



LANDESHAUPTSTADT STUTTGART

Jahresbericht 2021

*Stadtbeleuchtung
Anlage 1 zu GRDRs 107/2022*

betreut durch
Stuttgart Netze GmbH
Fachbereich Straßenbeleuchtung

20. April 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Leistungsumfang	3
3	Anlagenbestand	4
3.1	Begriffsdefinition Lichtpunkt, Leuchte, Lampe	4
3.2	Altersstruktur der Straßenbeleuchtung	4
3.2.1	Leuchten	5
3.2.2	Masten	6
3.2.3	Schaltstellen	6
3.2.4	Kabel und Freileitungen	7
3.3	Altersstruktur der Tunnelbeleuchtung	9
4	Anlagensicherheit	10
4.1	Prüfung elektrischer Betriebsmittel	10
4.2	Standicherheit	10
4.2.1	Mastprüfung 2021	10
4.2.2	Kunststoffmasten	11
4.3	Prüfung Seilüberspannungen	11
4.4	Störungen und Schadensfälle	11
5	Projekte 2021	12
5.1	LED-Tausch Stuttgart Ost Teil 2	12
5.2	Iduna Passage	12
5.3	Sistellar-Tausch Stadtgebiet	13
5.4	Kurztunnel B14	13
5.5	Stadtgarten Dürrelewang	14
5.6	Elisabethenanlage	14
5.7	Hedelfinger Straße	14
6	Energieverbrauch	16
6.1	Zählerablesung	16
6.2	Lampentechnologien	16
7	Mittelverwendung	18
8	Planung	19
8.1	Betrieb	19
8.2	Erneuerung	19
8.3	Contracting	19

1. Einleitung

Im Rahmen der Haushaltskonsolidierung wurde das Budget für die Straßenbeleuchtung im Jahr 2010 um 12% von 5,6 Mio. auf 4,9 Mio. € gesenkt. Nach jahrelanger Stagnation auf diesem Wert konnten die Mittel im Jahr 2018 um 200.000 € erhöht werden.

Da ein Großteil der Betriebsführungsaufwendungen aus regelmäßigen Wartungen besteht, musste die Investitionstätigkeit aufgrund der damaligen Kürzung zu Lasten der vollständigen Erneuerung der Anlage zurückgefahren werden. Dadurch ergibt sich ein steigendes durchschnittliches Alter. Die jährlich steigenden Lohn- und Materialkosten verstärken diese Entwicklung. Das wirkt sich vor allem bei Erneuerungszahlen von Masten und Leuchten aus.

So sollten beispielsweise bei einem Bestand von ca. 44.000 Masten und einer zu erwartenden Lebensdauer von 40 Jahren etwa 1.100 Masten pro Jahr erneuert werden. Diese Zahlen sind erstmals seit 2017 durch die Ergänzung des Erneuerungsbudgets durch die Mittel für den Austausch von Kunststoffmasten wieder erreicht worden.

Bei der Leuchten-Erneuerung konnte in 2021 die geplante Zahl von 3850 zu erneuernden Leuchten nicht erreicht werden. 1496 Leuchten konnten auf Grund ausstehender umweltrechtlicher Genehmigungen nicht mehr im Jahr 2021 umgesetzt werden. Die Planungen wurden teilweise angepasst bzw. Ausnahmegenehmigungen beantragt, sodass der entstandene Investitionsstau im laufenden Jahr kompensiert werden kann. Außerdem wurden 298 Leuchten im Rahmen von Erschließungen neu gebaut.

Im Rahmen des LED-Konzeptes 2030 ist vorgesehen, die Anzahl der auf LED umgerüsteten Leuchten von bisher 2000 sukzessive auf 4000 Leuchten pro Jahr zu erhöhen. Ziel ist es, im Jahr 2030 das gesamte Stadtgebiet auf moderne LED-Leuchten umgerüstet zu haben.

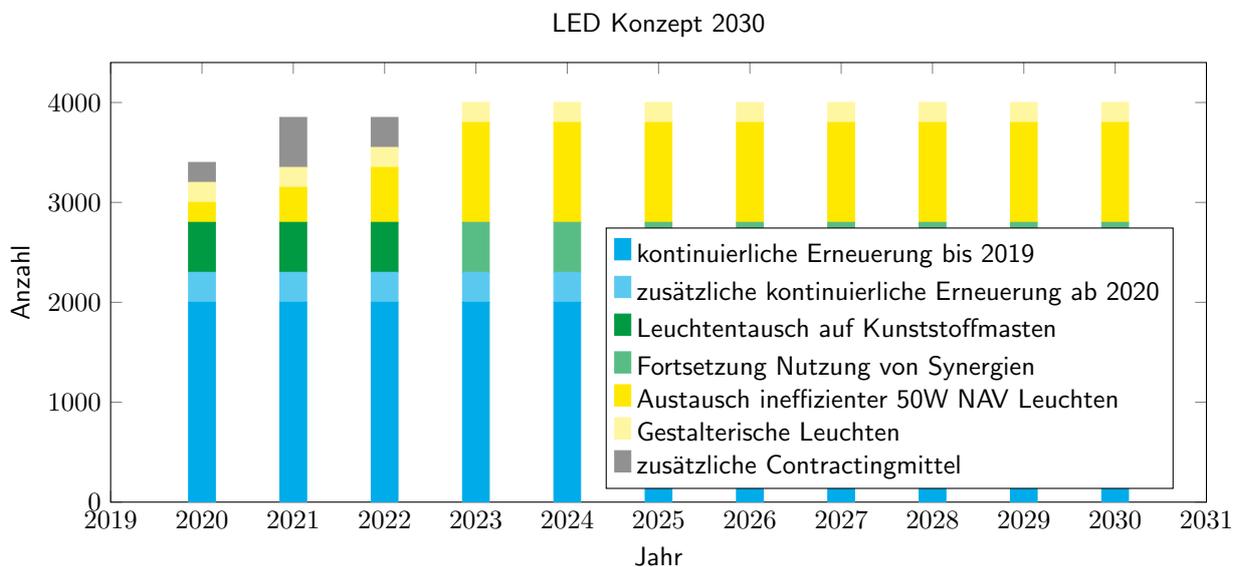


Abbildung 1.1: Hochlauf der Leuchtentauschzahlen im Rahmen des Konzeptes LED 2030

2. Leistungsumfang

Die Dienstleistungen der Stuttgart Netze GmbH in Stuttgart umfassen im Bereich Straßenbeleuchtung die Bereiche Betriebsführung, Wartung/Unterhaltung, Umbau und Neubau.

Betrieb	Wartung und Unterhaltung	Umbau und Neubau
Betriebssteuerung <ul style="list-style-type: none"> · Beleuchtungssteuerung · Tunnelüberwachung · Zählermanagement 	Inspektion <ul style="list-style-type: none"> · Sichtprüfung · Störmeldekarten · Betreuung Vielmelder 	Planung und Projektierung <ul style="list-style-type: none"> · Grundsatzplanung · Grundprojekte Umläufe · Bemusterung · Probeanstrahlungen · Lieferantengespräche · Sonder-, Großprojekte · Beratung Ämter und Investoren
Kaufmännische Funktion <ul style="list-style-type: none"> · Ausschreibungen · Vergabeverfahren · Rechnungsstellung · Debitoren/Kreditoren · Investitionsplanung · Anlagenbuchhaltung · Einkauf · Berichtswesen · Schadensabwicklung 	Instandsetzung <ul style="list-style-type: none"> · Störungsannahme · Störungsbeseitigung · Behebung Unfallschäden 	Bauausführung <ul style="list-style-type: none"> · Leuchtenwechsel · Mastenwechsel · Neubaumaßnahmen · Anstrahlungen
Dokumentation EDV <ul style="list-style-type: none"> · Statistik und Auswertungen · Anlagenbestand · Aktualisierung Planwerk · Störungserfassung 	Revision <ul style="list-style-type: none"> · Revisionsplanung · elektrische Sicherheitsprüfung · Standsicherheitsprüfung · Korrosionsschutz · Plантаusch Leuchtmittel 	Bauleitung und -überwachung <ul style="list-style-type: none"> · Überwachung Bauunternehmer · Abstimmung mit anderen Gewerken · Abstimmung mit Anliegern
Systemoptimierung <ul style="list-style-type: none"> · Prozessverbesserung · Aktualisierung Systeme · neue Technologien 	sonstige Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> · Baustellenprovisorien · Sonderbeleuchtung Lagerhaltung <ul style="list-style-type: none"> · Handlager · Hauptlager (Logistikzentrum) 	

Tabelle 2.1: Leistungsumfang der Dienstleistung Straßenbeleuchtung der Stuttgart Netze GmbH, Stand 2021.

