



LANDESHAUPTSTADT STUTTGART

Jahresbericht 2020

*Stadtbeleuchtung
Anlage 1 zu GR Drs 162/2021*

betreut durch
Stuttgart Netze GmbH
Fachbereich Straßenbeleuchtung

12. Mai 2021

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	5
3.2.3	Schaltstellen	6
3.2.4	Kabel und Freileitungen	6
3.3	Altersstruktur der Tunnelbeleuchtung	8
4	Anlagensicherheit	9
4.1	Prüfung elektrischer Betriebsmittel	9
4.2	Standicherheit	9
4.2.1	Mastprüfung 2020	9
4.2.2	Kunststoffmasten	10
4.3	Prüfung Seilüberspannungen	10
4.4	Störungen und Schadensfälle	10
5	Projekte 2020	12
5.1	Berliner Platz	12
5.2	Neckarpark	12
5.2.1	Marga-von-Etzdorf-Platz	12
5.2.2	Neue Benzstraße	12
5.3	Ausbau Halbnachtschaltung	13
5.3.1	Augsburger Straße	13
5.3.2	Neue Weinsteige	13
5.4	Kelterplatz in Hofen	14
5.5	Schwabtunnel	14
6	Energieverbrauch	15
6.1	Zählerablesung	15
6.2	Lampentechnologien	15
7	Mittelverwendung	17
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 2020 die geplante Zahl von 3400 zu erneuernder Leuchten um 362 übertroffen werden. Außerdem wurden 463 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.

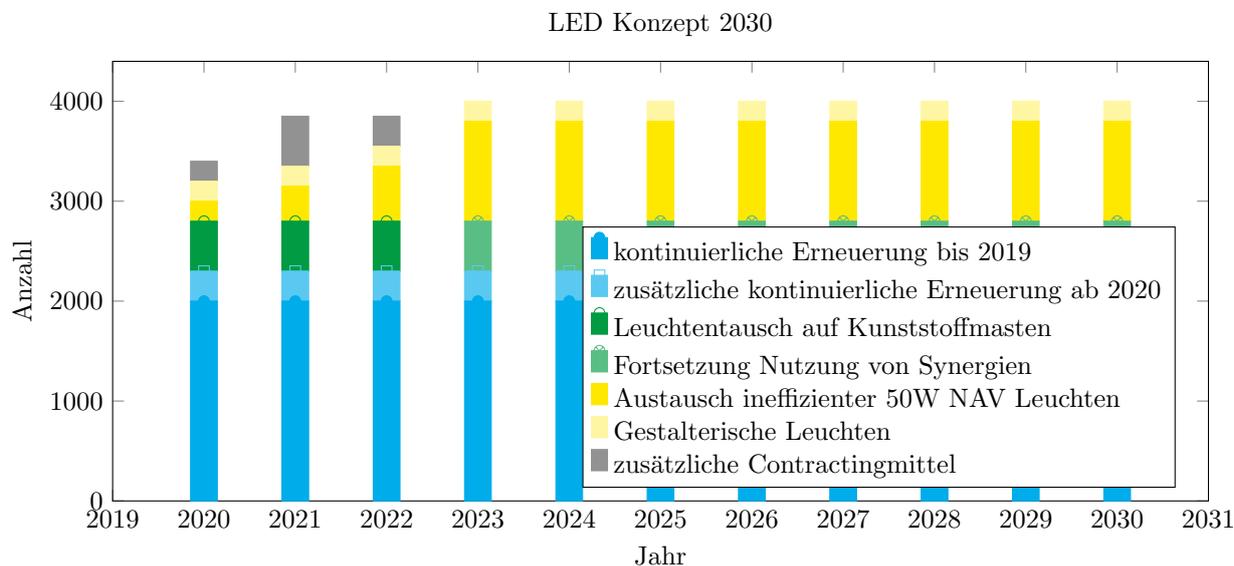


Abbildung 1.1: Hochlauf der Leuchtentauschzahlen im Rahmen des Konzeptes LED 2030

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

Tabelle 2.1: Leistungsumfang der Dienstleistung Straßenbeleuchtung der Stuttgart Netze GmbH, Stand 2020.

