



**Stadt
Luzern**

Stadtrat

Bericht und Antrag

an den Grossen Stadtrat von Luzern
vom 23. Oktober 2013 (StB 797)

B+A 22/2013

Werterhaltung öffentliche Beleuchtung Stadt Luzern 2014–2021

Rahmenkredit

**Vom Grossen Stadtrat mit einer
Protokollbemerkung beschlossen
am 19. Dezember 2013
(Protokollbemerkung am Schluss dieses
Dokuments)**

Bezug zur Gesamtplanung 2014–2018

Leitsätze

Luzern strebt die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft an.

Luzern ist eine durchmischte und solidarische Stadt mit einem vielfältigen Wohnungsangebot und lebendigen Quartieren.

Politikbereich Umwelt und Raumordnung

Fünfjahresziel 7.1 Luzern verfügt über attraktive öffentliche Räume. Die Bedeutung, Nutzung und Gestaltung der urbanen öffentlichen Räume ist mit einem gesamtstädtischen Konzept definiert und liegt dem Parlament vor; erste Massnahmen sind umgesetzt. In der Innenstadt sind Bahnhofstrasse, Grendel und Hirschmattquartier aufgewertet.

Fünfjahresziel 7.3 Auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft und weg vom Atomstrom ist der zweite Aktionsplan „Luft, Energie, Klima“ verabschiedet. Erste Massnahmen daraus sind umgesetzt. Mindestens zwei 2000-Watt-Siedlungen sind im Bau. Kommunikative Massnahmen unterstützen die Zielerreichung.

Projektplan

I62201 Werterhalt öffentliche Beleuchtung

Übersicht

Im nachfolgenden Bericht wird der Zustand der öffentlichen Beleuchtung (Beleuchtungsanlagen) in der Stadt Luzern auf **Gemeindestrassen** dargestellt. Beauftragte Partner für die Betreuung der Beleuchtungsanlagen (Netzbewirtschaftung, Betrieb, Erhaltung, Neu-/Ausbau) sind die ewl AG und die CKW AG.

Die öffentliche Beleuchtung stellt einen wichtigen Bestandteil der Verkehrsinfrastruktur dar. Sie leistet einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrssicherheit, wirkt präventiv gegen Kriminalität und Vandalismus und erhöht die Attraktivität und Lebensqualität der Stadt. Eine moderne Beleuchtung (ausgestattet mit stromeffizienten Technologien) unterstützt zudem das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft.

Aufgabe des Tiefbauamts

Als Besteller und Eigentümerversorger der öffentlichen Beleuchtung plant das Tiefbauamt in einer „Netzsicht“ die Weiterentwicklung der Infrastrukturen, definiert den Bedarf an Leistungen in Betrieb, Erhaltung und Neu-/Ausbauten (Mengen und Standards), bestellt Leistungen inkl. Realisierungskontrollen und Abnahmen und nimmt Bewirtschaftungsmassnahmen wahr (Inventarisierung, Zustandserfassung, Baukoordination, Bewilligungen, Konzessionen, Dienstbarkeiten, Kostencontrolling). Als Bauherrenprojektleiter unterstützen die Projektleitenden die Erhaltungs- und Neu-/Ausbauprojekte und setzen diese mit der ewl und den CKW um.

Wert und jährlicher Wertverlust der öffentlichen Beleuchtung

In der Stadt Luzern werden mit 6'931 Beleuchtungsanlagen rund 1,75 Mio. m² Gemeindestrassen, Unterführungen, Fussgängerstreifen, Fusswege, Plätze und Parkanlagen beleuchtet. Der Wiederbeschaffungswert dieser Anlagen beträgt rund 73 Mio. Franken.

Wie alle Bauwerke unterliegt die öffentliche Beleuchtung natürlichen Alterungsprozessen. Dieser Prozess wird nachhaltig durch Faktoren wie Planung, Erstellung, Nutzungsintensität und baulicher/betrieblicher Unterhalt beeinflusst. Unter der Voraussetzung einer vorbeugenden, konsequenten Instandhaltung können die Anlageteile eine Lebensdauer zwischen 25 (Armaturen), 40 (Tragwerke) und 60 (Kabelanlagen) Jahren erreichen. Aufgrund des Wiederbeschaffungswertes und der Lebensdauer der Anlagen kann der jährliche Wertverlust bestimmt werden. Dieser beträgt für die öffentliche Beleuchtung rund 1,8 Mio. Franken.

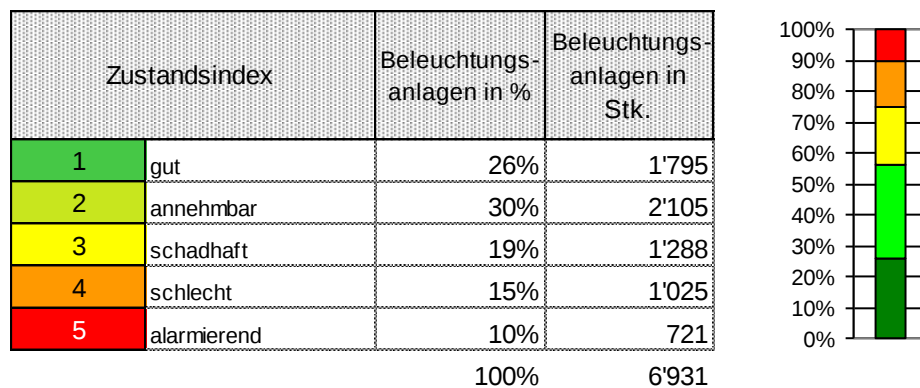
Werterhaltung im aktuellen Budget

Das Grundmodell der Werterhaltung postuliert, dass die Erhaltung der städtischen Beleuchtung dann nachhaltig ist, wenn der durchschnittliche jährliche Wertverlust und die Summe der realisierten Erhaltungsmassnahmen langfristig im Gleichgewicht stehen.

Weil das Budget für die öffentliche Beleuchtung nach der Fusion mit Littau nicht angepasst wurde, und als Resultat der Sparbemühungen im Tiefbauamt, wurden in den letzten Jahren deutlich tiefere Beträge für die Erhaltung der öffentlichen Beleuchtung aufgewendet. Im Jahr 2013 lag der Betrag bei 0,49 Mio. Franken. Ein Grossteil dieses Betrages wurde für akute Reparaturen aufgewendet. Eine langfristige Werterhaltung ist mit diesem Budget nicht möglich.