3. Anlagenbestand

3.1 Begriffsdefinition Lichtpunkt, Leuchte, Lampe

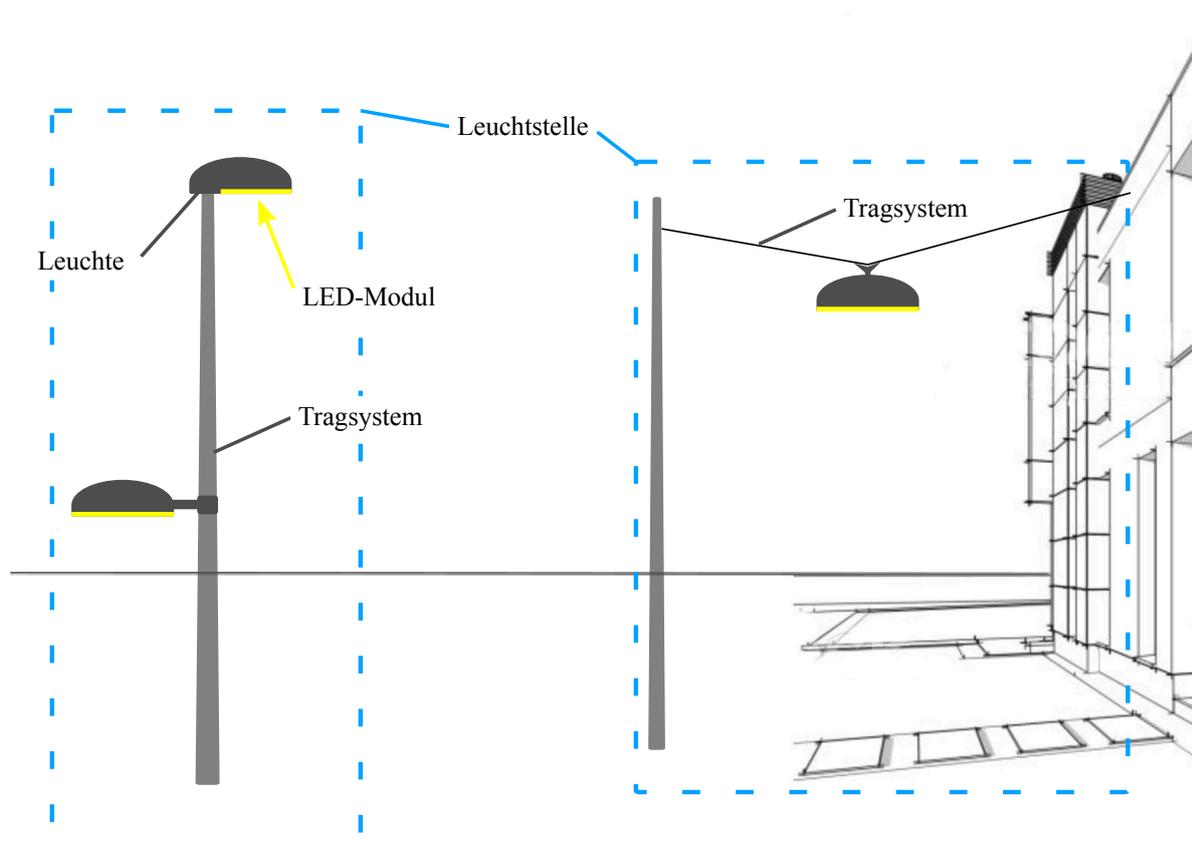


Abbildung 3.1: Begriffliche Aufteilung der Straßenbeleuchtungsanlage. Leuchtstellen bestehen aus verschiedenen Komponenten wie Leuchten, LED-Modulen oder Lampen und Tragsystemen.

3.2 Altersstruktur der Straßenbeleuchtung

Als Gütekriterium der Straßenbeleuchtungsanlage kann unter Anderem das Durchschnittsalter herangezogen werden. Da sich die jeweilige Lebensdauer der einzelnen Komponenten unterscheidet, wird das Durchschnittsalter für jede dieser Komponenten separat berechnet. Liegt dieses im Bereich der halben Lebensdauer, zeigt dies eine erfolgreiche Erneuerungsstrategie, da so eine kontinuierliche Erneuerung der Komponenten erfolgt. Übersteigt das durchschnittliche Alter die halbe Lebensdauer, kann eine nachhaltige Erneuerung der Komponenten langfristig nicht mehr erfolgen und es kommt zu einer Überalterung der Anlage. Dies bedingt einen Anstieg der Störungen, das zweite wichtige Güte Merkmal einer intakten Straßenbeleuchtungsanlage.

Tabelle 3.1 zeigt außerdem den Zuwachs der zu unterhaltenden Anlage über die vergangenen Jahre. Die Zahlen werden auf Grund der erstmalig 2017 erfolgten getrennten Auflistung von Straßenbeleuchtungs- und Tunnelbauteilen nicht weiter in die Vergangenheit zurück aufgeführt.

	2021	2020	2019	2018
Leuchtstellen	64559	64491	64375	64232
Lampen	66913	66747	66744	66608
Masten	44606	44458	44303	44218
Schaltschranke	902	901	904	902
Überspannungen	11521	11524	11566	11577

Tabelle 3.1: Entwicklung des Anlagenbestands der öffentlichen Straßenbeleuchtung nach Komponenten

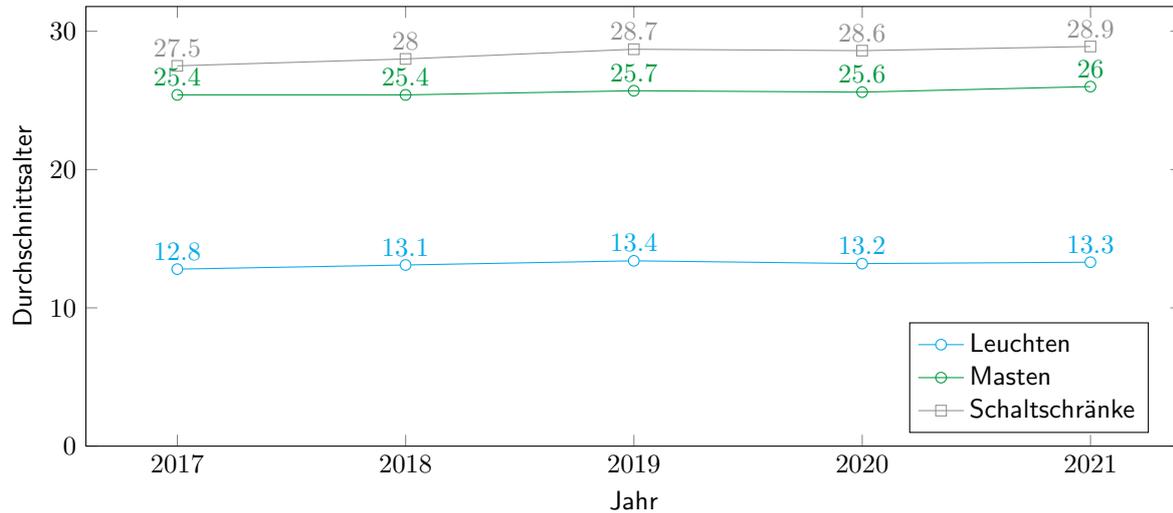


Abbildung 3.2: mittleres Anlagenalter für die verschiedenen Anlagenbauteile

Im Folgenden wird zwischen Leuchten, Masten, Schaltschranken und Kabeln als Anlagenkomponenten unterschiedlicher Lebensdauer unterschieden. Hierbei wird für Leuchten eine Lebensdauer von 25 Jahren (mittleres Komponentenalter von 12,5 Jahren) zu Grunde gelegt.

Stahlmasten sollten nach rund 40 Jahren im Betrieb erneuert werden (mittleres Komponentenalter von 20 Jahren).

Für Schaltstellen und Kabel fehlen derzeit noch eindeutige Erfahrungswerte. Die derzeit in diesen Bereichen stark ansteigenden Störungszahlen deuten jedoch auf ein Überschreiten der Komponentenlebensdauer hin. Es ist daher anzunehmen, dass dieses für Schaltstellen sowie für die derzeit verbauten Kabel im Bereich zwischen 50 und 60 Jahren liegt.

3.2.1 Leuchten

Die Unterscheidung zwischen LED-Leuchten und konventionellen Leuchten lässt deutlich erkennen, dass der Anteil eingesetzter LED-Leuchten seit 2011 stetig gestiegen ist (Abbildung 3.3). In den Anfangsjahren der LED-Leuchten konnten mit diesen noch nicht alle Beleuchtungsaufgaben zufriedenstellend gelöst werden. Dies hat sich jedoch in den vergangenen Jahren geändert, so dass inzwischen LED-Leuchten konventionelle Leuchten in allen Bereichen ersetzen.

Das Durchschnittsalter der Straßenleuchten liegt bei 13,3 Jahren und zeigt durch seinen leichten Anstieg den durch die neuen naturschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren verursachten Investitionsstau. Dieser soll durch Anpassungen an der Planungs- und Erneuerungsstrategie im laufenden Jahr durch Mehrkapazitäten wieder ausgeglichen werden. Das mittlere Leuchtenalter liegt damit immer noch im Bereich der Hälfte der Leuchtenlebensdauer, so dass eine kontinuierliche Erneuerung weiterhin gewährleistet ist.