3. Anlagenbestand

3.1 Begriffsdefinition Lichtpunkt, Leuchte, Lampe

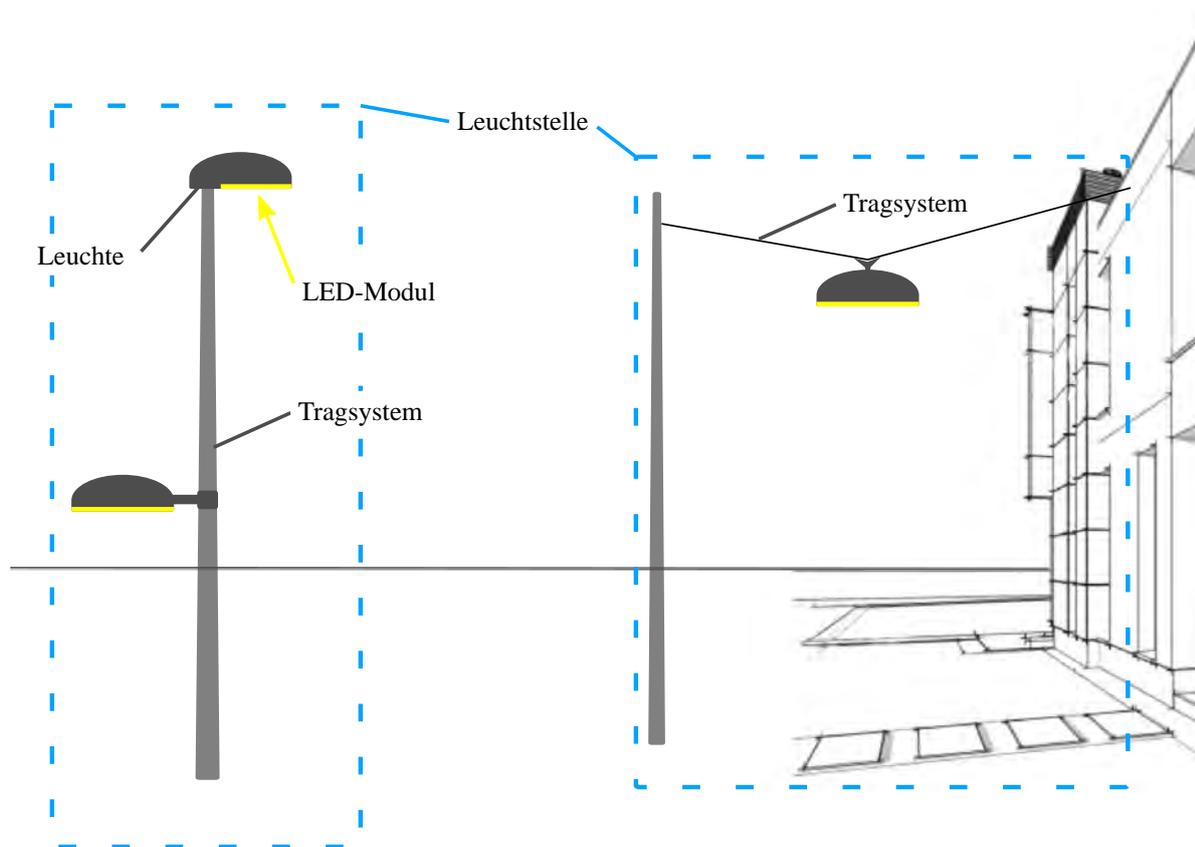


Abbildung 3.1: Begriffliche Aufteilung der Straßenbeleuchtungsanlage. Leuchtstellen bestehen aus verschiedenen Komponenten wie Leuchten, LED-Modulen oder Lampen und Tragsystemen.

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-

	2020	2019	2018	2017
Leuchtstellen	64491	64375	64232	64202
Lampen	66747	66744	66608	66566
Masten	44458	44303	44218	44206
Schaltanlagen	901	904	902	901
Überspannungen	11524	11566	11577	11641

Tabelle 3.1: Entwicklung des Anlagenbestands der öffentlichen Straßenbeleuchtung nach Komponenten

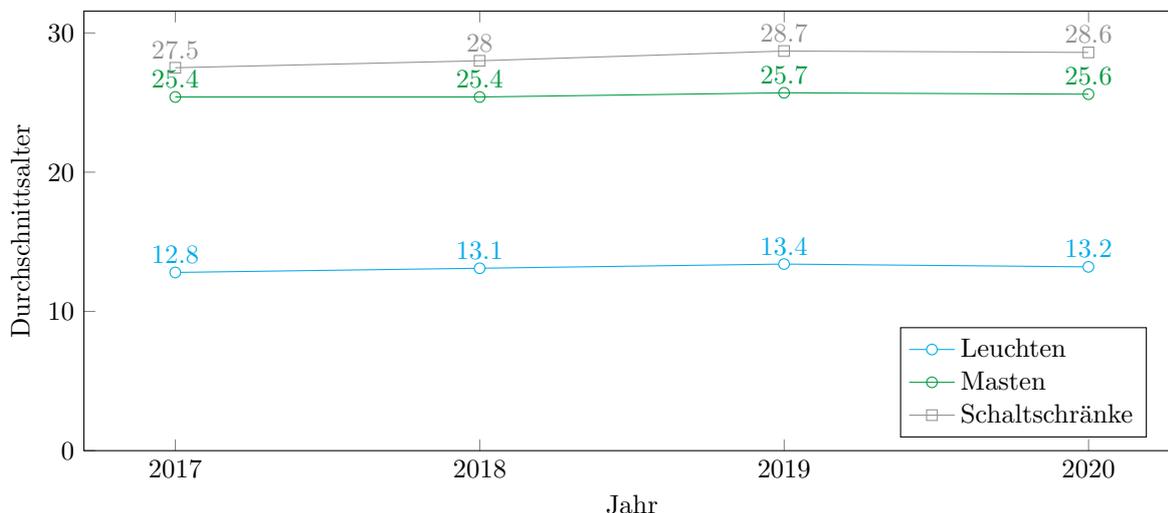


Abbildung 3.2: mittleres Anlagenalter für die verschiedenen Anlagenbauteile

und Tunnelbauteilen nicht weiter in die Vergangenheit zurück aufgeführt.

Im Folgenden wird zwischen Leuchten, Masten, Schaltanlagen 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 13,2 Jahren und spiegelt die hohen Erneuerungszahlen wieder. Es liegt damit im Bereich der Hälfte der Leuchtenlebensdauer, so dass eine kontinuierliche Erneuerung gewährleistet ist.

Der Anteil an LED-Leuchten ist in 2020 auf 27,4% gestiegen. Unterstützt wurde dies durch die stadtinternen Contracting-Mittel, die 2020 weiterhin vom Amt für Umweltschutz bereitgestellt wurden, um Leuchten mit hohem Energieeinsparpotential zu ersetzen.

3.2.2 Masten

Die Entwicklung des Durchschnittsalters der Straßenbeleuchtungsmasten über die letzten Jahre ist konstant. Hierzu trägt insbesondere das Zusatzprogramm Kunststoffmastentausch mit rund der Hälfte der

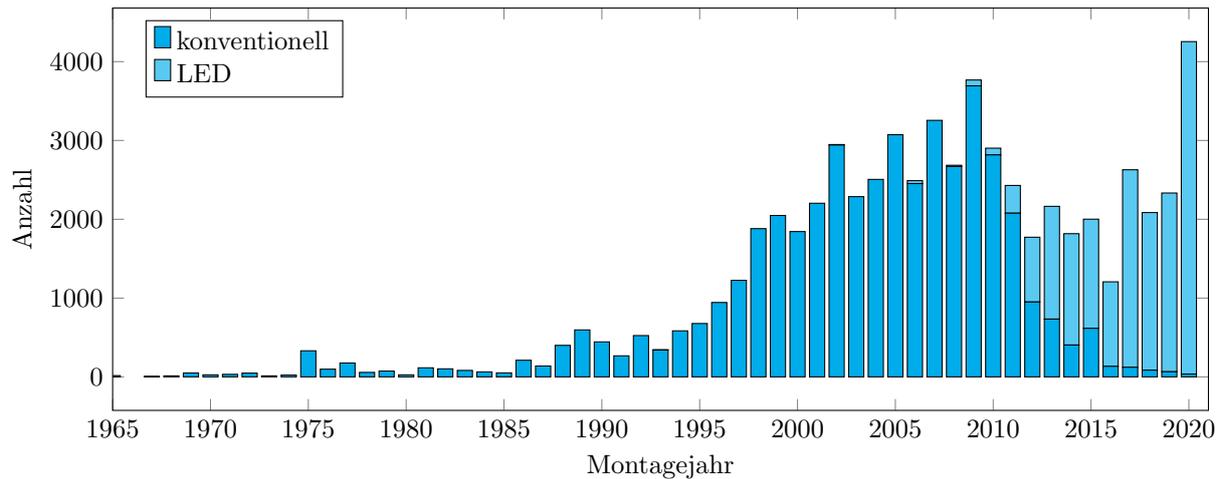


Abbildung 3.3: Anzahl der Leuchten der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 13,2 Jahre.