Aktueller Zustand: Sanierungsstau bei den Beleuchtungsanlagen

Als Folge dieser Unterinvestitionen besteht heute ein Sanierungsstau bei den Beleuchtungsanlagen. Um diesen zu erfassen, wurden die Zustände der Beleuchtungsanlagen aufgrund des Alters der einzelnen Anlageteile untersucht. Aus dieser Analyse resultiert der aktuelle Zustandsspiegel der Beleuchtungsanlagen.



Mittlerer

Zustandsindex
(gewichtet)

2.53

Abbildung 1: Zustandsspiegel der öffentlichen Beleuchtung 2012

Die Abbildung 1 zeigt auf, dass der mittlere Zustand der öffentlichen Beleuchtung bei einem Zustandswert von 2,53 liegt. Dies entspricht dem Wert „schadhaft“. Bedeutender als der gemittelte Zustand ist aber der hohe Prozentsatz an Beleuchtungsanlagen in schlechtem und in alarmierendem Zustand: 15 % der Beleuchtungsanlagen sind in einem schlechten Zustand, und 10 % weisen gar einen alarmierenden Zustand auf. Letzteres bedeutet, dass die Nutzung stark beeinträchtigt ist (Kurzschlüsse führen zu häufigen Störungen) oder sogar eingestellt werden muss (wenn die Tragbarkeit der Kandelaber nicht mehr gewährleistet ist, muss die Anlage abgebrochen werden).

Konsequenzen von überalterten Anlagen

Ein schlechter Zustand hat Konsequenzen für die Funktionstüchtigkeit der Anlagen und kann sogar sicherheitsgefährdend sein. Die Auswirkungen davon werden im Folgenden für die drei Anlageteile der öffentlichen Beleuchtung (Kabelanlagen, Tragwerke, Armaturen) aufgezeigt:

- **Kabelanlagen:** Aufgrund von überalterten Kabelanlagen kommt es zu jährlich 30 Störungen, die einen Zusatzaufwand von Fr. 120'000.– nötig machen. Störfälle führen zu Dunkelheit in ganzen Quartieren. Die Reaktionen seitens der Bevölkerung sind oftmals Verunsicherung und/oder Unverständnis. Pikett- und Polizeiorganisationen sind dann stark gefordert.
- **Tragwerke:** Tragwerke in schlechtem Zustand müssen ersetzt oder abgebaut werden, da ein Kippen oder Einknicken nicht mehr ausgeschlossen werden kann. Ein Abbau ohne Ersatz bedeutet, dass die betreffende Beleuchtung nicht mehr betrieben wird und es zu gefährlichen Hell-Dunkel-Effekten kommt, die eine verminderte Erkennbarkeit von Personen und Hindernissen auslöst.

- *Armaturen:* Überalterte Armaturen zeigen ein ungünstiges Wirkungsverhalten (Verhältnis Leuchtintensität/Energieaufwand/Betriebsunterhalt/Sicherheit) auf. Dies hat erstens zur Folge, dass keine optimale Beleuchtung der Strassen möglich ist, was die Verkehrssicherheit beeinträchtigen kann. Zweitens stehen die überalterten Armaturen mit ihrer schlechten Energieeffizienz im Widerspruch zum Ziel der Reduktion des Energieverbrauchs, welches sich Luzern als Energiestadt gesetzt hat.

Sanierungsprogramm 2014–2021

Um die Funktionstüchtigkeit der Beleuchtung auch in Zukunft sicherzustellen, ist eine Sanierung der Anlagen unumgänglich. Nur wenn der entstandene Sanierungsstau behoben wird, kann die öffentliche Beleuchtung erhalten und modernisiert werden. Mit vorliegendem Bericht und Antrag wird ein Rahmenkredit von 5,8 Mio. Franken für den Zeitraum 2014–2021 beantragt. Der Rahmenkredit für die in erster Priorität vorgesehenen Massnahmen erlaubt dem Tiefbauamt dank der flexiblen Wahl des Sanierungszeitpunktes eine möglichst optimale Abstimmung mit anderen Massnahmen, wie z. B. Sicherheit auf Fussgängerstreifen (Sichere Stadt Luzern), Werkleitungsbauten, privaten Investoren (Baukoordination), die im gleichen Zeitraum im Sanierungsperimeter anfallen.

Mit dem Sanierungsprogramm wird Folgendes erreicht:

- Abbau des bestehenden Sanierungsstaus bei der öffentlichen Beleuchtung
- Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit der Strassenbeleuchtung
- Reduktion des Energieverbrauches durch Ersatz alter Leuchtmittel mit modernen Technologien (LED)

(Details zum Sanierungsprogramm sind auf Seite 18, Abbildung 8, aufgezeigt.)

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Die öffentliche Beleuchtung der Stadt Luzern	8
1.1 Funktion und Bestandteile der öffentlichen Beleuchtung	8
1.2 Inventar, Wiederbeschaffungswert und Wertverlust der öffentlichen Beleuchtung in der Stadt Luzern	9
2 Werterhaltung der öffentlichen Beleuchtung	10
2.1 Der Werterhaltungsauftrag des Tiefbauamtes	10
2.1.1 Betrieb von öffentlichen Beleuchtungsanlagen	10
2.1.2 Werterhaltung von öffentlichen Beleuchtungsanlagen	10
2.2 Die Umsetzung des Werterhaltungsauftrages	11
3 Zustand der öffentlichen Beleuchtung auf Gemeindestrassen	12
3.1 Zustandsbeschreibung	12
3.2 Zustand der öffentlichen Beleuchtung in der Stadt Luzern	14
3.3 Konsequenzen eines schlechten Zustandes	14
3.3.1 Kabelanlagen	14
3.3.2 Tragwerke	15
3.3.3 Armaturen	15
4 Finanzbedarf für die Werterhaltung	16
4.1 Realisierte Massnahmen 2000–2013	16
4.2 Realisierung des Glasfasernetzes „Fiber to the Home (FTTH)“	17
4.3 Zustandsentwicklung bei gleichbleibenden Investitionen in den Werterhalt	17
5 Sanierungsprogramm 2014–2021	18
5.1 Finanzbedarf für die Sanierung der öffentlichen Beleuchtung	18
5.2 Zustandsentwicklung mit Sanierungsprogramm 2014–2021	19
5.3 Wirkung des Sanierungsprogramms	20
5.3.1 Nachhaltige Erhaltung – Gewährleistung der Funktionalität	20
5.3.2 Reduktion des Energieverbrauches	20
5.4 Rahmenkredit	20

