

**2023/280 7.05.09 Lichtverschmutzung
Umsetzung Smarte LED-Strassenbeleuchtung, Kreditbewilligung und Arbeits-
vergabe (Parlamentsgeschäft 23.06.27)**

Beschluss Stadtrat

1. Antrag und Weisung für den Gesamtkredit der Honorar- und Baukosten "Umsetzung Smarte LED-Strassenbeleuchtung" werden genehmigt und dem Parlament zur Beschlussfassung unterbreitet.
 2. Die Abteilung Tiefbau wird ermächtigt, die Vergaben im Rahmen des bewilligten Kredits und im Rahmen der Beschaffungsrichtlinien der Stadt Wetzikon zu tätigen sowie die Werkverträge rechtsverbindlich zu unterzeichnen.
 3. Der Geschäftsbereich Präsidiales + Entwicklung wird beauftragt, die Öffentlichkeit mit einer Medienmitteilung über diesen Beschluss zu informieren.
1. Öffentlichkeit des Beschlusses:
 - Der Beschluss ist per sofort öffentlich.
 2. Mitteilung durch Sekretariat an:
 - Parlamentsdienste (als Antrag und Weisung mit Aktenverzeichnis)
 - Stadtwerke Wetzikon
 - Geschäftsbereich Bau, Planung + Umwelt
 - Abteilung Finanzen
 - Abteilung Sicherheit
 - Abteilung Umwelt
 - Abteilung Tiefbau
 - Bereich Tiefbau/Strassenwesen
 - Projektleiterin Tiefbau

Erwägungen

Das Ressort Tiefbau, Umwelt + Energie unterbreitet dem Stadtrat den Antrag und die Weisung für den Gesamtkredit von 1'119'000 Franken für die "Umsetzung Smarte LED-Strassenbeleuchtung" zur Genehmigung durch das Parlament.

Akten (ergänzend nur für Stadtrat):

- Projektmappe vom 07.11.2023

Antrag und Weisung an das Parlament

Parlamentsgeschäft 23.06.27

Antrag

Der Stadtrat beantragt dem Parlament, es möge folgenden Beschluss fassen:
(Zuständig im Stadtrat Heinrich Vettiger, Ressort Tiefbau, Umwelt + Energie)

1. Für die Umsetzung der Smarten LED-Strassenbeleuchtung wird ein Gesamtkredit über 1'119'000 Franken ($\pm 10\%$) inkl. MWST bewilligt. Der Kredit erhöht sich um eine allfällige Bauteuerung.
2. Die Ausgaben sind der Investitionsrechnung wie folgt zu belasten:
Konto INV00847-6511.5010.00 1'119'000 Franken
(Umrüstung Smarte LED-Strassenbeleuchtung)
3. Nach Abschluss des Vorhabens wird dem Parlament eine Kreditabrechnung zur Genehmigung unterbreitet.

Weisung

Ausgangslage

Am 1. Dezember 2021 unterbreitete der Stadtrat dem Parlament den Bericht und Antrag zum Postulat "Verminderung von Lichtemissionen in Wetzikon" (Parlamentsgeschäft 20.03.12). Im Ergänzungsbericht vom 21. September 2022 konkretisierte der Stadtrat die Bemühungen der Stadt und wies die Abteilung Tiefbau an, Massnahmen zur Minderung der Lichtemissionen bei Beleuchtungen von Strassen, Wegen und Plätzen zu prüfen und zu ergreifen.

Am 14. März 2022 hat das Parlament mit grosser Mehrheit die Energiestrategie und die energiepolitischen Ziele für Wetzikon festgesetzt. Diese beinhalten die Verringerung des Stromverbrauchs und die Optimierung des Betriebs städtischer Anlagen.

Der Stadtrat bestätigte auch die Bestrebungen Richtung digitale Transformation und Smart City im Bericht und Antrag zum Postulat "Smart City - Strategie Wetzikon" (Parlamentsgeschäft 20.03.11) am 17. November 2021, einschliesslich Massnahmen wie intelligente öffentliche Räume, intelligente Sicherheit für Einwohnerinnen und Einwohner sowie intelligente Beleuchtung.

Ziele und Vorgehensweise

Um die öffentliche Beleuchtung in Wetzikon effizienter, wirtschaftlicher und nachhaltiger zu gestalten, beauftragte die Abteilung Tiefbau ein spezialisiertes Unternehmen mit der Entwicklung eines zeitgemässen und zukunftsorientierten Konzepts. Die Auftragnehmerin hat bereits viele Gemeinden in der Schweiz kompetent bei der Einführung von intelligenten Strassenbeleuchtungen begleitet.