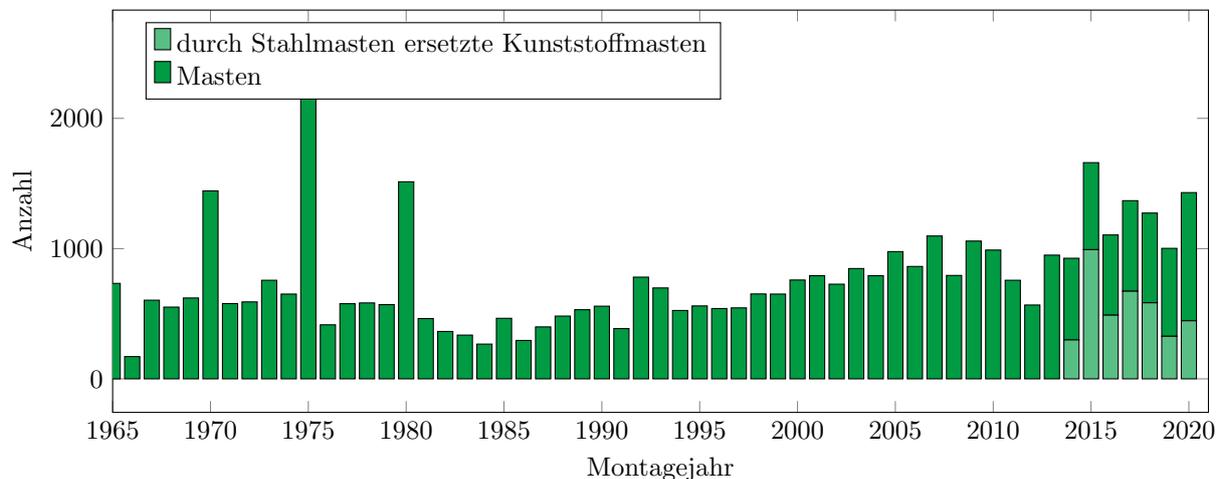


Abbildung 3.4: Anzahl der Masten der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 25,6 Jahre. Dargestellt ist auch der Anteil des Kunststoffmastenprogramms am Mastneubau.

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 Daten, was bei Planungen und in Störungseinsätzen eine deutliche Zeiteinsparung bedeutet.

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.

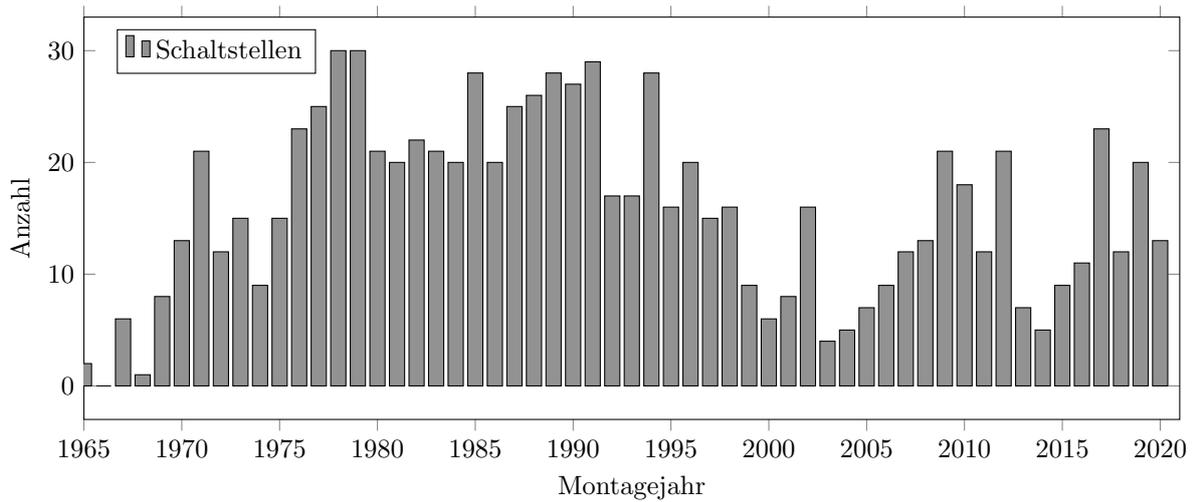


Abbildung 3.5: Anzahl der Schaltstellen der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 28,6 Jahre.

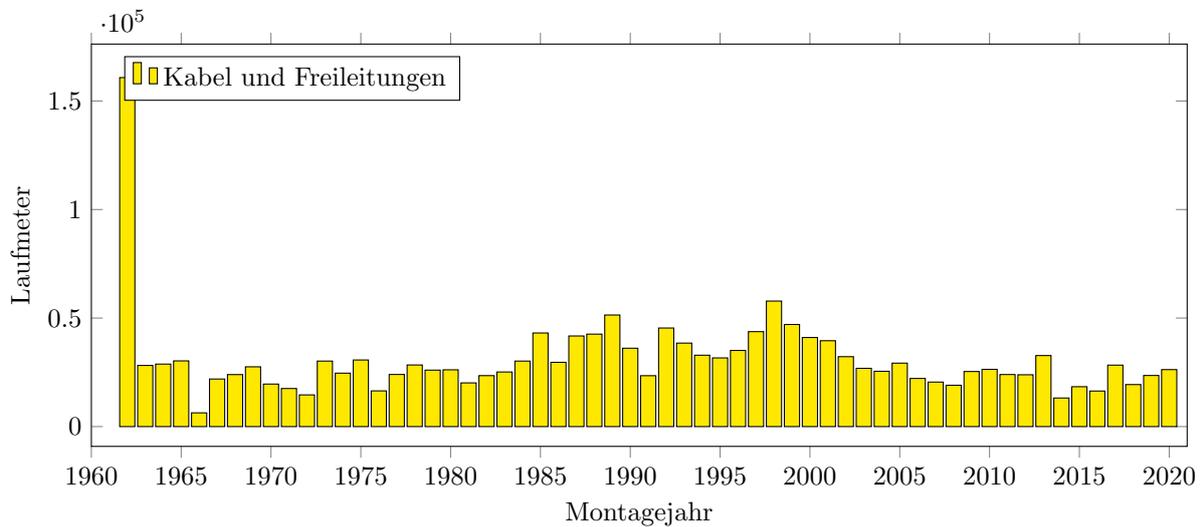


Abbildung 3.6: Laufmeter Kabel und Freileitungen der Straßenbeleuchtung nach Montagejahr: das aktuelle Durchschnittsalter beträgt 30,8 Jahre.

