalb in den Finanzbüchern der iNFRA AG einen Restwert aufweisen. Da die Umsetzungszeit rund drei Jahre in Anspruch nehmen wird und der Restbuchwert der Beleuchtung bei ca. Fr. 639'000.– liegt, werden die einmaligen Sonderabschreibungen in drei Jahrestanchen anfallen.

Sonderabschreibung Tranche 1 (im ersten Jahr)	Fr. 213'000.00
Sonderabschreibung Tranche 2 (im zweiten Jahr)	Fr. 213'000.00
Sonderabschreibung Tranche 3 (im dritten Jahr)	Fr. 213'000.00
<b>Sonderabschreibung Total</b>	<b>Fr. 639'000.00</b>

## **K. Graue Energie**

Als graue Energie bezeichnet man Energie, welche für die Gewinnung der Rohstoffe bis zur Herstellung, für Transport und Lagerung über Verpackung bis hin zur Entsorgung von Produkten benötigt wird. Mit dem Ersatz von Leuchten, welche ihre Lebensdauer noch nicht vollumfänglich erreicht haben, wird auch ein Teil graue Energie zu früh aus dem Zyklus genommen. Sowohl in der Branche wie auch bei den Leuchtenherstellern gibt es keine zuverlässigen Ansätze, um die graue Energie zu bestimmen.

Trotz diesem Umstand ist der Einsatz smarterer Leuchten sinnvoll. Die Vermeidung von Lichtemissionen und die Senkung des Energieverbrauchs um bis zu 80 % werden den Mehrverbrauch an grauer Energie aufwiegen.

## **L. Schlussbemerkungen**

Der Gemeinderat hält den Zeitpunkt für ideal, um die öffentliche Beleuchtung auf den heute verfügbaren hohen technischen Stand umzurüsten. Es ist eine win-win-Situation, die ökonomisch sowie ökologisch sehr sinnvoll ist. Die Marktpreise sind durch die starke Nachfrage auf einem tiefen Niveau. Der Wegfall des periodischen Leuchtmittlersatzes bedeutet weniger Wartungs- und Instandhaltungsaufwand. Durch den Einsatz der LED-Technologie sowie die dynamische Beleuchtungssteuerung wird der Energieverbrauch sehr deutlich reduziert und die Gemeinde Meilen handelt im Sinne eines aktiven Umwelt- und Naturschutzes.

## **M. Empfehlung**

Der Gemeinderat empfiehlt den Stimmberechtigten, die Sonderabschreibung von Fr. 639'000.– für die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED zu genehmigen.

Meilen, im Mai 2022

## **Gemeinderat Meilen**

Dr. Christoph Hiller, Gemeindepräsident

Didier Mayenzet, Gemeindeschreiber

**Hinweis:**

Der Antrag des Gemeinderats mit den massgebenden Akten liegt den Stimmberechtigten ab Montag, 16. Mai 2022, im Gemeindehaus, Zentrale Dienste (Ebene 4, Büro N2.16), zur Einsicht auf. Der Beleuchtende Bericht wird im Internet auf [www.meilen.ch](http://www.meilen.ch) (Politik – Gemeindeversammlung – 13. Juni 2022) publiziert.

**Anhänge**

- Umsetzungskonzept
- Plan Installationsorte
- Kandelaberplan Ist-Zustand

**Abschied der Rechnungsprüfungskommission**

Die RPK hat das Geschäft geprüft und an ihrer Sitzung vom 23. Mai 2022 behandelt.

Die RPK empfiehlt der Gemeindeversammlung, den Antrag des Gemeinderates anzunehmen und die Sonderabschreibungen von Fr. 639'000 über drei Jahre in jährlichen Tranchen von Fr. 213'000 für die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung auf LED zu genehmigen, sowie die Infrastruktur Zürichsee AG mit dem Vollzug zu beauftragen.