

Leitlinie öffentliche Straßenbeleuchtung

(Stand 16. April 2018)

Geltungsbereich

Diese Leitlinie gilt für die gesamte öffentliche Straßenbeleuchtung der Universitätsstadt Tübingen inklusive der Tunnel und Unterführungen.

Ausgangssituation 1.1.2018

Betreiber der öffentlichen Straßenbeleuchtung sind auf Grundlage des Vertrags mit der Universitätsstadt vom 27.06.2011 die Stadtwerke Tübingen. Die öffentliche Straßenbeleuchtung umfasst ca. 10.500 Lichtpunkte. Die gesamte installierte Leistung beträgt 1,23 MW. Der Jahresenergieverbrauch liegt bei ca. 3,5 Mio. kWh. Das entspricht einem mittleren Verbrauch von ca. 380 kWh pro Lichtpunkt und Jahr. Der Anteil energiesparende LED-Leuchtmittel beträgt ca. 13%.

Ziele

- Die Universitätsstadt Tübingen hat zum Ziel, eine besonders energieeffiziente und kostengünstige Beleuchtung zu betreiben. Dies wird in erster Linie durch technische Maßnahmen auf dem Stand der Technik erreicht: Minimierung der Lampenleistung, Einsatz von Produkten hoher Lichteffizienz und Lebensdauer, Reduzierung der Produktvielfalt, intelligentes Dimmen, Optimierung der Betriebsstunden, signifikante Reduktion der Energiekosten.
- Der mittlere Verbrauch soll in 2021 bei maximal 250 kWh pro Lichtpunkt und Jahr liegen, bezogen auf 4.100 Betriebsstunden im Jahr. Neue Lichtpunkte liegen unter diesem Durchschnittswert.

Maßnahmen 2017-2022

1. Umrüstung aller noch verbliebenen Leuchten mit Quecksilberdampf Lampen bis Ende 2018 auf LED-Technik (abgeschlossen).
2. In 2018 werden in mindestens zwei ausgewählten Arealen Maßnahmen zum "intelligenten Dimmen" (= „Licht nach Bedarf“) umgesetzt. Dabei sollen unterschiedliche technische Varianten getestet werden.
3. In den nächsten 4 Jahren sollen, nach Auswertung der Erfahrungen unter 2., bis zu 5.000 Leuchten (insbesondere in großen, zusammenhängenden Gebieten) auf LED-Technik kombiniert mit einer Technik für „Licht nach Bedarf“ umgerüstet werden.
4. Ist die unter 3. skizzierte Umrüstung wirtschaftlich nicht darstellbar, werden ca. 10 weitere Teilprojekte für die Umrüstung bestehender Lichtpunkte auf LED-Technik definiert, deren Reihenfolge sich primär an der Amortisationsdauer orientiert. Teilprojekt 1 beinhaltet die durch die nationale Klimaschutzinitiative des Bundes geförderte Maßnahme in den Jahren 2016/2017.

Planung

Der Betreiber erstellt einen Mehrjahresplan, um oben genannte strategische Ziele zu verwirklichen. Eine Aktualisierung erfolgt jährlich zum 31. März. Wesentliche Inhalte sind:

- Zusammenfassung der erfolgten Umsetzung, Bewertung der erwarteten und realisierten Wirtschaftlichkeit der Umrüstung
- Aktueller Bestand inkl. Kennzahlen zur Entwicklung der Energieeffizienz (Prognose)
- Fortschreiben des Mehrjahresplanes (Zeit, Kosten, Projekte)
- Fortschreiben des Umrüstungsplanes inkl. Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Entwicklung der Lichttechnik in der öffentlichen Beleuchtung
- Auswirkungen von Änderungen in Gesetzen, Verordnungen, Normen, Stand der Technik auf die Betriebsführung

Die Stadt stellt die erforderliche Finanzierung (für Planung, Ausführung, Dokumentation) im Haushalt zur Verfügung.