6 Übersicht Finanzen und Folgekosten	21
6.1 Folgekosten	21
6.2 Reduktion Betriebskosten	21
7 Antrag	22

Anhang

- 1 Begriffsdefinitionen
- 2 Weiterführende Literatur / Grundlagen

Der Stadtrat von Luzern an den Grossen Stadtrat von Luzern

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

1 Die öffentliche Beleuchtung der Stadt Luzern

1.1 Funktion und Bestandteile der öffentlichen Beleuchtung

Die öffentliche Beleuchtung leistet in verschiedener Hinsicht einen wichtigen Beitrag zu einer sicheren und attraktiven Stadt. Folgende Funktionen können unterschieden werden:

- **Verkehrssicherheit:** Die Beleuchtung ist ein wesentliches Element der Verkehrssicherheit. Durch eine optimal dimensionierte Strassenbeleuchtung können Verkehrsteilnehmende die Geometrie der Strasse, allfällige Hindernisse und Einmündungen, andere Verkehrsteilnehmende sowie Störungen des Verkehrsablaufes gut wahrnehmen.
- **Prävention gegen Kriminalität und Vandalismus:** Die Beleuchtung verhindert, dass Kriminelle im Schutz der Dunkelheit agieren können. Sie erhöht zudem das Sicherheitsgefühl der Bevölkerung.
- **Lebensqualität:** Die Beleuchtung erhöht die Attraktivität der Stadt und ist somit wichtig für Wirtschaft und Tourismus.

Wenn von einer öffentlichen Beleuchtung gesprochen wird, umfasst dies die Beleuchtungsanlage als Ganzes. Diese setzt sich aus den in Abbildung 2 dargestellten drei Anlageteilen zusammen.

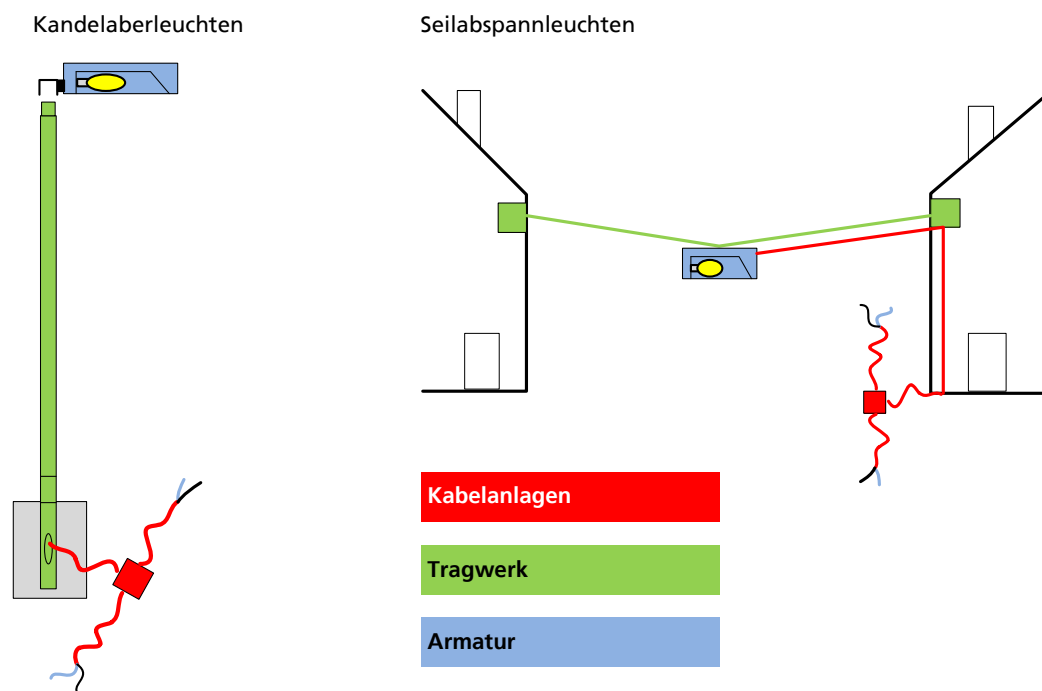


Abbildung 2: Die drei Komponenten einer Beleuchtungsanlage

1.2 Inventar, Wiederbeschaffungswert und Wertverlust der öffentlichen Beleuchtung in der Stadt Luzern

Insgesamt umfasst das Inventar der öffentlichen Beleuchtung der Stadt Luzern 6'931 Beleuchtungsanlagen. Sie werden im Auftrag des Tiefbauamts (TBA) durch die ewl AG und die CKW AG bewirtschaftet, betrieben und erhalten. Die beiden Unternehmen haben im Auftrag des TBA die Wiederbeschaffungswerte und den jährlichen Wertverlust der Anlagen berechnet. Abbildung 3 fasst die Werte zusammen.

Inventar - Werte Gemeindestrassen Luzern, Luzern- Littau inkl. Anteil CKW

	Beleuchtungsanlagen	Durchschnittlicher Wiederbeschaffungswert	Wiederbeschaffungswert	Alterungsbeiwert	Wertverzehr pro Jahr
	Stk.	Fr./Stk.	Fr.	%	Fr./Jahr
Luzern	6'128	10'100.00	61'892'800	2.46%	1'522'563
Luzern-Littau	803	13'800.00	11'081'400	2.46%	272'602
	6'931		72'974'200	2.46%	1'795'165



Abbildung 3: Inventar, Wiederbeschaffungswert und Wertverlust der öffentlichen Beleuchtung (Stand 2010)

Der Wiederbeschaffungswert der öffentlichen Beleuchtung liegt bei rund 73 Mio. Franken. In diesem Wert enthalten sind alle Kosten, die anfallen würden, um die öffentliche Beleuchtung auf dem aktuellen Stand der Technik neu zu erstellen. Weil die einzelnen Anlagen im Stadtteil Littau weiter auseinander liegen, ist eine Neuerstellung pro Beleuchtungsanlage teurer als im Stadtteil Luzern. Entsprechend ist der Wiederbeschaffungswert höher.