Der Anteil an LED-Leuchten ist in 2021 auf 31,4% gestiegen. Unterstützt wurde dies durch die stadtinternen Contracting-Mittel, die 2021 weiterhin vom Amt für Umweltschutz bereitgestellt wurden, um Leuchten mit hohem Energieeinsparpotential zu ersetzen.

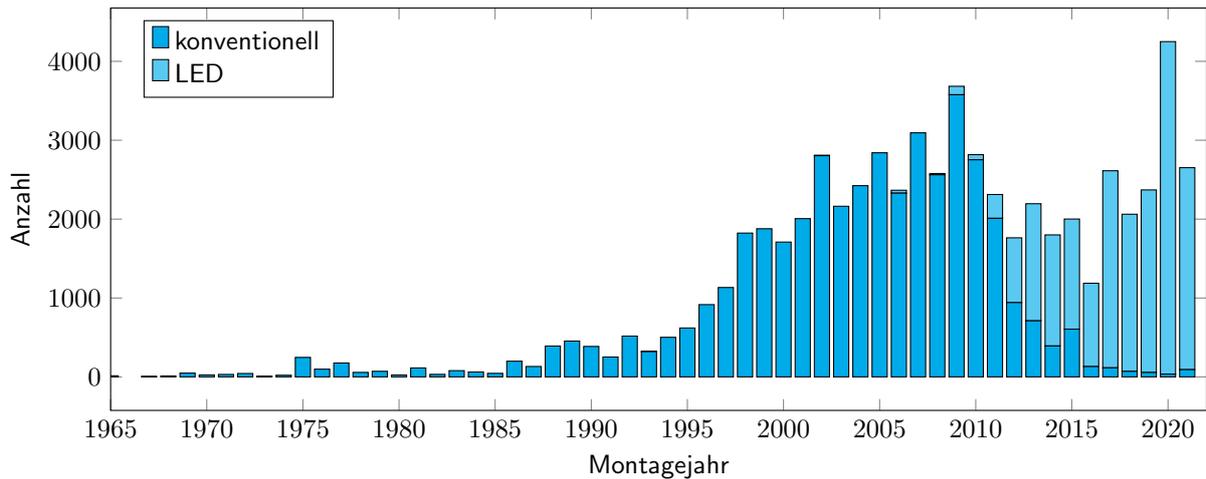


Abbildung 3.3: Anzahl der Leuchten der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 13,3 Jahre.

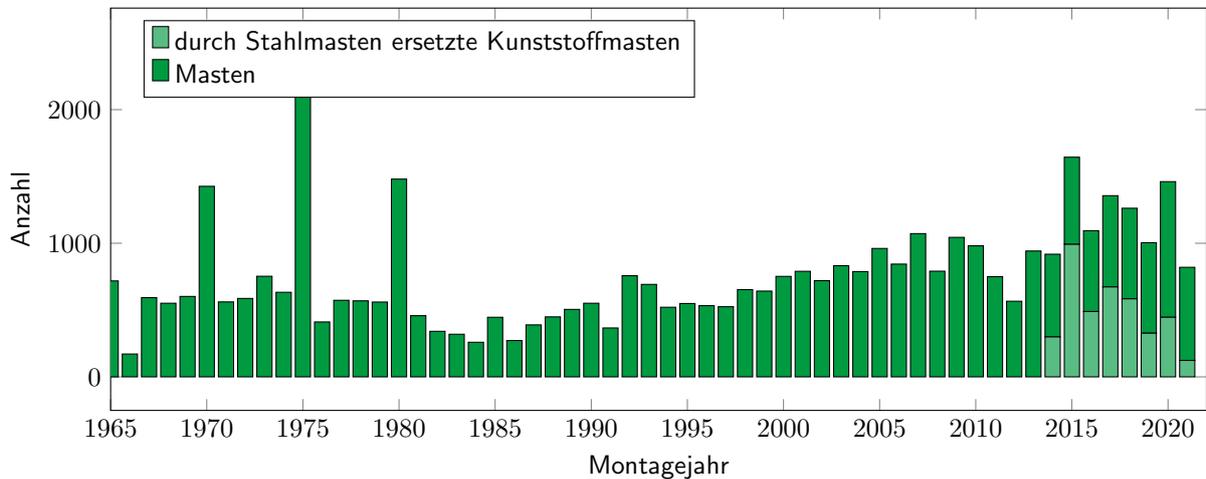


Abbildung 3.4: Anzahl der Masten der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 26,0 Jahre. Dargestellt ist auch der Anteil des Kunststoffmastenprogramms am Mastneubau.

3.2.2 Masten

Die Entwicklung des Durchschnittsalters der Straßenbeleuchtungsmasten über die letzten Jahre ist nahezu konstant. Hierzu trägt insbesondere das Zusatzprogramm Kunststoffmastentausch mit durchschnittlich rund der Hälfte der jährlich erneuerten Masten bei (Abbildung 3.4). Mit Abschluss des Austauschs der Kunststoffmasten in 2022 sollte daher ein neuer Ansatz für den kontinuierlichen Austausch von Masten entwickelt werden.

3.2.3 Schaltstellen

Detaillierte Störungsanalysen dienten 2017 als Grundlage für die Entscheidung zu einer Verlängerung des Leuchtenrevisionszyklus. Gemäß den normativen Vorgaben und gültigen technischen Regeln konnte für diese Anlagenbauteile eine Störungsquote von unter 4 % nachgewiesen werden. Die daraus abgeleitete Überarbeitung aller Schaltschränke im Stadtgebiet läuft erfolgreich.

Mit dem Austausch der Schränke und der detaillierten Aufnahme der pro Leitung und Ader angeschlossenen Leuchten steigt zugleich die Qualität der Bestandsdaten, was bei Planungen und in Störungseinsätzen eine deutliche Zeiteinsparung bedeutet.

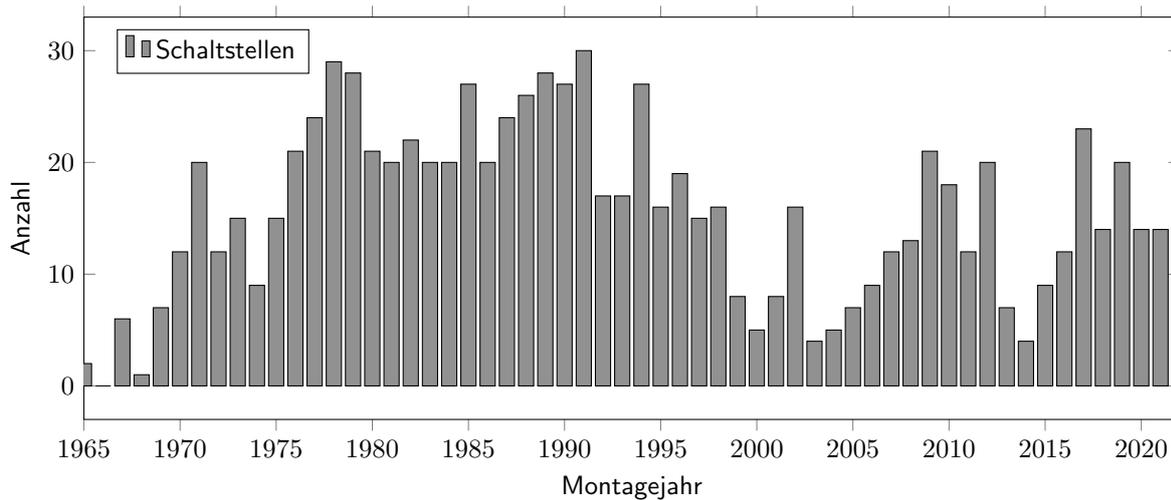


Abbildung 3.5: Anzahl der Schaltstellen der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 28,9 Jahre.

3.2.4 Kabel und Freileitungen

Eine weitere Erkenntnis, die während der Arbeiten zur Schaltstellenerneuerung aufkam, ist die Notwendigkeit der Entwicklung einer langfristigen Erneuerungsstrategie für Erdkabel. Kontrollmessungen, welche an Schaltschränken im Rahmen der regelmäßigen Revision ausgeführt werden, zeigen über die vergangenen Jahre Tendenzen, die in Teilbereichen auf eine Verschlechterung des Kabelnetzes hindeuten.

Nach dem Kriegsende wurden erstmals Leitungen der Straßenbeleuchtung im Boden verlegt, erste Leitungen sind im Jahre 1960 dokumentiert (Abbildung 3.7). Im Gegensatz zu Leuchten, Masten und Überspannungen gibt es jedoch noch keine erprobte Erneuerungsstrategie für den Austausch der im Boden verlegten Leitungen. Dies ist unter anderem auf den hohen Tiefbauaufwand für deren Austausch, als auch auf die erst jetzt auftretenden Probleme durch die erreichte Gesamtlebensdauer zurückzuführen.