Organisation

- Es wird eine Arbeitsgruppe „Straßenbeleuchtung“ eingerichtet, die sich aus je drei Vertreterinnen und Vertretern der Stadt (Fachbereiche 7, 9 und Stabsstelle 003) und der swt zusammensetzt. Sie hat zur Aufgabe, die termingerechte Erreichung der Ziele zu überwachen und den Mehrjahresplan zu vereinbaren. Sitzungen finden 2-mal jährlich statt. Federführend ist der Betreiber.
- Ausführung, Umrüstung, Energieeinsparung: Die Planung der Umrüstung erfolgt durch den Betreiber anhand des Mehrjahresplanes und unter Beachtung der finanziellen Randbedingungen der Eigentümerin (Freigabe der Budgets durch FB9). Die Ausführung der Umrüstung erfolgt in Eigenregie des Betreibers. Mit der Festlegung dieser Leitlinie wird der operative Abstimmungsbedarf auf Detailebene auf ein Minimum reduziert.
- Ansprechpartner für die Bürgerschaft für die Straßenbeleuchtung bei der Stadtverwaltung ist der Fachbereich Tiefbau, Telefon 07071 204-2488, Email tiefbau@tuebingen.de. Die Meldung von Mängeln bei der Straßenbeleuchtung erfolgt an die swt-Leitwarte unter Telefon 07071 157-111 oder via Email an beleuchtung@swtue.de.
- Bei Förderprojekten übernimmt die Stadt die Federführung.

Leuchtenkatalog

Es gibt einen abgestimmten und verbindlichen Leuchtenkatalog (Anhang 1) und einen Katalog für das Trägersystem (Anhang 2).

Änderungen erfordern das vorherige Einverständnis der Arbeitsgruppe und bedürfen der Schriftform.

Es gilt der Grundsatz: geringe Produktvielfalt.

Ästhetischen Ansprüchen der Leuchten wird über die Aufnahme akzeptabler Produkte im Leuchtenkatalog Rechnung getragen.

Um den besonderen Gestaltungsansprüchen in ausgewählten Bereichen Rechnung zu tragen, werden durch die Stadt verbindliche Pläne erstellt, in denen eine Leuchte für historische Ortskerne verwendet werden darf.

- Der Leuchtenkatalog wird planmäßig alle 5 Jahre überarbeitet (Start 2016). Neue Leuchten werden nach Probebeleuchtung und technisch-kaufmännischer Bewertung aufgenommen bzw. ersetzen Bestandsprodukte. Eine außerplanmäßige Überarbeitung erfolgt, wenn Produkte des Leuchtenkatalogs nicht mehr verfügbar sind.
- Festlegung und Steuerung der Betriebsarten, Auswahl von Kabeln, Mastsicherungskästen, anderen Bauteilen, Datenübertragungstechnik, Kabelverteiltern und Schaltstellen obliegen dem Betreiber.
- Die lichttechnische Auslegung ist Aufgabe des Betreibers. Die Systematik der DIN EN 13201 wird berücksichtigt. Für den Lichtstrom ist das heutige Beleuchtungsniveau (Lux am Boden) in der Regel maßgebend. Zudem sind die Lichtqualität und die Belange besonderer Personengruppen zu berücksichtigen (Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung, keine Blendung, Barrierefreiheit).
- Neben dem Schwerpunkt der Energieeffizienz bei der Leuchtentechnik wird angestrebt, Streuverluste nach oben sowie in Grün- und Privatbereiche zu reduzieren.
- Platzleuchten sind in der Regel durch Leuchten zu ersetzen, die in der Gestaltung einer Platzleuchte entsprechen.
- Soll bei einem Vorhaben vom verbindlichen Leuchtenkatalog abgewichen werden, so muss bei der Arbeitsgruppe zuvor ein begründeter Antrag zur Freigabe der Abweichung eingereicht werden. Dabei müssen die technischen Daten wie in Anhang 1 und 2, die Finanzierung der Beleuchtung (Investition, Betrieb) sowie eine Begründung für die Abweichung vom Leuchtenkatalog geliefert werden. Die Arbeitsgruppe begründet ihre Entscheidung schriftlich. Im Fall einer ablehnenden Entscheidung der Arbeitsgruppe entscheidet abschließend der Dezernent/Oberbürgermeister über die Abweichung vom Leuchtenkatalog.
- Die Stadt kann Straßenabschnitte definieren, bei denen eine Umrüstung nicht stattfinden soll (z.B. Fremdeigentum, noch keine Erschließung).