Im Rahmen dieses Konzepts wurden die Eigenschaften des aktuellen Beleuchtungssystems aufgenommen und aus dem Vergleich zwischen Ist- und Sollsituation einen den energie- und umweltpolitischen Zielen der Stadt Wetzikon entsprechenden Entwicklungsvorschlag erarbeitet. Die Schlüsselziele dieses Konzepts umfassen den Ausbau von Smart City, die Verbesserung der Verkehrssicherheit, die Einhaltung von Normen, die Reduzierung des Energieverbrauchs, die Bekämpfung von Lichtverschmutzung, die Senkung der Betriebskosten, die Modernisierung von Betrieb und Instandhaltung, die intelligente Steuerung, den nachhaltigen Schutz der Umwelt und die Prävention von Kriminalität.

Das Konzept zur Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung diene als Grundlage für die Entwicklung des vorliegenden Projekts zur Einführung der smarten LED-Strassenbeleuchtung.

Projektbeschreibung

Umrüstung auf LED-Technik

Das Fehlen einer dynamischen und verkehrsabhängigen Beleuchtungssteuerung verhindert heute eine effiziente Nutzung des Lichts. Neu erfolgt die Steuerung der Beleuchtung mithilfe von sogenannten "Controllern", die mit integrierten Sensoren ausgestattet sind und ganz einfach an den Leuchten angebracht werden können. Auf diese Weise können die Leuchten Bewegungen erkennen und ihre Helligkeit entsprechend dem aktuellen Verkehrsfluss anpassen. Die Controller wiederum kommunizieren mit benachbarten Leuchten und einem zentralen "Gateway" bzw. Knotenpunkt, der alle Signale sammelt und für die Auswertung bereitstellt.

Im Rahmen des Projekts werden 1'680 städtisch verwaltete Strassenleuchten auf LED-Technologie ersetzt. Die Technologie für die drahtlose Vernetzung der Leuchten funktioniert am effizientesten, wenn möglichst viele Standorte integriert werden. Daher ist geplant, 2024 alle städtischen Strassen und Wege mit modernen LED-Leuchten auszustatten, um eine einheitliche Beleuchtungslösung zu schaffen. Dabei wird darauf geachtet, dass das teilweise nostalgische Erscheinungsbild der Leuchten in historischen Umgebungen erhalten bleibt, indem "nostalgische" Leuchtentypen mit modernen Leuchtmitteln zum Einsatz kommen.

Es wäre wünschenswert, wenn der Kanton seine Beleuchtung entlang der Kantonsstrassen gleichzeitig auf den neuesten Stand bringen würde. In diesem Zusammenhang wurde der Kanton aktiv um Koordination bei den Ersatzmassnahmen und Einführung eines smarten Steuerungssystems entlang der Kantonsstrassen angefragt. Da der Kanton eine einheitliche Beleuchtungsstrategie auf sämtlichen Staatsstrassen anstrebt, könne er als Anlagenbesitzer die Beschaffung nicht direkt für einzelne Betreiber festlegen. Der Kanton Zürich lehnte daher eine Koordination ab und hielt an seiner bestehenden Strategie bei.

Smarte Steuerung

Die Anlage wird für die nächsten 25 Jahre konzipiert. Es ist entscheidend, dass die heute modernste auf dem Markt erhältliche und bewährte Technologie zum Einsatz kommt, damit die übergeordneten Ziele erreicht werden und die Flexibilität für die Zukunft gewährleistet ist. Änderungen rechtlicher Natur oder Anpassungen von Verkehrsfluss und Geschwindigkeit kann flexibel begegnet werden. Damit ist das volle Potential abrufbar. Bei der Planung und Ausschreibung wurde daher besonders Wert darauf gelegt, in Wetzikon die modernsten Leuchten und Beleuchtungssteuerung einzusetzen. Das gewählte Steuerungssystem wurde von der Firma "esafe", Chur, entwickelt. Wetzikon kann von der Implementierung dieses Systems in Chur und zahlreichen weiteren Schweizer Gemeinden (Bsp. unsere Nachbargemeinde Pfäffikon ZH) profitieren.