Nach dem Kriegsende wurden erstmals Leitungen der Straßenbeleuchtung im Boden verlegt, erste Leitungen sind im Jahre 1960 dokumentiert (Abbildung 3.6). 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 diesen 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 2020 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 in großem Umfang möglich. Im Jahr 2020 wurden erstmals Mittel für die Beseitigung von Kabelstörungen innerhalb des Budgets umgeschichtet.

	2020	2019	2018	2017
Leuchten	3666	3582	3638	5008
Lampen	3984	3900	3956	5326
Schaltsschränke	56	56	57	44

Tabelle 3.2: Entwicklung des Anlagenbestand der Tunnelbeleuchtung nach Komponenten

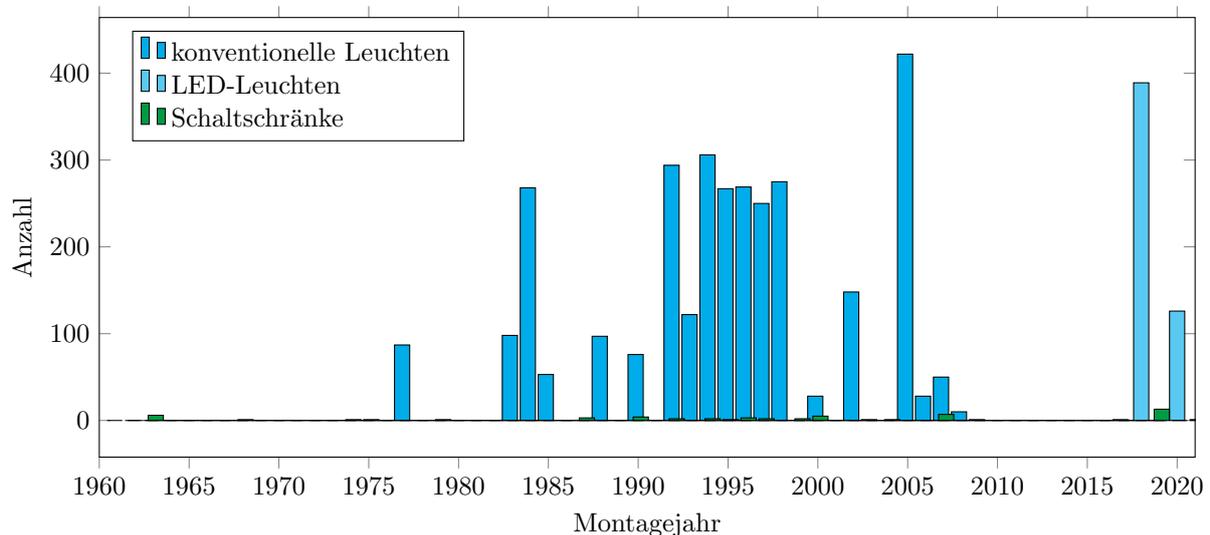


Abbildung 3.7: Anzahl der Tunnelkomponenten nach Montagejahr: Das aktuelle Durchschnittsalter der Leuchten beträgt 21,0 Jahre, das der Schaltstellen 23,4 Jahre und das der Kabel 19,2 Jahre.

3.3 Altersstruktur der Tunnelbeleuchtung

Zur besseren Planungsübersicht werden die Anlagenbauteile der Tunnelbeleuchtung in der Statistik separat geführt und im Folgenden separat dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass durch die zusammenhängende Erstellung der Tunnelbauwerke die eingebauten Bauteile immer dasselbe Montagejahr aufweisen (Abbildung 3.7).

Das Durchschnittsalter der Tunnelleuchten liegt mit 21,0 Jahren deutlich über der mittleren Lebensdauer von 12,5 Jahren einer Straßenleuchte. Die Anzahl neuer Komponenten ist durch die aktuellen Sanierungsmaßnahmen der Tunnelbeleuchtung gestiegen, was bereits zu einer maßgeblichen Reduktion des Durchschnittsalters geführt hat.

In den kommenden Jahren sind weitere Tunnelsanierungsprojekte mit der Abteilung Stadtbahn, Brücken und Tunnelbau geplant, so dass das Durchschnittsalter der Komponenten im Tunnelbereich durch diese Erneuerungen noch weiter gesenkt werden kann.

Hierzu gehören unter anderem die derzeit laufende Sanierung des Berger-Leuze-Komplexes. Erstmals wird die gesamte Tunnelbeleuchtung in LED ausgeführt. Hierbei kommen für Einfahrts- und Durchfahrtsbeleuchtung die gleichen Leuchtentypen zum Einsatz. Die Regelung sorgt dann in den einzelnen Bereichen für die passende Lichtsituation.

Für den Neugereut Tunnel werden derzeit (Stand April 2021) Beleuchtungskonzepte diskutiert, die im Rahmen der 2022 anstehenden Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden sollen. Die marode Beleuchtung im Wagenburg-Tunnel wurde 2020 notdürftig mit Hilfe von LED-Retrofit-Lampen saniert und muss mit der 2024 anstehenden Tunnel-Generalsanierung vollständig erneuert werden. Eine Machbarkeitsstudie wurde hierzu von Stuttgart Netze GmbH bereits erstellt und übergeben.

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

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 44 458 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 obliegenden 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.