Vorgehensweise bei der situationsbezogenen Umrüstung

- Neben den geplanten Teilprojekten werden situationsbezogen im Sinne dieser Leitlinie Lichtpunkte umgerüstet. Diese Situationen ergeben sich aus laufendem Störungsaufkommen, Zustandsbewertungen und Unfallmasten.
- Hierbei werden neben den Lebenszykluskosten auch gestalterische Aspekte in der unmittelbaren Umgebung berücksichtigt (benachbarte Leuchten auch umrüsten).
- Die Entscheidungsfreiheit liegt beim Betreiber. Die Stadt (FB9) wird über die Umrüstung informiert.
- Falls an einem Leuchtenstandort die Leuchte ausgewechselt wird, sind die Bestandsleuchte und – falls technisch erforderlich - das Bestandsträgersystem durch die im oben genannten Leuchtenkatalog angegebenen Standards zu ersetzen (festgelegte Produkte siehe Anhang).

Beleuchtungssituationen

Für jede unten genannte Beleuchtungssituation (Tabelle 1) wird ein Produkt (Leuchte, Trägersystem) festgelegt und im Leuchtenkatalog umfassend beschrieben (Anhang 1b). Die Auswahl orientiert sich an Bewertungsfaktoren (Anhang 1a). Der Betreiber sorgt bei der Auswahl für Absprachen mit dem Hersteller/Lieferanten, dass das Produkt innerhalb der Laufzeit des Leuchtenkatalogs (5 Jahre)

vorrätig ist. Jedem Standort wird eine Beleuchtungssituation zugewiesen, die sich aus der Lage (Trägersystem, Standort, besondere Gestaltung) und der Verkehrssituation (Hauptstraße, Wohnstraße, Platz, Fuß- und Radweg) ergibt.

	Standort	Situation
Standard	Durchgangs- und Hauptverkehrsstraßen	Situation S1
	Industrie- und Gewerbegebiete	Situation S2
	Wohnstraßen	Situation S3
	Plätze, Fußgängerzone	Situation S4
	Parkanlagen, Fuß- und Radwege	Situation S5
	Tunnel und Unterführungen	Situation S6
Besondere Gestaltung Kerngebiete	Tübinger Altstadt und Bebenhausen	Situation O1
	Historischer Ortsteil	Situation O2
	Parkanlagen, Fuß- und Radwege	Situation O3

Die jeweiligen Produkte bzw. Produkthanforderungen (Leuchte, Trägersystem) sind im Anhang definiert

Anhang 1 Leuchtenkatalog

Teil 1a Technische Mindestanforderungen an Leuchten und Leuchtmittel

- Lebensdauer und Garantie
 - Die angestrebte Lebensdauer der Leuchtmittel beträgt 100.000 Stunden.
 - Der Hersteller/Lieferant ist verpflichtet, die Lebensdauer inkl. Wahrscheinlichkeitsverteilung Ausfall liefern.

- Dimmung
 - Alle Leuchten sind in feinen Stufen dimmbar (z.B. 5%-Schritte).
 - Die Dimmung kann werkseitig oder vor Ort durch den Betreiber eingestellt werden.

- Produkteigenschaften
 - LED-Module müssen individuell wechselbar sein.
 - Neue Leuchtmittel müssen mindestens 100 Lumen pro Watt erreichen.
 - Der Betreiber führt Referenzmessung Lichtstrom/Lux am Boden aus, das Raster orientiert sich an der Lichtpunkthöhe
 - Max. variable Betriebskosten der Leuchte betragen 80 Euro/Jahr (Abschreibung über 25 Jahre, Wartungskosten, Entstörungskosten, Energiekosten)
 - Leuchtmittel mit einer Effizienzklasse schlechter als 2 (siehe Abbildung 1) werden umgehend gewechselt. Neue Leuchtmittel müssen mindestens swt-Effizienzklasse 2 aufweisen.
 - Lichtfarbe warmweiß (ca. 3.000 K) bei Situation S.3-S.5 und O.1 bis O.3
 - Variable Neigung 0 bis 15 Grad
 - Optik: seitlich nach unten und nach vorn breit streuend für gleichmäßige Ausleuchtung
 - Farbe des Lampenkoffers: DB702
 - Sicherung und Überspannungsschutz 10 kV
 - Der Lampenkoffer muss die Standards Zhaga (Hardware) und TALQ (Software) einhalten.