Die LED-Technologie ermöglicht es, Beleuchtungsanlagen intelligent zu betreiben. Dies bedeutet, dass das Licht je nach Bedarf gedimmt und gezielt ausgerichtet werden kann. Aufgrund der im Jahr 2016 angepassten Norm SNR 13201-1 ist es nun erlaubt, "Beleuchtung nach Bedarf" im Strassenverkehr einzusetzen. Dies bedeutet, dass die Beleuchtung primär in Bereichen aktiviert wird, in denen Verkehr oder Bewegung vorhanden ist. Bei starkem Verkehrsaufkommen ist die Beleuchtung heller, während sie bei geringer Verkehrsaktivität gedimmt wird. In Zeiten ohne Verkehr wird das Licht auf ein niedriges Niveau reduziert. Trotz dieser Reduzierung wird eine angemessene Helligkeit beibehalten. Anpassungen des Betriebszenario bzw. des Dimmverhaltens ist jederzeit flexibel möglich.

Einzelne Standorte werden im Sinne von Smart City zusätzlich mit Sensoren für CO₂-, Feinstaub-, Wetterstation mit Regensensor, Helligkeitsüberwachung, Wind- und Temperaturmessung sowie Verkehrsmessstellen ausgerüstet und auf ihre Anwendung geprüft.

Bewegungsabhängige Beleuchtung

Die bedarfsgerecht gesteuerte LED-Beleuchtung wird über Sensoren geregelt, die im Leuchtencontroller integriert sind. Der Controller kann sehr einfach unten oder oben am Leuchtengehäuse mittels So-



ckelsystem eingeklickt werden.

Nimmt ein solcher Sensor in seiner Umgebung eine Bewegung wahr (Fahrzeug, Velofahrer oder Fussgänger), wird das abgedimmte Licht innerhalb von Sekunden sanft hochgefahren. Durch diese Verzögerung wird ein unangenehmer "Discoeffekt" vermieden. Das erhöhte Helligkeitsniveau bleibt für eine definierte Haltezeit bestehen (40 - 60 Sekunden) und wird danach, sofern in der Zwischenzeit keine weiteren Bewegungen erkannt werden, wieder langsam abgedimmt. Die Leuchten sind untereinander vernetzt, sodass das Licht von benachbarten Kandelabern ebenfalls hochgefahren wird. Da die Leuchten bereits erhellt sind, wo ein Verkehrsteilnehmer hinkommt, merkt dieser nichts von der Lichtsteuerung.



In einigen Gebieten von Wetzikon wird die öffentliche Beleuchtung aktuell um 1 Uhr nachts vollständig ausgeschaltet. Allerdings erfüllt eine vollständig abgeschaltete Beleuchtung in der Nacht keinen eigentlichen Nutzen. Künftig wird die öffentliche Beleuchtung nachts nicht mehr vollständig ausgeschaltet sein, sondern auf das minimale Grundniveau reduziert und bei Bedarf entsprechend hochgefahren. Dies bedeutet, dass die Bewohner von Wetzikon sich an eine neue Situation gewöhnen müssen, was erfahrungsgemäss jedoch rasch geschieht.

Lichtfarbe / Anziehungskraft des Lichts - Was verändert sich für die Betrachter

Die Wahl der Lichtfarbe hat einen direkten Einfluss auf die Wahrnehmung und Blendung. Mit kälterer Lichtfarbe wird die Blendung subjektiv erhöht. Warme Lichtfarben werden dagegen automatisch als weniger störend empfunden. Je wärmer das Licht, desto ineffizienter werden jedoch die LED-Leuchten und die Sicherheit kann beeinträchtigt werden. Menschen sehen tendenziell besser bei Tageslicht (weissem Licht). Weisses Licht wird vom menschlichen Auge besser erkannt als das frühere gelbrötliche Licht der Natriumhochdruck-Dampflampen. Deshalb wirkt dieses Licht auf unser subjektives Wahrnehmungsvermögen als heller. Unser Auge spielt uns dabei einen Streich, indem der Betrachter der Meinung ist, dass es mehr Licht hat. Aber im Gegenteil, gegenüber den alten und überdimensionierten Entladungslampen geben die modernen LED-Leuchten deutlich weniger Licht ab. Mit der LED-Technik kommen wir zurück zu weisserem Licht.

Warmweisses Licht mit 3'000 Kelvin ist derzeit der beste Kompromiss zwischen Umweltschutz, Sicherheit und Effizienz, was auch vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) empfohlen wird. Das warmweisse Licht mit seinen geringen Blauanteilen ist nachweislich gut für Flora, Fauna und die menschliche Umgebung. Die Lichttemperatur bietet somit nicht nur eine Energieeffizienz, sondern berücksichtigt auch wissenschaftliche Erkenntnisse, die belegen, dass sie Insekten weniger anlockt und somit die Umwelt weniger belastet.