Der jährliche Wertverlust (Wertverzehr pro Jahr) kann mithilfe der erwarteten Lebensdauer der Anlagen geschätzt werden. Aufgrund von Praxiserfahrungen in der Schweiz kann die Dauer des Lebenszyklus der verschiedenen Bestandteile von Beleuchtungsanlagen geschätzt werden:

- Kabelanlagen: 60 Jahre
- Tragwerke: 40 Jahre
- Armaturen: 25 Jahre

Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Lebenszyklus von etwas mehr als 40 Jahren bei Beleuchtungsanlagen. Eine Lebensdauer von 40 Jahren entspricht einem jährlichen Wertverlust von 2,5 % des Wiederbeschaffungswertes. Die öffentliche Beleuchtung der Stadt Luzern weist einen jährlichen Wertverlust von knapp 1,8 Mio. Franken aus. Im langjährigen Durchschnitt muss jährlich ein Betrag in dieser Grössenordnung investiert werden, um die Bausubstanz der öffentlichen Beleuchtung zu erhalten.

2 Werterhaltung der öffentlichen Beleuchtung

2.1 Der Werterhaltungsauftrag des Tiefbauamtes

Als Eigentümerversorger und Besteller plant das Tiefbauamt in einer „Netzwerk“ die Weiterentwicklung der Infrastrukturen, definiert den Bedarf an Leistungen bezüglich Betrieb, Erhaltung und Neu-/Ausbauten (Mengen und Standards), bestellt die Leistungen inkl. Realisierungskontrolle und Abnahmen und nimmt Bewirtschaftungsaufgaben wahr.

Das Tiefbauamt nimmt den Werterhaltungsauftrag für das Inventar der öffentlichen Beleuchtung wahr. Es gewährleistet in Zusammenarbeit mit den dafür beauftragten Dienstleistungserbringern ewl und CKW jederzeit die Bauwerkssicherheit und stellt die nachhaltige Substanzerhaltung aller Anlagenteile sicher.

Verantwortlichkeiten des Werkeigentümers

Der Werkeigentümer ist verantwortlich für:

- die Führung der Inventare in einer zentralen Datenbank,
- die Zustandserhebung, -beurteilung und Massnahmenplanung,
- den wirtschaftlichen Betrieb (ökologisch und ökonomisch) der Armaturen, Tragwerke und Kabelanlagen,
- die Gewährleistung der Bauwerksicherheit,
- die Werterhaltung und Realisierung von Erhaltungsmassnahmen.

2.1.1 Betrieb von öffentlichen Beleuchtungsanlagen

Öffentliche Beleuchtungsanlagen werden dann optimal instand gehalten, wenn die

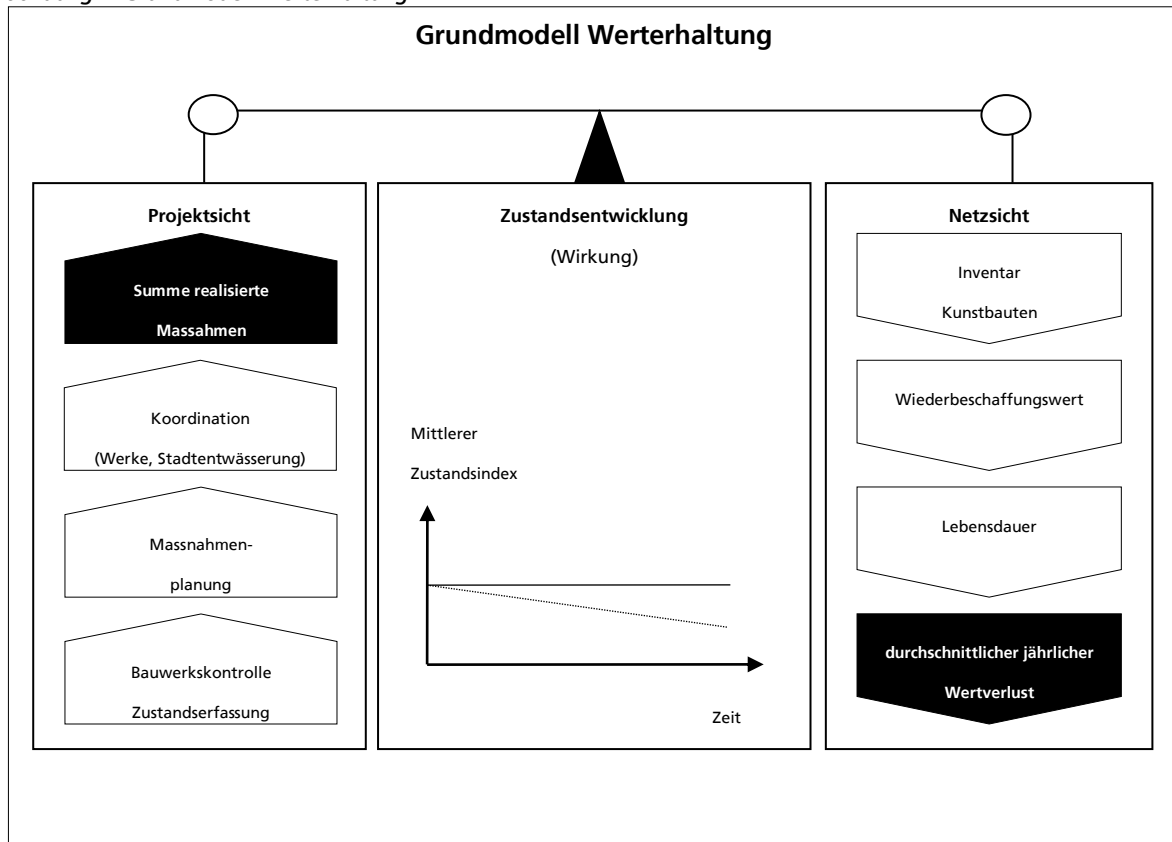
- Wartungen (Massnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustandes, kleinere Reparaturen, Energie, Reinigung usw.),
 - Inspektionen (Massnahmen zur Festlegung und Beurteilung des Ist-Zustandes) und
 - Instandsetzungen (Massnahmen zur Wiederherstellung des Soll-Zustandes)
- periodisch und zeitgemäss vorgenommen werden.