Betriebsstörungen wie Automatenfall oder großflächiger Leuchtmittelausfall, aber auch direkte Kabelstörungen sind 2021 weiter angestiegen. Als häufige Fehlerursache zeigt sich das sog. Ceanderkabel, eine geschirmte Kupferleitung, bei der der Schirm auf Grund eindringender Feuchtigkeit korrodiert und brüchig wird. Diese Leitungen gehören zu den ersten erdverlegten Leitungen der Stuttgarter Straßenbeleuchtung und sind damit inzwischen rund 60 Jahre alt.

Im Rahmen der Störungsbeseitigung wird hier derzeit lediglich aufgegraben und das Kabel punktuell erneuert, wobei die dabei entstehende mechanische Belastung teilweise zu weiteren Störungen durch Brüche in der Leitung führt. Ein großflächiger Austausch ist auf Grund der teuren Tiefbaumaßnahmen im Rahmen des derzeit vorhandenen Straßenbeleuchtungsbudgets nicht möglich. Im Jahr 2020 wurden erstmals Mittel für die Beseitigung von Kabelstörungen innerhalb des Budgets umgeschichtet.



Abbildung 3.6: alte Niederspannungsmuffen, verschiedene Kabelarten und -schäden

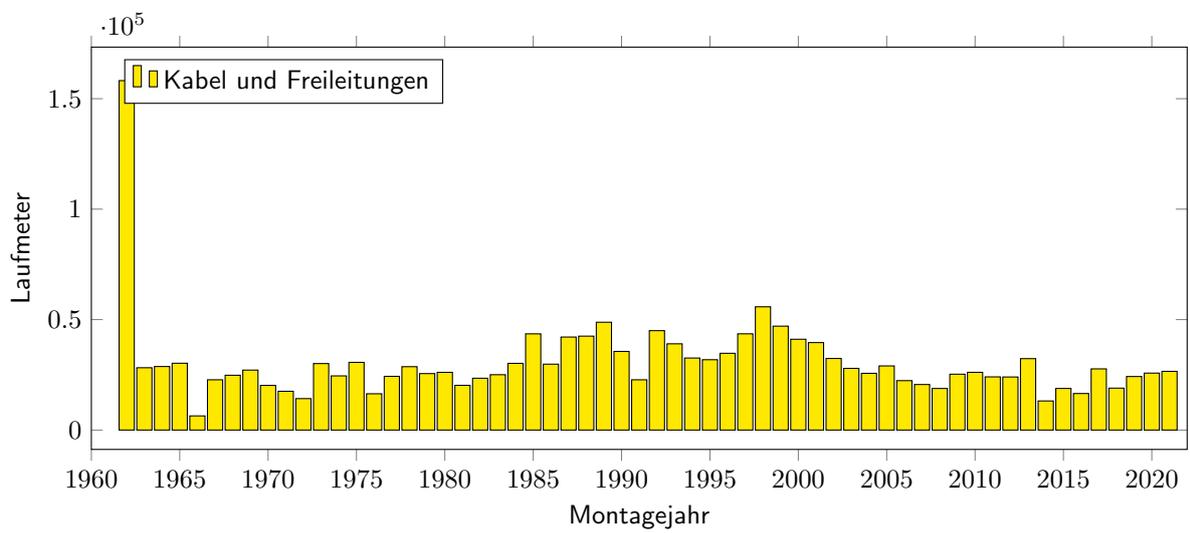


Abbildung 3.7: Laufmeter Kabel und Freileitungen der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 31,4 Jahre.

3.3 Altersstruktur der Tunnelbeleuchtung

	2021	2020	2019	2018
Leuchten	3661	3666	3582	3638
Lampen	3977	3984	3900	3956
Schaltsschränke	56	56	56	57

Tabelle 3.2: Entwicklung des Anlagenbestand der Tunnelbeleuchtung nach Komponenten

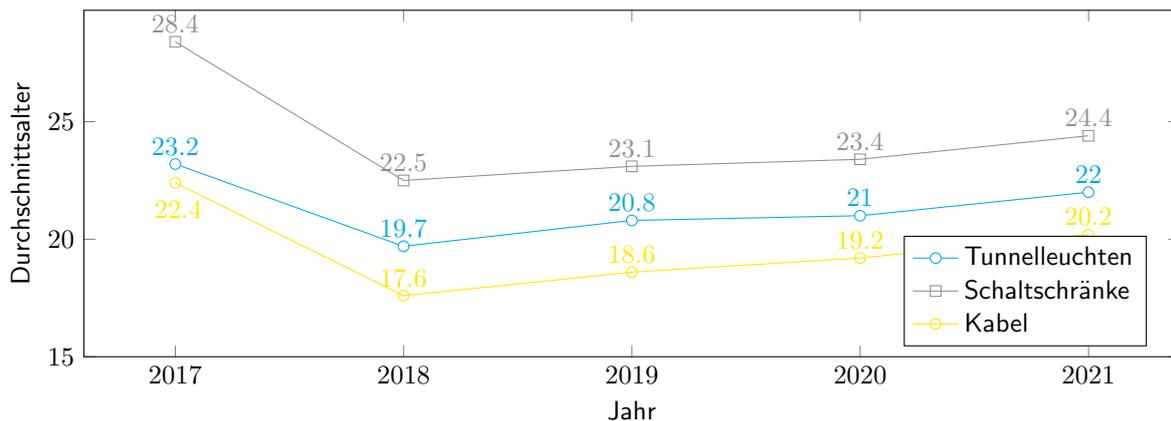


Abbildung 3.8: mittleres Anlagenalter für die verschiedenen Anlagenbauteile im Tunnel

Es ist zu erkennen, dass durch die zusammenhängende Erstellung der Tunnelbauwerke die eingebauten Bauteile immer dasselbe Montagejahr aufweisen (Abbildung 3.9). Das Durchschnittsalter der Tunnelleuchten liegt mit 22,0 Jahren deutlich über der mittleren Lebensdauer von 12,5 Jahren einer Straßenleuchte.

In den kommenden Jahren sind weitere Tunnelsanierungsprojekte mit der Abteilung Stadtbahn, Brücken und Tunnelbau geplant, so dass das Alter der Komponenten im Tunnelbereich durch diese Erneuerungen weiter gesenkt werden kann. Dazu gehören unter anderem die derzeit laufende Sanierung des Berger-Leuze-Komplexes. Der Kurz- und Schwannenplatztunnel konnte bereits als erster Bauabschnitt im Jahr 2021 fertig gestellt werden. Eine Regelung der Beleuchtung sorgt hier zukünftig für die jederzeit zu den außerhalb des Tunnels herrschenden Beleuchtungsverhältnissen passende Einstellung der Ein- und Durchfahrtsbeleuchtung.

Auch bei den Tunnelbeleuchtungsanlagen ist angedacht, diese bis 2030 weitgehend mit aktuellen LED Leuchten auszustatten.

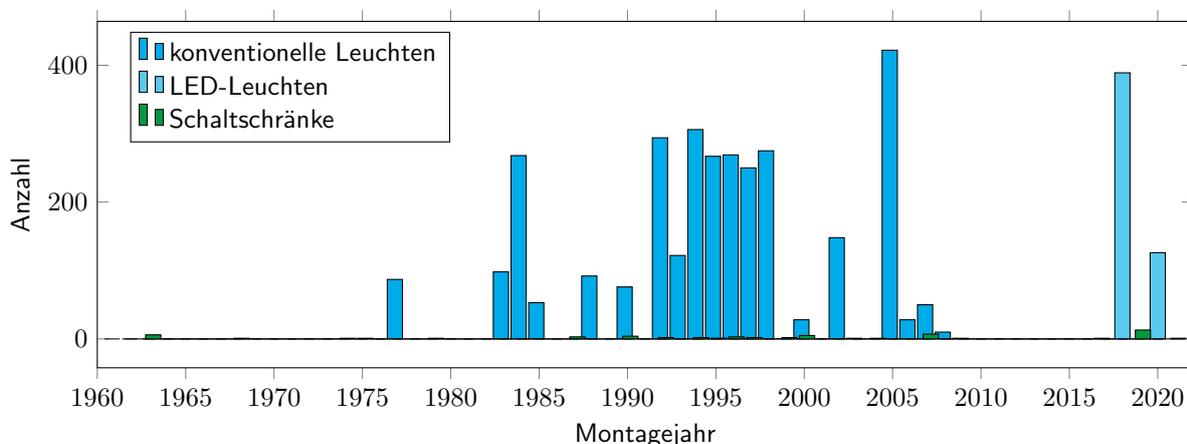


Abbildung 3.9: Anzahl der Tunnelkomponenten nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter der Leuchten beträgt 22,0 Jahre, das der Schaltstellen 24,4 Jahre und das der Kabel 20,2 Jahre.