Einsparungseffekt - Beleuchtung nach Bedarf

Die Anschaffungskosten für smarte topmoderne LED-Leuchten befinden sich auf einem historischen Tiefstand und liegen deutlich unter den Preisen im Vergleich zur bisherigen konventionellen Technik.

Die geschätzte jährliche Einsparung durch Umrüstung auf eine smarte LED-Strassenbeleuchtung beträgt in Wetzikon etwas über 100'000 Franken. Aufgrund des künftig verkehrsabhängigen Energieverbrauchs basiert diese Schätzung auf Erfahrungswerten anderer Städte und Gemeinden.

- Die moderne Beleuchtungssteuerung reduziert den Energieverbrauch im Durchschnitt um etwa 80 %. Die Stadt Wetzikon erwartet eine Senkung des Energieverbrauchs um ca. 320'000 kWh pro Jahr, was einer durchschnittlichen Einsparung von rund 82'000 Franken im Jahr entspricht (ca. Verbrauch von 70 - 80 Haushalten).
- Der periodische Leuchtmittlersatz für 43 verschiedene, heute in Wetzikon verwendeten Leuchtentypen führt zu erhöhtem Wartungs- und Instandhaltungsaufwand. Bei vielen älteren Leuchtentypen sind keine Ersatzteile mehr verfügbar, was die Instandhaltung erschwert und verteuert. Durch die Verwendung langlebiger LED-Leuchten und Standardisierungsbemühungen liegen nicht nur die Betriebskosten, sondern auch die jährlichen Unterhaltskosten um etwa 21'000 Franken bzw. 40 % niedriger als zuvor.

Kosten

Um die Kosten möglichst genau abschätzen zu können, wurden für die wichtigsten Arbeitsgattungen (in Lose aufgeteilt), basierend auf dem vorliegenden Projekt, Offerten gemäss interkantonaler Vereinbarung über das öffentliche Beschaffungswesen (IVöB) eingeholt. Basierend auf diesen Angeboten präsentiert sich der Kostenvoranschlag wie folgt:

	Bezeichnung	Betrag
I	LOS 01 – Lieferung Leuchten-Material	377'100.00
II	LOS 02 – Montagedienstleistungen	207'300.00
III	LOS 03 – Steuerungstechnik	253'700.00
IV	Technische Arbeiten	33'000.00
V	Projektbegleitung und Bauleitung	87'100.00
VI	Unvorhergesehenes / Rundung	76'953.00
VII	MWST 8.1 %	83'847.00
	Baukosten (inkl. MWST)	1'119'000.00

Aufgrund der Erhöhung des MWST-Satzes auf Januar 2024 wurden 8.1 % Mehrwertsteuer eingerechnet.

Da die Umsetzung der Smarten LED-Strassenbeleuchtung nicht als gebundene Ausgabe gilt und die Finanzbefugnisse des Stadtrats für neue Ausgaben gemäss Art. 23 der Gemeindeordnung auf 325'000 Franken begrenzt sind, fällt die Bewilligung des vorliegenden Kredits in die Kompetenz des Parlaments.

Im Budget 2024 sind in der Investitionsrechnung für die Umsetzung der Smarten LED-Strassenbeleuchtung 1'200'000 Franken eingestellt (Konto INV00847-6511.5010.00, Umrüstung Smarte LED-Strassenbeleuchtung).

Folgekosten

Es fallen folgende Kapitalfolgekosten an (§ 30 Gemeindeverordnung [VGG]):

Planmässige Abschreibungen auf Basis der geschätzten Anschaffungs- und Herstellungskosten (ANR01431):			
Anlagekategorie	Nutzungsdauer	Basis	Betrag
Öffentliche Beleuchtung, Anlagen oberirdisch	25 Jahre	1'119'000.00	44'760.00
Kapitalfolgekosten (im ersten Betriebsjahr)			44'760.00

Wiederkehrende Kosten

Nach dem Vollausbau liegen die Systemkosten für die Stadt bei ca. 3'700 Franken pro Jahr für den Betrieb der Software. Die einmaligen Initialkosten liegen unter 1'000 Franken. Die für den Betrieb notwendige Software und kurze Supportanfragen sind kostenlos verfügbar. Die Implementierung der Standortdaten ist in den Projektkosten enthalten und ist einmalig.

Agglomerationsprogramm Zürcher Oberland

Die Erstellung und die Umsetzung der smarten LED-Strassenbeleuchtung ist im Agglomerationsprogramm Zürcher Oberland 4. Generation als Massnahme enthalten (GV08, Mn-ID 1203), vom Bund aber als sogenannten "Eigenleistungen" deklariert worden, weshalb nicht von Bundesbeiträgen profitiert werden kann.