2.1.2 Werterhaltung von öffentlichen Beleuchtungsanlagen

Der Werterhaltungsauftrag hat die Aufgabe, die Nutzungsdauer der vorhandenen Anlagen unter Wahrung der Funktionalität, der Sicherheit und des Zustandes auf einen möglichst langen Zeitraum auszudehnen.

2.2 Die Umsetzung des Werterhaltungsauftrages

Abbildung 4: Grundmodell Werterhaltung



Das Grundmodell postuliert die Erhaltung der öffentlichen Beleuchtung dann als nachhaltig, wenn der durchschnittliche jährliche Wertverlust und die Summe der realisierten Erhaltungsmaßnahmen langfristig im Gleichgewicht sind. Die „Projektsicht“ ist die klassische Sicht der Erhaltung. Sie gründet auf der Zustandsbeurteilung der einzelnen Anlageteile. Daraus leitet sich die Planung für Erhaltungsmaßnahmen ab. Es folgt die Koordination mit anderen Teilsystemen der Infrastrukturen.

Die „Netzsicht“ geht vom Inventar aller Anlagen aus. Aus dem Wiederbeschaffungswert und der Lebensdauer wird der durchschnittliche jährliche Wertverlust für das ganze Netz ermittelt. Der mittlere Zustandsindex über alle Abschnitte oder Objekte zeigt die Zustandsentwicklung im Verlaufe der Zeit. Er ist der Indikator, der die Wirkung der Erhaltungsmaßnahmen im Netz misst.

3 Zustand der öffentlichen Beleuchtung auf Gemeindestrassen

3.1 Zustandsbeschreibung

Für die Zustandsbeschreibung der Kabelanlagen, Tragwerke und Armaturen werden die Zustandsklassen der Kunstbauten angewendet. Die Skala reicht von 1 (guter Zustand) bis 5 (alarmierender Zustand). Auf die öffentliche Beleuchtung bezogen haben die Bewertungen folgende Bedeutung:

1 Guter Zustand (grün)

Es werden keine erwähnenswerten Mängel, Schäden oder Probleme beobachtet.

2 Annehmbarer Zustand (hellgrün)

Kleinere Schäden sind vorhanden. Diese können im Rahmen von Routineunterhaltsarbeiten behoben werden.

3 Schadhafter Zustand (gelb)

Rissbildungen bei Betonkonstruktionen treten auf. Lokale Korrosionsschäden an Tragwerken und Armaturen sind erkennbar. Die Tragelemente sind grundsätzlich noch funktionstüchtig.



4 Schlechter Zustand (orange)

Fortgeschrittene Zerstörungen an Tragwerken, Armaturen und Kabelanlagen sind feststellbar.



Über 50-jährige Kabelanlage in Tondeckstein, Beleuchtungskabel ist nicht ersetzbar. Für den Ersatz muss eine komplett neue Rohranlage gebaut werden.

5 Alarmierender Zustand (rot)

Ein Grossteil der Beleuchtungsanlagen ist stark angegriffen und weist erkennbare Schäden auf. Tragwerke müssen abgebrochen werden, in den Kabelanlagen entstehen Kurzschlüsse mit Leitungsunterbrüchen. Die Nutzung muss unter Umständen eingeschränkt, eventuell sogar temporär eingestellt werden.



3.2 Zustand der öffentlichen Beleuchtung in der Stadt Luzern

Um einen Überblick über den Zustand der öffentlichen Beleuchtung in der Stadt Luzern zu erhalten, sind die Gesamtzustände der Beleuchtungsanlagen in einem Zustandsspiegel dargestellt. Der Gesamtzustand bewertet die Beleuchtungsanlage als Ganzes – er setzt sich aus den Zuständen der Anlagenteile Kabel, Tragwerk und Armaturen zusammen. Abbildung 5 zeigt den Zustandsspiegel der öffentlichen Beleuchtung der Stadt Luzern.

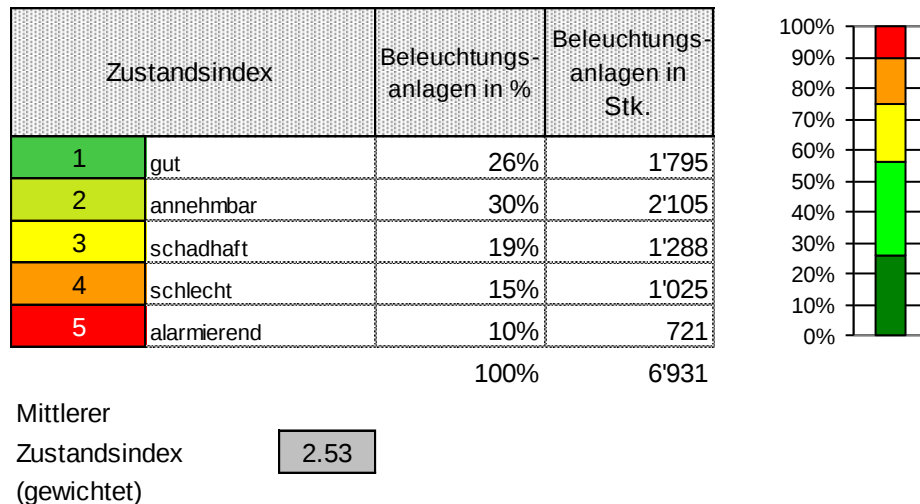


Abbildung 5: Zustandsspiegel der öffentlichen Beleuchtungsanlagen 2012

Der Zustandsspiegel zeigt deutlich auf, dass die öffentliche Beleuchtung sanierungsbedürftig ist. Der mittlere Zustandsindex von 2,53 liegt im Bereich „schadhaft“. Bedeutender als der gemittelte Zustand ist aber der hohe Prozentsatz an Beleuchtungsanlagen in schlechtem und in alarmierendem Zustand: 15 % der Beleuchtungsanlagen sind in einem schlechten Zustand, und 10 % weisen gar einen alarmierenden Zustand auf. Letzteres bedeutet, dass die Nutzung stark beeinträchtigt ist (Kurzschlüsse führen zu häufigen Störungen) oder sogar eingestellt werden muss (wenn die Tragsicherheit der Kandelaber nicht mehr gewährleistet ist, muss die Anlage abgebrochen werden).