4. Anlagensicherheit

4.1 Prüfung elektrischer Betriebsmittel

Die Berufsgenossenschaftliche Verordnung DGUV V3 fordert für ortsfeste elektrische Anlagen eine regelmäßige Prüfung. Diese besteht in einer Prüfung aller elektrischen Betriebsmittel durch eine Elektrofachkraft bzw. eine elektrotechnisch unterwiesene Person. Im Rahmen dieser Prüfung werden die Leuchten gereinigt, ggf. instandgesetzt und die Leuchtmittel planmäßig getauscht. Im Rahmen der Leuchtenrevision werden auch Tragkonstruktionen wie Masten, Überspannungen und Haken, soweit möglich, einer optischen Prüfung unterzogen. Diese ersetzt nicht regelmäßige mechanische Prüfungen, sondern ermöglicht zusätzlich ein frühzeitigeres Erkennen offensichtlicher Mängel.

4.2 Standsicherheit

Im Eigentum der LHS befinden sich 44.593 Beleuchtungsmasten. Es wird davon ausgegangen, dass ein Mast eine Nutzungsdauer von durchschnittlich 40 Jahren erreicht und danach getauscht werden muss. Um den sicheren Betrieb der Anlage während dieser Nutzungsdauer sicherzustellen, werden die Masten regelmäßig geprüft. Dies ist Teil der dem Anlagenbetreiber übertragenen Verkehrssicherungspflicht. Danach sind Gefährdungen im öffentlichen Raum zu minimieren, die entstehen können, wenn sich z. B. Leuchten und Masten plötzlich lösen oder durch ein Starkwindereignis umfallen oder abgerissen werden.

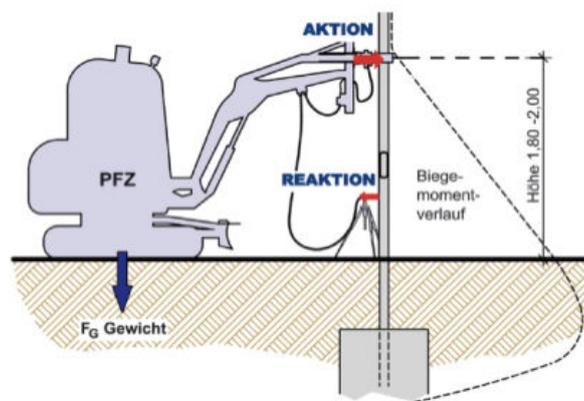


Abbildung 4.1: Standsicherheitsprüfung nach dem Roch-Verfahren

Die Durchführung der Standsicherheitsprüfung erfolgt, indem mit einem Minibagger eine zusätzliche Last auf den Mast aufgebracht wird. Diese ergibt sich aus den rechnerischen Windlasten der jeweiligen Mast- und Leuchtenkombination, ggf. ergänzt durch weitere Verkehrsschilder oder andere am Mast angebrachte technische Einrichtungen. Die Prüfung wird in allen vier Richtungen (Zug und Druck in zwei Richtungen) durchgeführt. Aus den gemessenen Werten kann auf die Standsicherheit des Masten geschlossen werden.

4.2.1 Mastprüfung 2021

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 4132 Masten mit dieser Methode geprüft, davon wurden 38 Stück als nicht standsicher und 176 als eingeschränkt standsicher eingestuft und aus diesem Grund ausgetauscht oder saniert.

	2021	2020	2019
Schaltschränke	107	139	151
Leuchten STB (LED)	2160	4183	2981
Leuchten STB (konventionell)	7146	8345	9503
Leuchten Tunnel	5219	4111	4830
Masten (Standsicherheitsprüfung)	4132	4310	3445
Masten (Korrosionsschutzanstrich)	3	1	35
Haken	1427	516	622

Tabelle 4.1: Reinigung und Prüfung

4.2.2 Kunststoffmasten

Im Jahr 2014 wurde mit einem auf 10 Jahre angelegten Sanierungs- bzw. Tauschprogramm für Kunststoffmasten begonnen. In 2021 wurden insgesamt 123 Kunststoffmasten gegen neue Stahlmasten ausgetauscht (Abbildung 3.4). Zum 01.01.2022 befinden sich daher noch 834 Kunststoffmasten im Stadtgebiet, die in den kommenden Jahren ausgetauscht werden.

Mit diesem Tauschprogramm wird der Mastprüfung 2012 Rechnung getragen, die zu dem Ergebnis kam, dass viele Kunststoffmasten offensichtlich am Ende ihrer Nutzungsdauer sind und damit nur eine unzureichende Einstufung der Standsicherheit erfolgen kann.

4.3 Prüfung Seilüberspannungen

Im Jahr 2021 wurden von der Firma REI-LUX 1427 Haken geprüft. Erfreulicherweise konnten dabei keine schwerwiegenden Mängel festgestellt werden. Seit 2016 wurden insgesamt 3528 Haken geprüft. Die Ergebnisse wurden stichprobenartig vor Ort durch erfahrene Mitarbeiter der Stuttgart Netze GmbH überprüft und fließen in die Optimierung der Prüfstrategie ein.

4.4 Störungen und Schadensfälle

Der Rückgang der Störungen um 351 in 2021 ist das Ergebnis der inzwischen abgeschlossenen Neustrukturierung der Revisionsgebiete, sowie, darüber hinaus, den Auswirkungen der mit der Corona-Pandemie verbundenen Ausgangssperren. Langfristig ist zu erwarten, dass sich die Störungsanzahl im Bereich von 3500 Stück pro Jahr einschwingen wird. Der Anteil der LED-Störungen mit 111 ist weiterhin stabil und liegt bei einem Anteil von 0,5 % der LED-Leuchten im Bestand.

2021 wurden neben den online, telefonisch oder per Mail gemeldeten Störungen auch 55 von Dritten verursachte Unfälle durch die Stuttgart Netze GmbH und ihre Mitarbeiter behoben oder abgewickelt. Die Abrechnung der Instandsetzungskosten erfolgt hierbei direkt mit dem Schädiger.

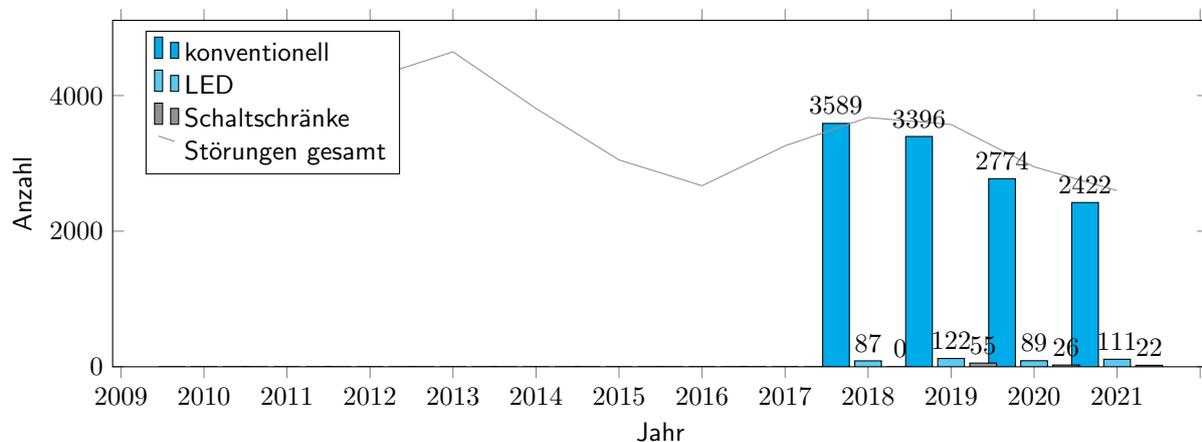


Abbildung 4.2: Anzahl der registrierten Störungen pro Straßenbeleuchtungskomponente

5. Projekte 2021

5.1 LED-Tausch Stuttgart Ost Teil 2

Im Zuge der Umbaumaßnahmen Ost wurde 2021 ein weiterer Bereich des Stadtteils mit aktueller LED-Technik ausgestattet. Im Gebiet um die Talstraße wurden 400 konventionelle Leuchten von der Landhausstraße bis zum Bergfriedhof auf LED umgerüstet. Im Bereich Ostendstraße wurde in diesem Zuge die bisher einseitige Luftverkabelung erneuert und über der Gegenfahrbahn erweitert, so dass die Freileitungsquerungen über dem Fahrleitungsdraht der SSB entfallen. Dies ist im Störfall wichtig, da so eine aufwändige Abschaltung der Fahrleitung und dadurch bedingte Nacharbeiten vermieden werden können. Insgesamt werden durch diese Maßnahme 90 000 kWh pro Jahr eingespart.