Termine

Im Anschluss an die Kreditbewilligung soll der Baustart im Frühling 2024 erfolgen. Die Fertigstellung der Arbeiten soll bis Herbst 2024 erfolgen.

Erwägungen des Stadtrats

Die Beleuchtungstechnologie hat sich seit der Glühlampe stark entwickelt, wobei LED-Leuchten effizientes Licht bei geringem Energieverbrauch bieten. Konventionelle Entladungslampen werden nicht mehr weiterentwickelt und werden aufgrund geringer Nachfrage teurer und langfristig nicht mehr verfügbar sein.

Durch die smarte bedarfsabhängige Steuerung kann bis zu 80 % Energie eingespart und die Lichtemissionen erheblich reduziert werden. Der Stadt – insbesondere in Bereichen, in denen sie als Eigentümerin, Bauherrin oder Betreiberin auftritt – kommt eine Vorbildfunktion zu. Ökologische Gründe sprechen ebenfalls für die Reduktion von Lichtemissionen, da sie Mensch und Tier in der Nacht negativ beeinflussen und die Biodiversität in bebauten Gebieten verringern.

Die Umrüstung der öffentlichen Beleuchtung ist nicht nur ökologisch, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll, insbesondere durch die einheitliche bedarfsabhängige Steuerung. Dies vereinfacht den Betrieb und spart Kosten. Aufgrund der bestehenden Gegebenheiten und zahlreicher Pluspunkte wurde ein für Wetzikon passendes Gesamtpaket geschnürt, welches vorsieht, alle städtisch verwalteten Strassenleuchten zu ersetzen.

Die neuen Leuchten sind klassisch und zeitlos, verursachen wenig Blendung und lenken das Licht gezielt auf die Strassen. Dies erhöht die Sicherheit, insbesondere für Kinder, ältere Menschen und Menschen mit Mobilitätseinschränkungen. In Kombination mit der Erneuerung der Strassenbeleuchtung werden weitere Smart City Anwendungen wie CO₂- und Feinstaub-Sensoren, Wetterstationen und Verkehrsmessstellen geprüft.

Im Zeitraum von 25 Jahren (Lebensdauer LED-Leuchten) stehen Einsparungen von rund 2,5 Mio. Franken den Investitionskosten von 1,12 Mio. Franken mehr als kostenneutral gegenüber.

Das Projekt "Smarte LED-Strassenbeleuchtung" trägt zur Nachhaltigkeit von Wetzikon bei und unterstützt die städtische Vision 2040 und die Energiestrategie 2050 des Bundes durch die Reduktion von Lichtemissionen und Energieeinsparungen im öffentlichen Raum.

Fakultatives Referendum

Nach Art. 10 der Gemeindeordnung unterstehen Beschlüsse des Parlaments grundsätzlich dem fakultativen Referendum, ausser sie sind durch Gesetz oder Gemeindeordnung davon ausgenommen. Für Kreditbewilligungen besteht keine Befreiung von der Referendumpflicht, weshalb ein solcher Beschluss des Parlaments dem fakultativen Referendum untersteht.

Akten

- Häufig gestellte Fragen und Antworten 04.09.2023
- Präsentation SR Einführung Smarte LED-Strassenbeleuchtung vom 12.07.2023
- SRB 2022225 - Postulat "Verminderung von Lichtemissionen in Wetzikon", Ergänzungsbericht und Antrag (Parlamentsgeschäft 20.03.12) vom 21.09.2022
- Energiestrategie und die energiepolitischen Ziele für Wetzikon - Beschlussprotokoll vom 14.03.2022
- SRB 2021279 - Postulat "Verminderung von Lichtemissionen in Wetzikon", Bericht und Antrag (Parlamentsgeschäft 20.03.12) vom 01.12.2021
- SRB 2021269 - Postulat "Smart City-Strategie Wetzikon", Bericht und Antrag (Parlamentsgeschäft 20.03.11) vom 17.11.2021
- SRB 2020237 - Postulat "Verminderung von Lichtemissionen in Wetzikon", Beantwortung (Parlamentsgeschäft 20.03.12) vom 18.11.2020
- SRB 227 Postulat Smart City-Strategie der Stadt Wetzikon, Entgegennahme (Parlamentsgeschäft 20.03.11) vom 18.11.2020
- 20.03.12 Postulat Esther Kündig (GP) - Verminderung von Lichtemissionen in Wetzikon vom 31.08.2020

Für richtigen Protokollauszug:



Stadtrat Wetzikon

Martina Buri, Stadtschreiberin