- Bewertung Wartungsfreundlichkeit
 - Bewertung Produktqualität, Arbeitssicherheit, Reinigung

Eine formelle Bewertung nach einem gewichteten Punktesystem wird nicht durchgeführt

Teil 1b Aktuelle Leuchten 2016 – 2021

Es werden nur noch Leuchten verbaut, die im aktuellen Leuchtenkatalog festgelegt sind (Tabelle 2). Damit reduziert sich die Produktvielfalt von ca. 100 (Stand 2016) in den nächsten Jahren wesentlich.

		Mastleuchte	Hängeleuchte	Wandleuchte
Standard				
S1	Durchgangs- und Hauptverkehrsstraßen	V3630	Italo 2 Urban	keine
S2	Industrie- und Gewerbegebiete	V3630	Italo 2 Urban	keine
S3	Wohnstraßen	Milani 3028*	Italo 2 Urban	Milani 3028*
S4	Plätze, Fußgängerzone	Schröder Starlight	Italo 2 Urban	keine
S5	Parkanlagen, Fuß- und Radwege	Milani 3028*	keine	keine
S6	Tunnel und Unterführungen			
Besondere Gestaltung (nach Abstimmung Pläne)				
O1	Altstadt, Bebenhausen	Produkt 2a+2b	Produkt 3	Produkt 2a+2b
O2	Historischer Ortsteil	Produkt 4	Produkt 5	Produkt 4
O3	Parkanlagen, Fuß- und Radwege	Produkt 6	keine	Produkt 6

* identisch mit Schröders „Tornado Compact“

Tabelle 2 Aktuell gültiger Leuchtenkatalog und Beleuchtungssituationen

Die Produkte 1-6 müssen noch ausgewählt werden. Die Spezifikationen der Leuchten und Fotos sind in Anhang 2 zu finden.

Teil 2a Technische Mindestanforderungen Trägersysteme

Umweltschutz und Nachhaltigkeit bei Masten bezieht sich auf Lebensdauer (Korrosionsbeständigkeit), Ressourcenverfügbarkeit und Wiederverwertbarkeit.

Produkteigenschaften Maste und Aufführungen

- Gerader, runder Querschnitt (kein Bogen, keine Peitsche, kein eckiger Querschnitt)
- Sehr hohe Korrosionsbeständigkeit, so dass eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren zu erwarten ist
- Wenn möglich Herstellung aus Recyclingmaterial, sehr hoher Anteil Recyclinggewicht
- keine farbliche Beschichtung
- Als Werkstoffe werden Aluminium und verzinkter Stahl verwendet

Produkteigenschaften Trägerseil

- Es werden keine neuen Überspannungen gebaut.

Fundament

- Fundamenttiefe nach DIN VDE 0211 und DIN 1045
- Standsicherheit wird vor Abnahme zerstörungsfrei geprüft.

Teil 2b Aktuelle Trägersysteme (2016 bis 2021)

Bei der Umrüstung und beim Neubau werden die in Tabelle 3 angegebenen Maste verwendet.

	Spezifikation	Beleuchtungssituation	Lichtpunkthöhen
M1	Aluminium, rund, Querschnitt konisch, nicht lackiert	S1-S2	5 – 15 m
M2	Stahl verzinkt, rund, Querschnitt gerade abgesetzt	S3-S5	3 – 8 m
M3	Altstadtmast in 2 Ausführungen, schwarz lackiert	O1-O3	3 – 4 m

Tabelle 3 Trägersysteme für den aktuell gültigen Leuchtenkatalog

Teil 3 Lebenszykluskosten und Effizienzbetrachtung

Jede Leuchte wird nach der Energieeffizienz bewertet. Effizienzklasse 1 ist ideal, Effizienzklasse 2 ist noch akzeptabel. Alle Leuchten ab Effizienzklasse 3 werden bevorzugt umgerüstet.