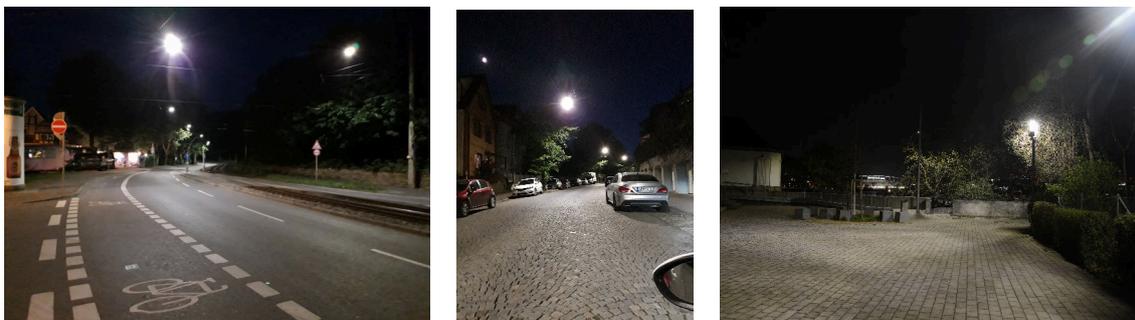


Abbildung 5.1: LED Tausch Stuttgart Ost 2: Wangenerstraße (links) Wohngebiet (mitte), Platz (rechts)

5.2 Iduna Passage

Im Projekt FGU Iduna-Passage wurde die in die Jahre gekommene Bestands-Beleuchtung der Fußgängerunterführung durch LED-Leuchten ersetzt. Der Umbau erfolgte in fünf Abschnitten. Die alte Beleuchtung beinhaltete zuvor drei Leuchten in einer Reihe. Für die neue Beleuchtung der gleichen Strecke konnte pro Reihe eine Leuchte eingespart werden. In diesem Zuge wurden die Kabel und Tragsysteme sowie die Stromverteilung erneuert.

Mit modernen LED-Scheinwerfern konnte der Marktplatz, das Herzstück der Iduna-Passage, ansprechend beleuchtet werden und lädt ein, die Passagen angstfrei zu passieren. Das Projekt wurde zum Teil von der Deutschen Bahn und durch Contractingmittel des Amtes für Umweltschutz finanziert.

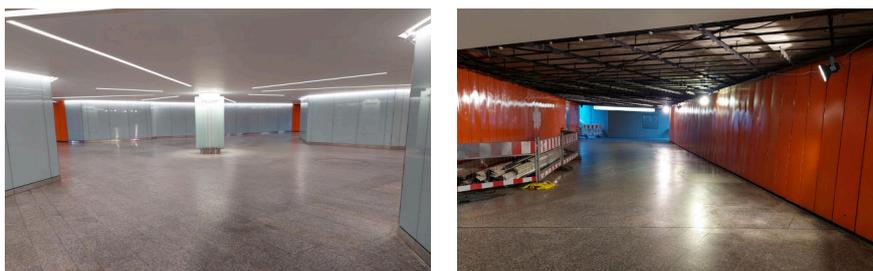


Abbildung 5.2: Iduna Marktplatz (links), Fußgängerschlauch während der Bauarbeiten (rechts)

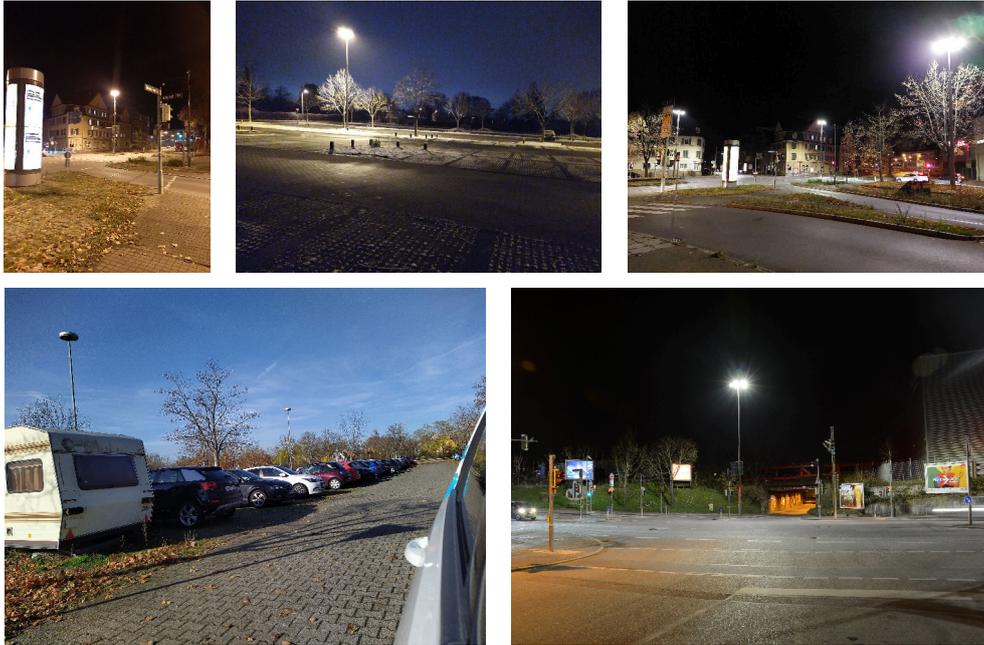


Abbildung 5.3: Kreuzung Steiermärker Straße (oben links), Parkplatz kleiner Ost-Ring vorher und nachher (oben mitte und rechts), Tagansicht Sistellar (unten links), umgerüsteter Sistellarmast bei Nacht (unten rechts)

5.3 Sistellar-Tausch Stadtgebiet

Im Zuge der Erneuerung der Sistellarleuchten im Stadtgebiet wurden 2021 insgesamt 6 Leuchtstellen mit 36 Einzelleuchten im Gebiet Nord umgesetzt. Hierdurch können 35 000 kWh pro Jahr eingespart werden. In den folgenden Jahren stehen weitere 6 Leuchtenstandorte mit 36 Einzelleuchten in den Gebieten Mitte und Neckar auf der Modernisierungsliste.

5.4 Kurztunnel B14

Für den Kurztunnel, der den Verkehr der B14 Richtung Innenstadt leitet, wurden 64 Natriumdampf-Adaptionsleuchten und 20 LED-Durchfahrtsleuchten installiert. Aufgrund der verkürzten Bauzeit mussten die Arbeiten gleichzeitig mit dem Rohbau durchgeführt werden. Durch gute Abstimmung mit den verschiedenen Montagefirmen konnte das Eröffnungsdatum fristgerecht eingehalten werden. Die Arbeiten an allen Teilprojekten des Berger-Leuze-Schwanenplatz-Projekts sind aktuell durch viele Einzelmaßnahmen geprägt. Hierzu gehören insbesondere die integrierte Steuerung sowie die Erarbeitung der einzelnen Beleuchtungskonzepte.



Abbildung 5.4: Durchfahrt- und Adaptionleuchte sowie Versorgungskabeltrasse (links) und Blick in die Baugrube (mitte), Blick in den Tunnel während der Umbauarbeiten (rechts)

5.5 Stadtgarten Dürrolewang

Im Rahmen der Umgestaltungsmaßnahme Dürrolewang-Park des Garten-, Friedhofs- und Forstamtes wurde auch die dortige Beleuchtungsinfrastruktur erneuert. Nicht nur die in die Jahre gekommenen Masten und Leuchten, sondern auch alte, fehleranfällige Kabel und der Schaltschrank wurden erneuert. In einer gemeinsamen Entscheidung mit dem verantwortlichen Gestaltungskomitee einigte man sich bei der Umgestaltung auf die Residenza auf Einzelmast aus dem Stuttgarter Leuchtenkatalog. Die Leuchte überzeugt neben ihrer Tagwirkung auch durch einen guten Kompromiss aus zielgerichtetem Licht auf die Wege und ausreichend Streulicht, um auch zu später Stunde noch ein ausreichendes Sicherheitsempfinden in der Grünanlage zu vermitteln. Weitere Baumaßnahmen im direkten Umfeld des Parks wurden gestalterisch an das ausgewählte Leuchtenmodell und den Aufenthaltscharakter der Anlagen angepasst. Zudem wurde das Projekt durch weitere Leuchten von städtischer Seite ergänzt, um dem langjährigen Bürgeranliegen des Lückenschlusses zur Straßenbahnhaltestelle nachzukommen.



Abbildung 5.5: Flaniermeile entlang der Ladenzeile (links) westlicher Eingangsbereich und neu gestalteter Platz (rechts)

5.6 Elisabethenanlage

In die Jahre gekommene Kugelleuchten in der Elisabethenanlage, welche zwischenzeitlich mit Kompaktleuchtstofflampen betrieben werden mussten, konnten im Rahmen des Projektes auf Residenza umgerüstet werden. Durch die höhere Lichtpunktanordnung der Residenza auf Doppelmast und der für Wegebeleuchtung ausgelegten LED-Optik konnte trotz Reduktion der Standorte eine bessere Ausleuchtung der Wegeverbindung zum Bismarckplatz erreicht werden. Auch im Umfeld der Grünanlage wurden die bisherigen Kugelleuchten ersetzt, Standorte zurückgebaut und teilweise auch durch Hängeleuchten, in Fortführung bestehender Hängebeleuchtung, ergänzt. Neben der Modernisierung der Anlage, der Verbesserung der Beleuchtungssituation und der Reduktion des Energieverbrauchs konnten durch die Maßnahme auch die Wartungskosten langfristig gesenkt werden.