3.3 Konsequenzen eines schlechten Zustandes

Der Zustandsspiegel zeigt auf, dass viele Beleuchtungsanlagen sanierungsbedürftig sind. Um aufzuzeigen, warum eine Sanierung nötig ist, wird für alle drei Bestandteile der Beleuchtungsanlagen diskutiert, welche Konsequenzen ein schlechter Zustand hat.

3.3.1 Kabelanlagen

Die Gesamtlänge der Kabelanlagen für die öffentliche Beleuchtung beträgt 360 km. Ein Grossteil dieser Kabelanlagen ist alt. Alte Kabelanlagen sind oftmals ohne jeglichen Schutz ins Erdreich verlegt, oder sie sind durch Tondecksteine (siehe Foto 4, Seite 13) bzw. Kabelkanäle ungenügend geschützt. Wasser, Wurzelwerk, Ratten, saurer Boden oder bauliche Einflüsse können diesen Anlagen stark zusetzen.

Die Folge der Überalterung der Kabelanlagen sind Ausfälle der öffentlichen Beleuchtung. Aktuell kommt es jährlich zu zirka 30 Störfällen. Solche Ausfälle haben folgende Konsequenzen:

- **Hohe Reparaturkosten:** Die Störfälle verursachen Kosten in der Höhe von Fr. 120'000.– jährlich. Da die Überalterung fortschreitet, ist die Tendenz dieser Kosten zunehmend. Die Reparaturen stellen nur die Funktionstüchtigkeit der Anlagen wieder her. Sie leisten keinen nachhaltigen Beitrag zur Erhaltung der öffentlichen Beleuchtung.
- **Verunsicherung der Bevölkerung:** Die Erfahrung zeigt, dass Störfälle ganze Quartiere in Dunkelheit hüllen können. Die Reaktionen seitens der Bevölkerung sind oftmals Verunsicherung und/oder Unverständnis. Pikett- und Polizeiorganisationen sind dann stark gefordert.
- **Verunreinigung der Böden:** Kabelanlagen enthalten einen Bleimantel und ölhaltiges Papier zur Isolierung. Bei defekten Kabelanlagen kommt es deshalb zu Blei- und Ölverschmutzungen der Böden.

3.3.2 Tragwerke

Rund 1'000 Tragwerke haben die theoretische Lebensdauer von 40 Jahren bereits überschritten. Sie gelten als überaltert und risikobelastet. Risikobelastet darum, weil ein Einknicken oder Kippen nicht ausgeschlossen werden kann. Die vom Tiefbauamt für den Betrieb und die Erhaltung beauftragten Partner ewl AG und CKW AG weisen in ihrer strategischen Planung und im Geschäftsbericht 2012 explizit auf den Sanierungsbedarf der Tragwerke hin.

Aus Gründen der Werkeigentümerhaftung und aus Sicherheitsüberlegungen bleibt als Alternative zu einer Sanierung der Tragwerke nur ein partieller Rückbau der Anlagen. Personenschäden wegen gekippter Tragwerke würden das Image der Stadt Luzern als sicherer Lebensraum infrage stellen. Aufgrund der Werkeigentümerhaftung wäre in einem solchen Fall auch mit rechtlichen Folgen zu rechnen.

Wird ein Rückbau einzelner Beleuchtungsanlagen nötig, entstehen auf den betreffenden Abschnitten Hell-Dunkel-Effekte, die eine verminderte Erkennbarkeit von Personen und Hindernissen auslösen. Dies beeinträchtigt die Verkehrssicherheit massiv.

3.3.3 Armaturen

Auch bei den Armaturen muss eine Überalterung festgestellt werden. Wie bei den Tragwerken haben auch bei den Armaturen mehr als 1'000 Stück ihre Lebensdauer (25 Jahre) bereits überschritten. Überalterte Armaturen zeigen ein ungünstiges Wirkungsverhalten (Verhältnis Leuchtintensität/Energieaufwand/Betriebsunterhalt/Sicherheit) auf. Dies hat folgende Konsequenzen:

- **Hohe Reparaturkosten:** Wie bei den Kabelanlagen kommt es auch bei überalterten Armaturen zu häufigeren Reparaturarbeiten.
- **Ungenügende Beleuchtung:** Im Vergleich zum hellen Licht moderner Armaturen haben überalterte Armaturen eine mangelhafte Beleuchtungsleistung. Dies führt zu ungünstigen Lichtverhältnissen, was alle Verkehrsteilnehmenden gefährdet (insbesondere Fussgänger, die zu spät erkannt werden).
- **Hoher Energieverbrauch:** Überalterte Armaturen haben eine bedeutend schlechtere Energieeffizienz als moderne Leuchten mit LED-Technologie. Entsprechend den Zielen der Energiestadt Luzern muss die Umrüstung auf sparsame Technologien angestrebt werden.

4 Finanzbedarf für die Werterhaltung

4.1 Realisierte Massnahmen 2000–2013

Wie im Grundmodell Werterhalt beschrieben, ist die Werterhaltung dann nachhaltig, wenn die Summe der realisierten Erhaltungsmassnahmen langfristig dem durchschnittlichen jährlichen Wertverlust entspricht. Abbildung 6 vergleicht die Kosten der realisierten Massnahmen in den Jahren 2000–2013 mit dem Wertverlust in derselben Zeitspanne.