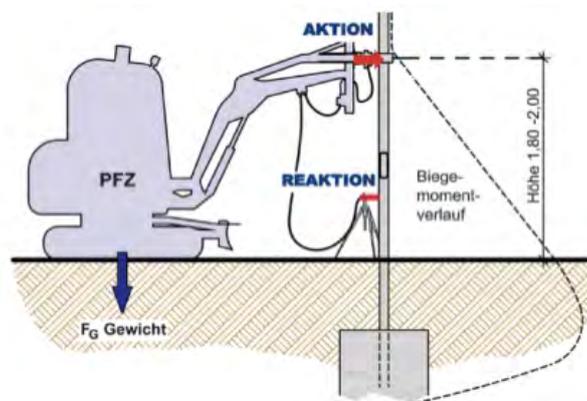


Abbildung 4.1: Standsicherheitsprüfung nach dem Roch-Verfahren

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, ggfls. 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 2020

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 4310 Masten mit dieser Methode geprüft, davon wurden 25 Stück als nicht standsicher und 110 als eingeschränkt standsicher eingestuft und aus diesem Grund ausgetauscht oder saniert.

	2020	2019	2018
Schaltschränke	139	151	181
Leuchten STB (LED)	4183	2981	2595
Leuchten STB (konventionell)	8345	9503	12801
Leuchten Tunnel	4111	4830	8037
Masten (Stand sicherheitsprüfung)	4310	3445	4130
Masten (Korrosionsschutzanstrich)	1	35	0
Haken	516	622	615

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 2020 wurden insgesamt 446 Kunststoffmasten gegen neue Stahlmasten ausgetauscht (Abbildung 3.4). Zum 01.01.2021 befinden sich daher noch 957 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 2020 wurden von der Firma REI-LUX 516 Haken geprüft. Erfreulicherweise konnten dabei keine schwerwiegenden Mängel festgestellt werden. Seit 2016 wurden insgesamt 2101 Haken geprüft. Alle Ergebnisse wurden stichprobenartig vor Ort durch STB-Mitarbeiter überprüft und fließen in die Überlegungen zur Prüfstrategie ein.

Im Jahr 2020 hat sich ein Wandhaken spontan gelöst. Ursache hierfür war eine alte Fachwerkfassade sowie der nicht ordnungsgemäße Einbau. Es kam nur zu einem geringen Sachschaden und die Beleuchtung konnte zeitnah wiederhergestellt werden. Eine Vorschädigung war durch die im Jahr 2018 durchgeführte Überprüfung im Zuge der Leuchtstellenrevision nicht erkannt worden. Die Details des Vorfalls wurden mit dem Revisions-Dienstleister durchgesprochen, um in Zukunft Rissbildungen in der Fassade genauer zu dokumentieren und kritische Haken zeitnah auszutauschen.

4.4 Störungen und Schadensfälle

Der Rückgang der Störungen um 678 in 2020 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 89 ist weiterhin stabil und liegt bei einem Anteil von 0,5% der LED-Leuchten im Bestand.

2020 wurden neben den online, telefonisch oder per Mail gemeldeten Störungen auch von Dritten verursachte 90 Unfälle durch die Stuttgart Netze GmbH und ihre Mitarbeiter behoben oder abgewickelt. Die Abrechnung der Instandsetzungskosten erfolgt hierbei direkt mit dem Schädiger.

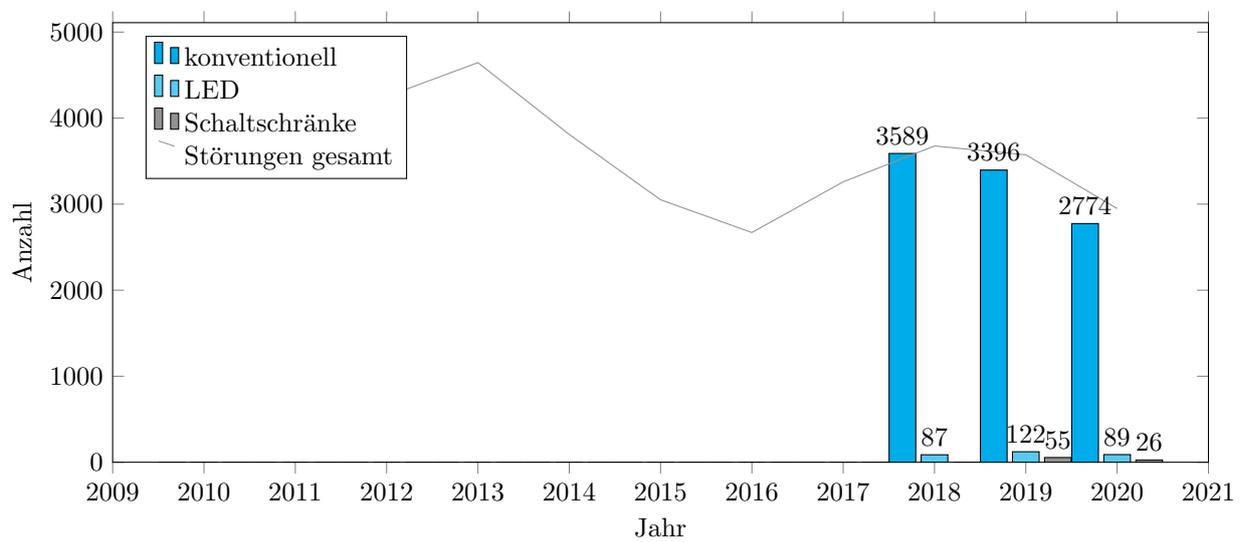


Abbildung 4.2: Anzahl der registrierten Störungen pro Straßenbeleuchtungskomponente

5. Projekte 2020

5.1 Berliner Platz

Die Hochmast-Beleuchtung am Berliner Platz ist von großer Bedeutung für den komplexen Verkehrsknoten, an welchen sich mehrere SSB-Linien und Fußgängerüberwege kreuzen. Die acht Leuchtstellen mit einer Lichtpunkthöhe von 10 m waren bisher mit je sechs HST Schweinwerfern 150 W bestückt die die gesamte Platzfläche homogen auszuleuchten. Durch eine neue Konstruktion mit modernen LED-Scheinwerfer konnte die Leistung von 8,16 kW auf 2,04 kW reduziert werden. Für eine gute Gleichmäßigkeit sorgt eine speziell durch Stuttgart Netze entwickelte Traversen-Lösung, an welcher die Scheinwerfer kreisförmig angeordnet sind. Es ist geplant in den nächsten Jahren weitere Umrüstungen dieser Großflächenleuchten im Stadtgebiet umzusetzen.