5.7 Hedelfinger Straße

Die Erweiterung der Hauptradroute 2 in der Hedelfinger Straße wurde von der Umrüstung von insgesamt 120 Seilhängeleuchten von der Wasenstraße bis Hedelfinger Platz begleitet. Durch den Einsatz von modernen LED-Leuchten wird dem erhöhten Gefährdungspotential im Fahrbahnbereich trotz Energieeinsparung Rechnung getragen. Zusätzlich dazu wurde die bisher einseitige Luftverkabelung erneuert und auf der Gegenfahrbahn erweitert, so dass die Freileitungsquerungen über dem Fahrleitungsdraht der SSB entfallen.



Abbildung 5.6: Sogar mit der Hälfte der Leuchtenstandorte erfüllt die moderne Residenza-Leuchte die Beleuchtungsaufgabe durch die Elisabethenanlage hervorragend.

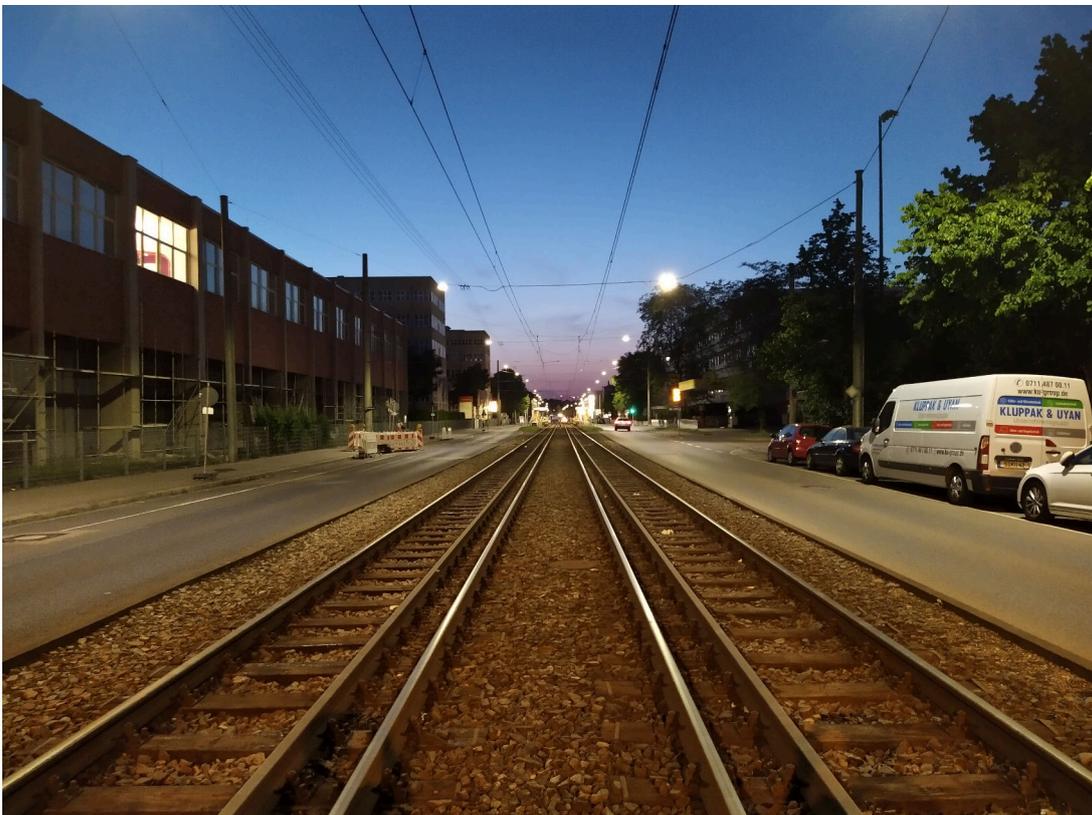


Abbildung 5.7: Besondere Herausforderung in der Hedelfinger Straße war die Umrüstung der Beleuchtung im Bereich der Fahrleitung.

6. Energieverbrauch

6.1 Zählerablesung

Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung ist erneut gesunken und lag im Jahr 2021 bei 19,7 GWh, was einem Rückgang um 1 094 931 kWh bzw. 5,3 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht.

Die Systemleistung aller Leuchten ist in 2021 gegenüber dem Vorjahr um 135 kW gesunken, was 1935 konventionellen Straßenleuchten mit einer Anschlussleistung von 70 W entspricht.

Die Entwicklung des Energieverbrauchs hängt auch in Zukunft im Wesentlichen von den Investitionen in die Erneuerung der Leuchten ab. Seit Anfang 2020 wird die Stückzahl der jährlichen Leuchten-Erneuerung von bisher 2000 Leuchten sukzessive auf 4000 Leuchten erhöht (Abbildung 1.1).

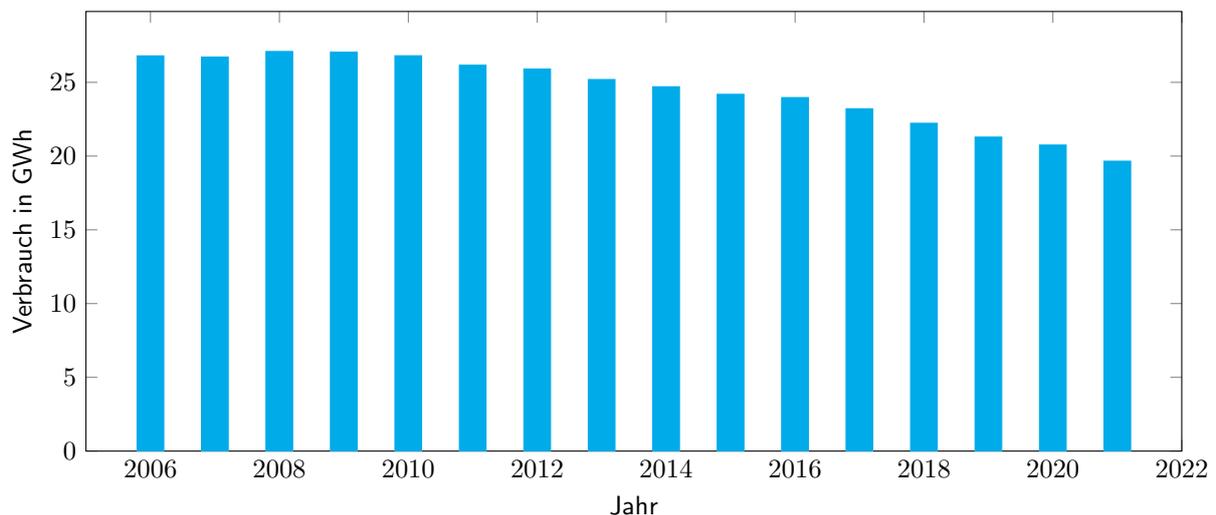


Abbildung 6.1: Energieverbrauch der Straßenbeleuchtungsanlage und an der Straßenbeleuchtung angeschlossener Tunnel.

6.2 Lampentechnologien

Ursache für die Einsparungen im Rahmen der Leuchterneuerung ist die Verwendung aktueller Lampentechnologien. So wurden bis 2015 Quecksilberdampflampen durch effizientere Natriumdampflampen ersetzt. Seit Anfang 2019 werden Erneuerungsmaßnahmen nun ausschließlich mit LED-Leuchten durchgeführt. Das Einsparpotential ergibt sich hier aus zwei Faktoren: Der Reduktion der Leuchtenanschlussleistung bei gleichem Lichtstrom und der Möglichkeit der Individualisierung der Lichtströme durch die LED gegenüber den festen Leistungen der konventionellen Lampen.

In einigen Bereichen war es in der Vergangenheit erforderlich, bestehende konventionelle Leuchten vorübergehend mit LED-Lampen, sogenannten Retrofit-LED-Lampen auszustatten. Auf Grund der vergleichsweise niedrigeren Lebensdauer gegenüber der eigens für LED konzipierten Leuchten bilden diese Maßnahmen eine stets wohlerwogene Ausnahme. Hierdurch kommt es jedoch zu einer Abweichung des Anteils der LED-Lampen vom Anteil der nativen LED-Leuchten. Zusätzlich beeinflusst wird dieses Ungleichgewicht dadurch, dass sowohl bei den konventionellen Leuchten als auch bei den LED-Leuchten teilweise mehrere Lampen in einer Leuchte verbaut sein können.