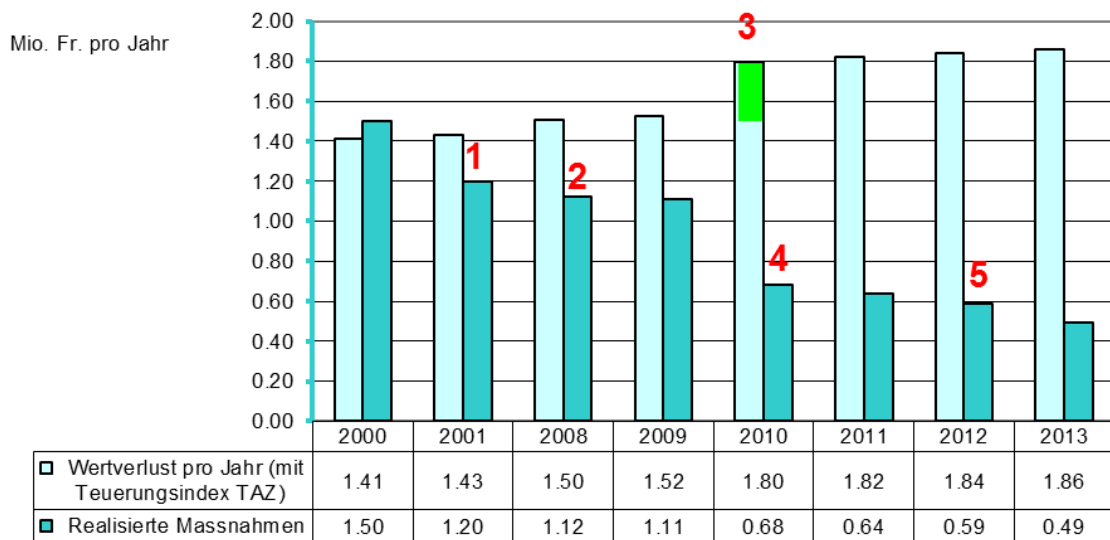


Abbildung 6: Jährlicher Wertverlust – realisierte Erhaltungsmassnahmen

Die Grafik zeigt deutlich, dass seit dem Jahr 2000 eine grosse Differenz zwischen dem jährlichen Wertverlust und den realisierten Erhaltungsmassnahmen entstanden ist. Diese Differenz ist der Grund, warum der Zustand der öffentlichen Beleuchtung heute nicht mehr gut ist und ein Sanierungstau entstehen konnte.

Folgende Entscheide des Stadtrates haben diese Situation beeinflusst (die Entscheide sind in der Abbildung als Nummern eingetragen):

- 1 Reduktion der Mittel im Jahr 2001 um zirka Fr. 300'000.– infolge linearer Kürzung um 1 Mio. Franken über alle Gratisleistungen bei der Verselbstständigung der Werke (ewl AG)
- 2 Reduktion der Mittel im Jahr 2008 um Fr. 80'000.– infolge EÜP
- 3 Übernahme der öffentlichen Beleuchtung ohne Budgeterhöhung im Zuge der Fusion mit Littau im 2010. Erhöhung des Wertverlustes um Fr. 280'000.–
- 4 Reduktion des Budgets um Fr. 430'000.– im Jahr 2010
- 5 Reduktion des Erhaltungsbudgets infolge Übernahme der Contractingkosten Plan Lumière. Das Contracting erhöht den Wert der Anlagen und direkt den Wertverlust pro Jahr.

4.2 Realisierung des Glasfasernetzes „Fiber to the Home (FTTH)“

Mit B+A 27 vom 14. Juli 2010: „Kabeltrassees der Strassenbeleuchtung“ beschloss der Grosse Stadtrat, die sich mit der Realisierung des Glasfasernetzes „Fiber to the Home (FTTH)“ bietenden Synergien für die Sanierung von Kabeltrassen der öffentlichen Beleuchtung zu nutzen. Zu diesem Zweck bewilligte er einen Kredit von Fr. 880'000.–, verteilt auf die Jahre 2010–2014. Dieser Kredit ermöglicht, dringendst notwendige Erhaltungsmassnahmen an den Kabelanlagen der öffentlichen Beleuchtung *ausserhalb* des Globalbudgets TBA sofort vorzunehmen und ist nicht Bestandteil des erforderlichen zusätzlichen Budgets für die Erhaltungsinvestitionen 2014–2021.

4.3 Zustandsentwicklung bei gleichbleibenden Investitionen in den Werterhalt

Werden keine zusätzlichen finanziellen Mittel bewilligt, kann der bestehende Sanierungsstau nicht abgebaut werden. Da die Investitionen in den Werterhalt weiterhin deutlich unter dem jährlichen Wertverlust liegen, vergrössert er sich sogar weiter. Die Abbildung 7 zeigt auf, wie sich die Zustände der Beleuchtungsanlagen in diesem Fall bis ins Jahr 2020 entwickeln würden.