Abbildung 5.1: Berliner Platz: Altbestand (links) und neu entwickelte LED-Traverse (rechts)

5.2 Neckarpark

5.2.1 Marga-von-Etzdorf-Platz

Als erster zentraler Quartiersplatz des Neckarparks wurde 2020 der Marga-von-Etzdorf-Platz fertig gestellt. Nicht nur geographisch sondern auch aus Sicht der Straßenbeleuchtung bildet der Platz einen zentralen Punkt des Neckarpark: Neben dem das Gebiet hauptsächlich versorgenden Schaltschrank mit intelligenter Ansteuerung wurden auf dem südlichen Teil des Platzes Multifunktionsstelen gestellt. Diese enthalten neben der eigentlichen Platzbeleuchtung auch Anstrahlungsmodule für den Brunnen, Anschlüsse für Marktstrom und sind vorbereitet für den Einbau von WLAN-Routern für den öffentlichen WLAN-Ausbau. Das nördliche Ende des Platzes wurde mit Piano Mini auf lackierten Masten ausgestattet.

5.2.2 Neue Benzstraße

Mit der Verschwenkung der Benzstraße in den zukünftig neuen Verlauf wurden rund 100 neue Leuchtstellen an der Straße gebaut. Links und rechts der vierspurigen, durch eine Mittelinsel getrennten Fahrbahnen befinden sich SpeedStar auf verzinkten Masten zur Ausleuchtung der Fahrbahn. Zusätzlich wurden für die Ausleuchtung der Gehwege rückseitig Mini Iridium angebracht. Mit Umschluss der Beleuchtung vom



Abbildung 5.2: Beleuchtung auf dem Marga-von-Etzdorf-Platz im Neckarpark. Neben Stelen mit integrierten Marktstromanschlüssen wurden auch Piano Leuchten auf lackierten Masten verbaut.

derzeit noch provisorischen Schaltschrank wird hier auch die für Hauptstraßen im Stadtgebiet Stuttgart vorgesehene Halbnachtschaltung umgesetzt.

5.3 Ausbau Halbnachtschaltung

5.3.1 Augsburger Straße

Im Bereich der Augsburger Straße, zwischen Untertürkheim und Obertürkheim, wurden 139 alte Siteco-Kofferleuchten durch 147 neue LED-Hängeleuchten und FGÜ-Leuchten ersetzt bzw. erweitert. Die Gesamtleistung vor der Umrüstung betrug 15,99 kW nach der Umrüstung benötigt die Anlage lediglich 14 kW. Damit kann eine Einsparung von 35 500 kWh pro Jahr erzielt werden. Im Zuge der Arbeiten wurde einzelne Fußgängerüberwege mit normgerechter Beleuchtung ausgestattet. Vier Schaltschränke, welche für die Steuerung der Halbnachtschaltung notwendig sind, wurden im Zuge der Arbeiten erneuert.

5.3.2 Neue Weinsteige

Diese große Verkehrsader von Degerloch bis zum Charlottenplatz konnte durch die Umrüstung von 287 alten Siteco Kofferleuchten in neues Licht getaucht werden. Die Anschlussleistung der Bestandsanlage lag bei 38,16 kW und konnte durch die neuen LED-Leuchten auf 16,90 kW reduziert werden. Die Einsparungen liegen bei 89 300 kWh pro Jahr. Alle Leuchten sind für die Halbnachtschaltung vorbereitet und werden im Zuge weiterer Sanierungsarbeiten mit halbnachtsfähigen Schaltschränken ausgestattet, um das weitere Einsparpotential zu heben.



Abbildung 5.3: Augsburger Str. (links) Ausstattung der neuen Weinsteige mit modernen LED-Hängeleuchten vom Typ UrbanSky. Das Bild zeigt zugleich auch die 2019 sanierten Gittermasten. (rechts)

5.4 Kelterplatz in Hofen

Mit der Umgestaltung des Kelterplatzes in Hofen wurde auch die Beleuchtung auf dem Platz erneuert und an die neuen Gegebenheiten angepasst. Das gesamte Platzumfeld wird nun durch Residenza auf Einzelmast erhellt. Zur nächtlichen Orientierung auf der homogen gestalteten Platz- und Fahrbahnfläche wurden im Fußgängerbereich Leuchten mit 3000 K eingesetzt, während die Fahrbahn durch Leuchten mit 4000 K beleuchtet wird.

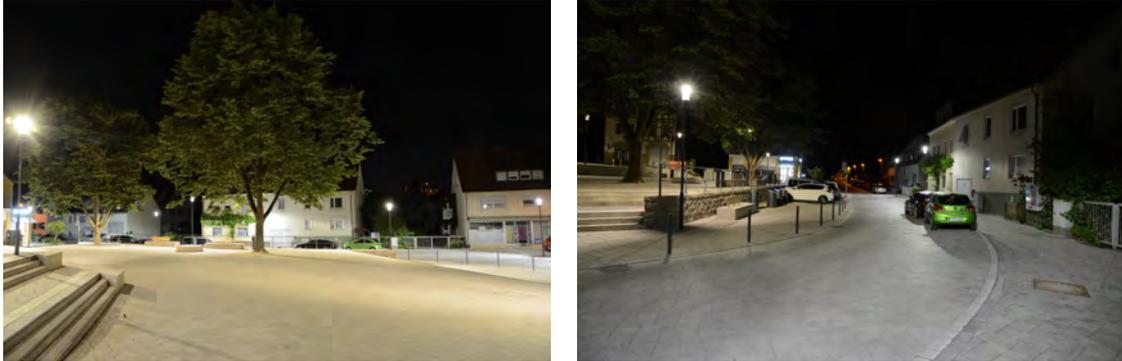


Abbildung 5.4: Kelterplatz in Hofen: Platzbereich wird mit warmweißem Licht ausgeleuchtet. (links) Damit trotz durchgängiger Oberfläche eine eindeutige Unterscheidung zwischen Platzbereich und Fahrbahn möglich wird, wird diese mit neutralweißem Licht beleuchtet (rechts).