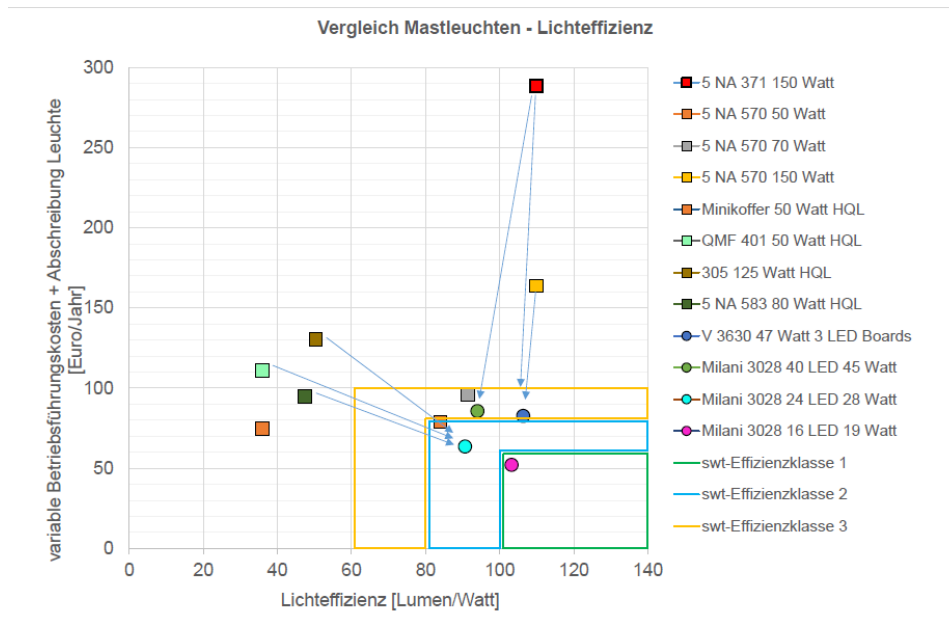


Abbildung 1 Effizienzbetrachtung am Beispiel der Mastleuchten

Bei der Entscheidung für den richtigen Zeitpunkt der Umrüstung wird durch den Betreiber eine vereinfachte Lebenszykluskostenbetrachtung durchgeführt. Dabei wird auch berücksichtigt, welchen Restwert die Bestandsleuchte hat.

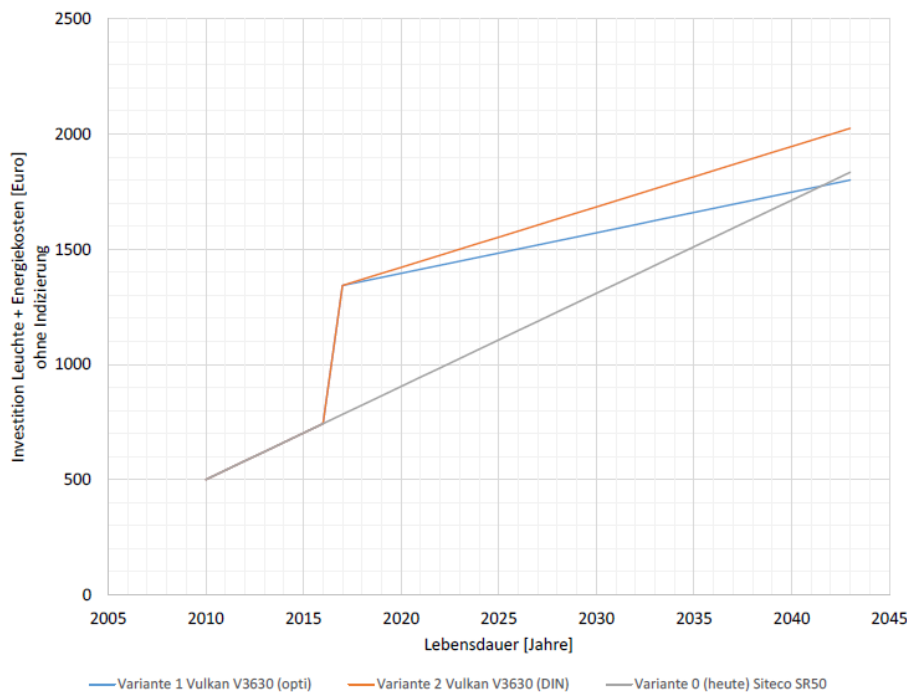


Abbildung 2 Beispiel für einen Variantenvergleich zur Unterstützung der Entscheidung über den Zeitpunkt der Umrüstung