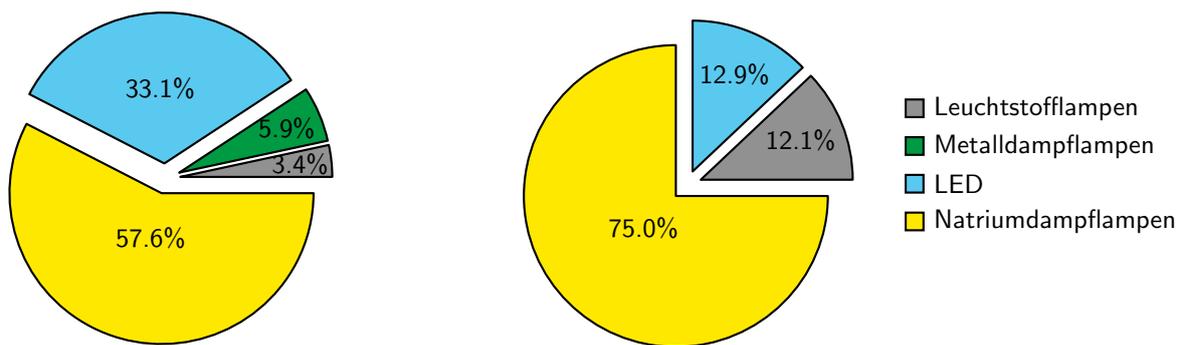


Abbildung 6.2: Lampentypen in der Straßenbeleuchtung (links) und in der Tunnelbeleuchtung (rechts)

7. Mittelverwendung

In 2021 wurden für den Betrieb, die Wartung und die Erneuerung der Straßenbeleuchtung 5,5 Mio. € ausgegeben. Für den Anteil der Straßenbeleuchtung innerhalb sonstiger Neubaumaßnahmen wurden 1,0 Mio. € abgerufen. Die genaue Aufteilung kann Abbildung 7.1 entnommen werden.

Das Budget wurde 2021 durch Mittel aus dem internen Contracting des Amts für Umweltschutz in Höhe von 1,98 Mio. € aufgestockt.

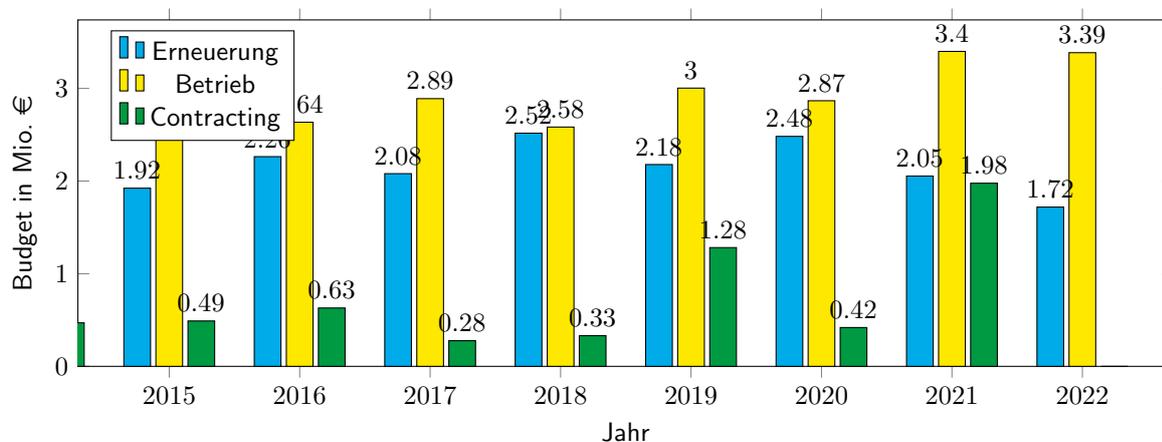


Abbildung 7.1: Budget der Straßenbeleuchtung, aufgeteilt in Betriebs- und Erneuerungsmittel. Ist-Zahlen sowie Planung für 2022.

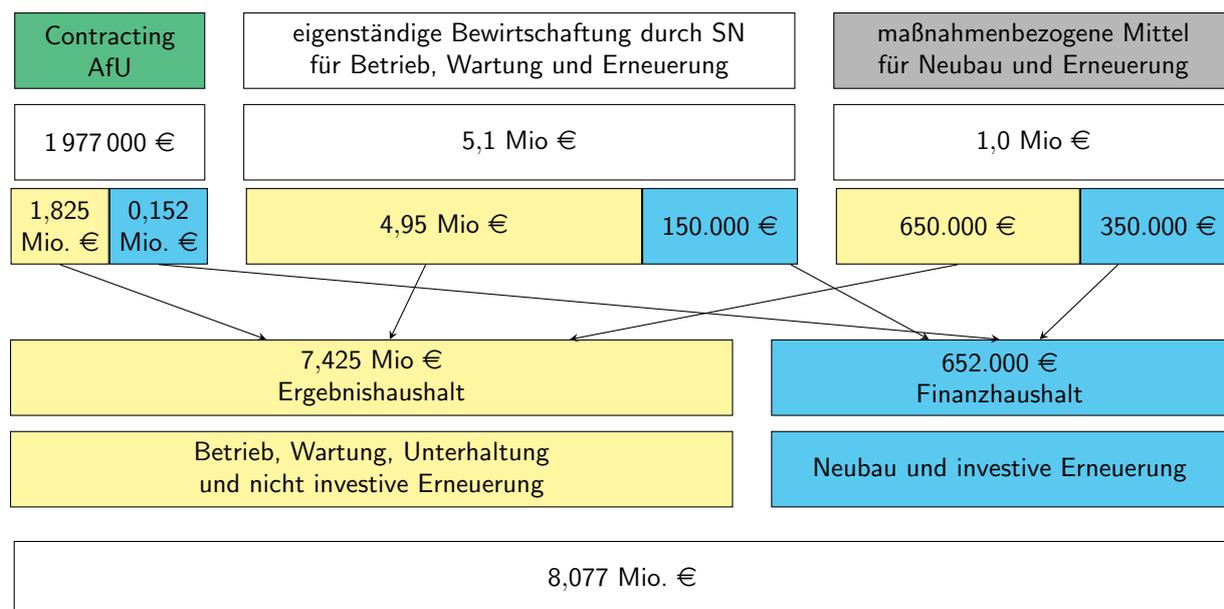


Abbildung 7.2: Budgetansatz für 2021 (ohne Energie, jeweils incl. MwSt.), Quelle TBA

8. Planung

8.1 Betrieb

Die Planung der Betriebsführung beruht auf dem Budget (Abbildung 7.1), welches durch den Haushalt der Stadt Stuttgart vorgegeben wurde. Seit 2018 stehen hierfür 5,1 Mio € und damit 200 000 € mehr als in den Vorjahren für eine schnellere Umrüstung auf moderne LED-Leuchten zur Verfügung.

Ein großer Teil der entstehenden Betriebsführungskosten ist nicht beeinflussbar, da es sich um jährlich wiederkehrende, teilweise gesetzlich vorgeschriebene Aufgaben handelt. Durch die seit Jahren anwachsende Zahl der zu wartenden Leuchten, Masten und Überspannungen (Tabelle 3.1) steigen auch die Kosten für (Verschleiß-)Material und Personal. Basierend auf den Erkenntnissen des Jahres 2021 werden für die Aufgaben im Bereich Betrieb (Wartung und Reparatur) 3,4 Mio. € eingeplant.

Auf Grund einiger Schäden an Seilüberspannungen sollen auch in 2022 weitere 1000 Haken überprüft werden.

8.2 Erneuerung

2022 wird das letzte Jahr mit einem großflächigen Austausch nicht standsicherer Kunststoffmasten sein. Das Austauschprogramm wird damit abgeschlossen. Erste strategische Überlegungen für das weitere Vorgehen zur Masterneuerung nach Abschluss des Programms sollen 2022 gemacht werden, es ist vorgesehen den Fokus mehr auf die in die Jahre gekommenen Betonmasten zu lenken.

Auch in 2022 soll das Sonderprogramm Schaltschranktausch zu einer Verbesserung der Betriebssicherheit beitragen und das durchschnittliche Alter der Schaltschränke verringern. Es ist angedacht, im Zuge einer Überprüfung der alten und teilweise mit Kabelfehlern behafteten Schaltschränke eine Strukturbereinigung der Stromkreise sowie eine gleichmäßige Leitungszugbelastung sicherzustellen.

Als Budget für die Erneuerung von Leuchten und Masten steht für 2022 eine Summe von 1,7 Mio. € zur Verfügung.

Da die Straßenbeleuchtungsanlage ihren Ursprung im Jahr 1960 hat, erreichen immer mehr Erdkabel das kritische Alter von 60 Jahren. Auf Grund dieser Tatsache wird angestrebt, alle Synergien, welche durch Aufgrabungen Dritter anstehen, zu nutzen bzw. selber Erneuerungsprojekte ins Umlaufverfahren einzusteuern, um die Kosten für den Tiefbau möglichst gering zu halten. Dafür müssen zukünftig zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt werden.

8.3 Contracting

Auch in 2022 wird es ein Programm zum Austausch alter Natriumdampf-Leuchten geben. Es ist nach dem Konzept LED-Tausch 2030 vorgesehen, ca. 3850 Leuchten im Stadtgebiet zu tauschen. Die Auswahl der Leuchten erfolgt an Hand detaillierter Auswertungen von Störungshäufigkeiten bestimmter Leuchtentypen und dem Leuchtenalter. Der Fokus liegt auf der Erneuerung zusammenhängender Gebiete, um Irritationen auf Grund ständig wechselnder Lichtfarben im öffentlichen Raum zu vermeiden.