5.5 Schwabtunnel

in den Herbstferien 2020 wurde im Auftrag des Tiefbauamts die Tunnelbeleuchtung des unter Denkmalschutz stehenden Schwabtunnels, der den Stuttgarter Westen mit dem Süden verbindet, erneuert. Die aus bisher 42 Natriumdampf-Lampen bestehende Durchfahrtsbeleuchtung wurde durch 72 LED-Leuchten ersetzt. Dadurch werden rund 30 % mehr Licht im Tunnel erzeugt, als für den reinen KFZ-Verkehr notwendig ist. Die erforderliche Anpassung der Beleuchtung war durch die zusätzliche Zulassung des Tunnels für Radfahrer notwendig. Fahrradfahrer sollen künftig die Fahrbahn und nicht mehr die Gehwege nutzen. Im Zuge der Arbeiten wurde nicht nur die eigentliche Beleuchtung erneuert, sondern auch die Steuerungstechnik der Tunnelbeleuchtung auf den neusten Stand gebracht. Hierzu wurde am Südportal des Tunnels ein neuer Schaltschrank aufgestellt. Alle Arbeiten wurden unter der strengen Maßgabe des Denkmalschutzes durchgeführt, so auch der von einem Graffiti-Künstler im Stil der dahinter liegenden historischen Sandsteinmauern gestaltete Schaltschrank.

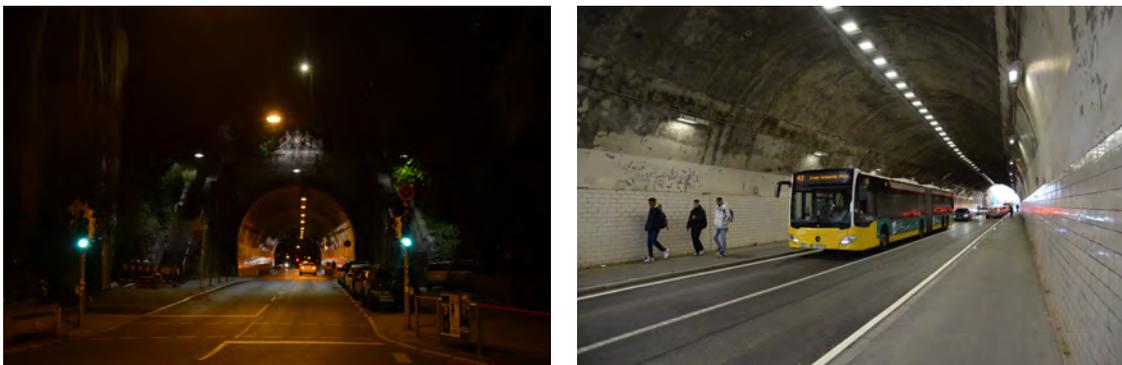


Abbildung 5.5: Schwabtunnel vor und nach der Umrüstung. Insbesondere die Fußgängerbereiche haben durch die neue Beleuchtung eine starke Aufwertung erfahren.

6. Energieverbrauch

6.1 Zählerablesung

Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung ist erneut gesunken und lag im Jahr 2020 bei 20,7 GWh, was einem Rückgang um 539 110 kWh bzw. 2,5 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht.

Die Systemleistung aller Leuchten ist in 2020 gegenüber dem Vorjahr um 208 kW gesunken, was 2970 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 im Jahr zu erhöht (Abbildung 1.1).

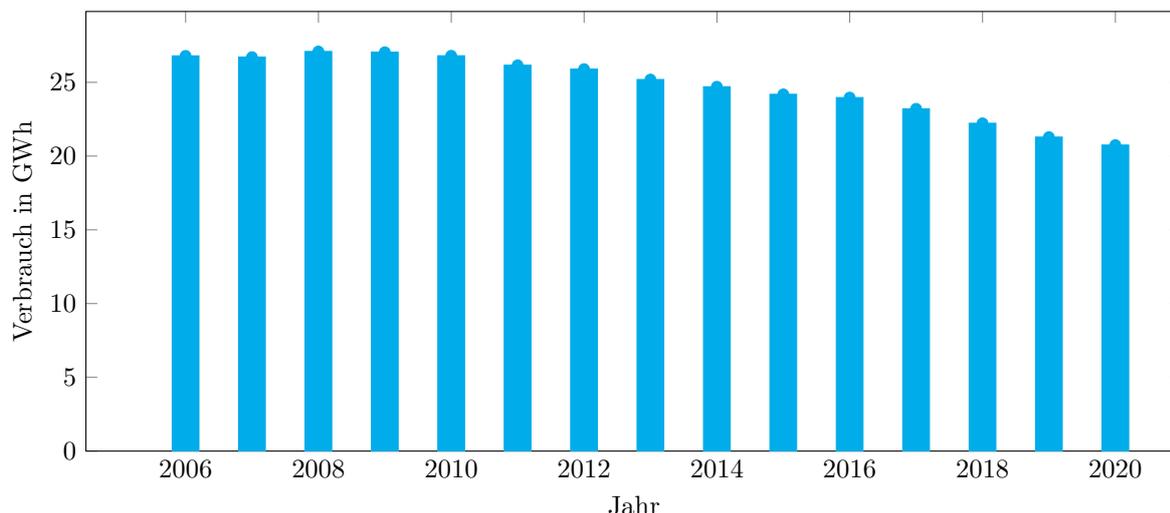


Abbildung 6.1: Energieverbrauch der Straßenbeleuchtungsanlage und an der Straßenbeleuchtung angeschlossener Tunnel.

6.2 Lampentechnologien

Ursache für die Einsparungen im Rahmen der Leuchtenerneuerung ist die Verwendung aktueller Lampentechnologien. So wurden zunächst Quecksilberdampflampen durch effiziente 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. Das Portfolio der verwendeten Lampen gibt daher indirekt auch das noch vorhandene Einsparpotential wider.

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 für LED konzipierten Leuchten bilden diese Maßnahmen eine stets wohlerrwogene 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.

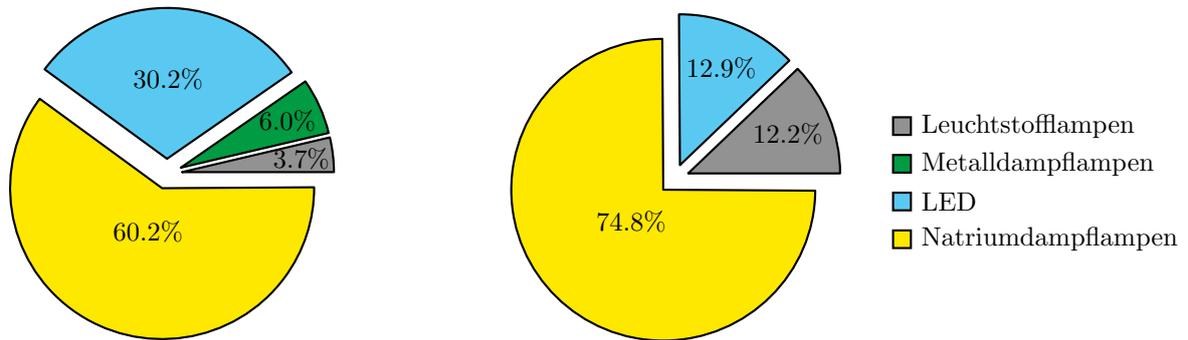


Abbildung 6.2: Lampentypen in der Straßenbeleuchtung (links) und in der Tunnelbeleuchtung (rechts)

7. Mittelverwendung

In 2020 standen für den Betrieb, die Wartung und die Erneuerung der Straßenbeleuchtung 5.3 Mio. € zur Verfügung. 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 2020 durch Mittel aus dem internen Contracting des Amts für Umweltschutz in Höhe von 0.42 Mio. € aufgestockt.

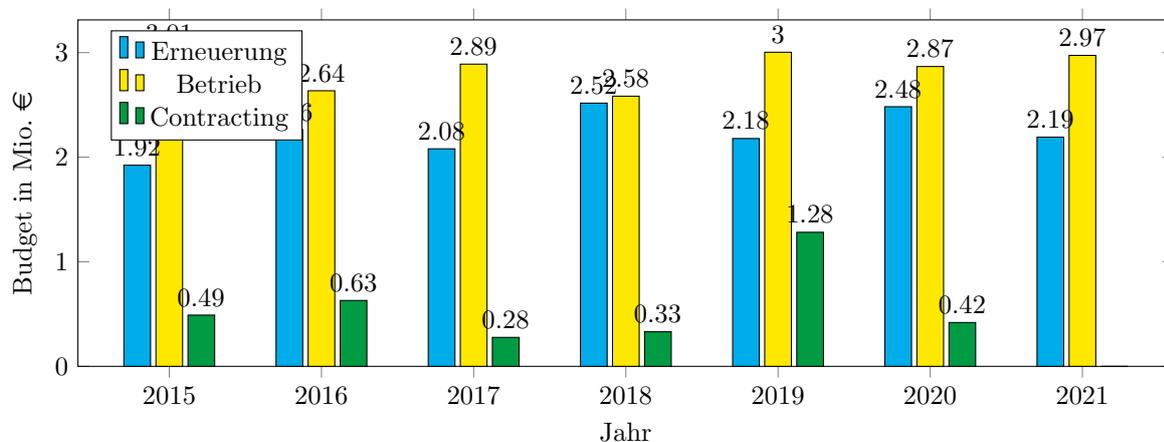


Abbildung 7.1: Budget der Straßenbeleuchtung, aufgeteilt in Betriebs- und Erneuerungsmittel. Ist-Zahlen, sowie Planung für 2021.

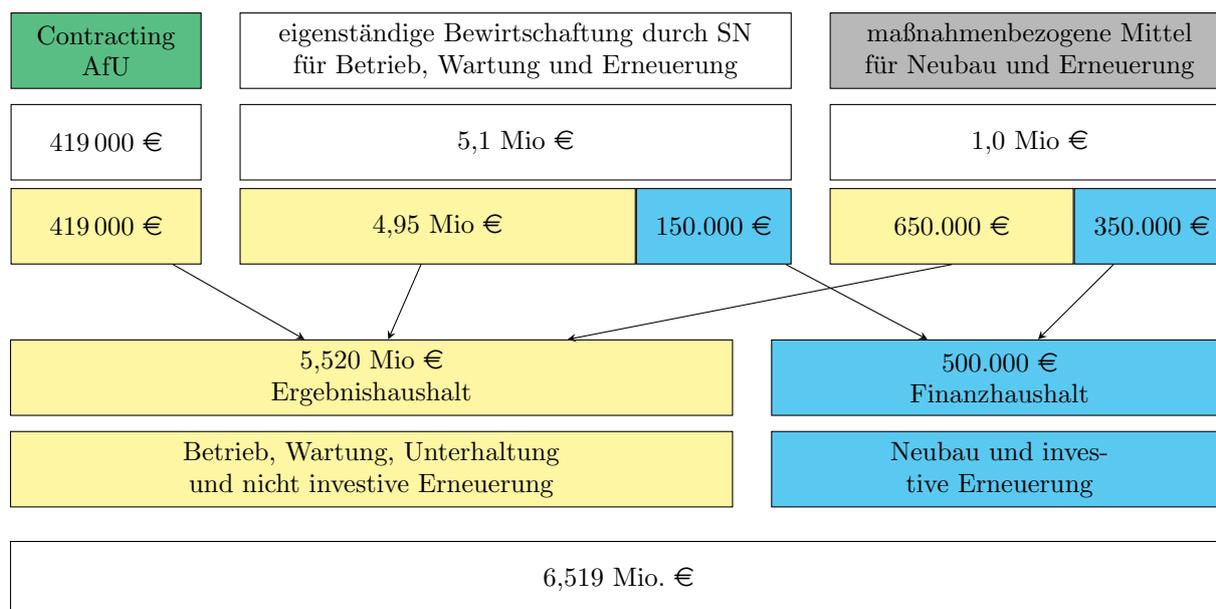


Abbildung 7.2: Budgetansatz für 2020 (ohne Energie, jeweils incl. MwSt.), Quelle TBA

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 2020 werden für die Aufgaben im Bereich Betrieb (Wartung und Reparatur) 3,0 Mio. € eingeplant.

Auf Grund einiger Schäden an Seilüberspannungen, sollen auch in 2021 weitere 1000 Haken überprüft werden.

8.2 Erneuerung

2021 wird das vorletzte Jahr mit einem großflächigen Austausch von etwa 500 nicht standsicheren Kunststoffmasten sein. Das Austauschprogramm wird dann voraussichtlich 2022 abgeschlossen. Erste strategische Überlegungen für das weitere Vorgehen zur Masterneuerung nach Abschluss des Programms sollen 2021 gemacht werden.

Auch in 2021 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 Strukturreinigung der Stromkreise sowie eine gleichmäßige Leitungszugbelastung sicherzustellen.

Als Budget für die Erneuerung von Leuchten und Masten steht für 2021 eine Summe von 2,2 Mio. € zur Verfügung.

8.3 Contracting

Auch in 2021 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.