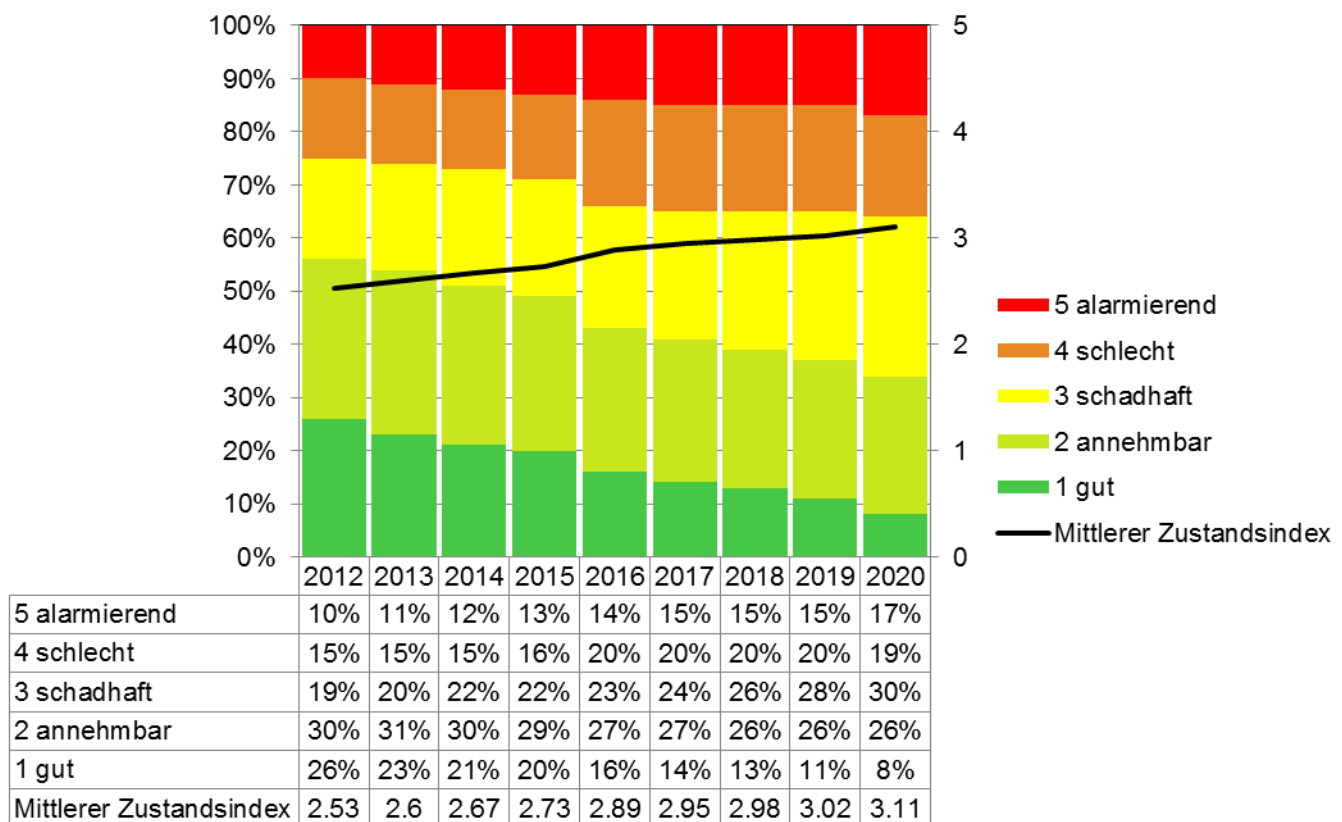


Abbildung 7: Zustandsentwicklung bis 2020 ohne Sanierungsprogramm

Die Abbildung zeigt, dass sich der Zustand der öffentlichen Beleuchtung bei gleichbleibenden Investitionen (von knapp 500'000 Fr./Jahr) bis ins Jahr 2020 weiter verschlechtert. Der mittlere Zustandsindex würde von 2,53 auf 3,11 steigen. Der Anteil Beleuchtungsanlagen in alarmierendem Zustand würde im Jahr 2020 bei 17 % liegen. Weiter 19 % wären in einem schlechten Zustand. Ein Anteil von 36 % schlechten bis alarmierenden Anlagenteilen führt zu erhöhtem Betriebsaufwand.

Die Störungen werden markant zunehmen, und der Ausfall der öffentlichen Beleuchtung kann zu Haftungsansprüchen (Art. 58 OR) führen.

5 Sanierungsprogramm 2014–2021

5.1 Finanzbedarf für die Sanierung der öffentlichen Beleuchtung

Um die Funktionstüchtigkeit der öffentlichen Beleuchtung zu erhalten, braucht es in den nächsten Jahren Investitionen, die den bestehenden Sanierungstau verringern und eine nachhaltige Werterhaltung der öffentlichen Beleuchtung möglich machen. In Zusammenarbeit mit den Vertragspartnern ewl AG und CKW AG wurde ein Sanierungsprogramm für die Jahre 2014–2021 entwickelt, das diese Ziele erreichen soll. Abbildung 8 zeigt die Massnahmen mit den entsprechenden Kosten.

Kabelanlagen	Abschreibedauer 60 Jahre	2014/2015	2016/2017	2018/2019	2020/2021
Kabellänge 400 km	Zirka 50 km sind > 50 Jahre alt (entspricht zirka 12,5 % der Kabellänge)	zirka 8 km (zirka 2 % der Kabellänge)	zirka 8,3 km (zirka 2 % der Kabellänge)	zirka 8,6 km (zirka 2 % der Kabellänge)	zirka 8 km (zirka 2 % der Kabellänge)
Ersatzkosten	Geschätzte Ersatzkosten pro Laufmeter: zirka Fr. 50.–	400'000.–	415'000.–	430'000.–	400'000.–
Tragwerke	Abschreibedauer 40 Jahre				
Anzahl: 6'931 Stk.	Zirka 1'000 Stk. sind > als 40 Jahre alt (entspricht zirka 14 % der Anzahl Tragwerke)	250 Stk. (zirka 4 % der Tragwerke)	250 Stk. (zirka 4 % der Tragwerke)	250 Stk. (zirka 4 % der Tragwerke)	250 Stk. (zirka 4 % der Tragwerke)
Ersatzkosten	Geschätzte Ersatzkosten pro Stück: zirka Fr. 2'000.–	500'000.–	500'000.–	500'000.–	500'000.–
Armaturen	Abschreibedauer 25 Jahre				
Anzahl: 7'895 Stk.	Zirka 1000 Stk. sind > als 25 Jahre alt (entspricht zirka 12,5 % der Anzahl Armaturen)	200 (zirka 3 % der Armaturen)	200 (zirka 3 % der Armaturen)	200 (zirka 3 % der Armaturen)	200 (zirka 3 % der Armaturen)
Ersatzkosten	Geschätzte Ersatzkosten pro Stück: zirka. Fr. 1'200.–	240'000.–	240'000.–	240'000.–	240'000.–
Ausserordentliche Sanierungen, Totalkosten pro Jahr		1'140'000.–	1'155'000.–	1'170'000.–	1'140'000.–
Nachrüstung der Verkehrssicherheit, Kriminalprävention		250'000.–	250'000.–	250'000.–	250'000.–
Teuerung		0.–	20'000.–	40'000.–	60'000.–
Total ausserordentliche Sanierungen pro Jahr		1'390'000.–	1'425'000.–	1'460'000.–	1'495'000.–
Total zusätzliche erforderliche Mittel 2014–2021 (gerundet)				5'800'000.–	

Abbildung 8: Ausserordentliches Sanierungsprogramm 2014–2021 Erhaltung

5.2 Zustandsentwicklung mit Sanierungsprogramm 2014–2021

Mithilfe einer Simulation der Zustandsentwicklung bis 2020 kann der Nutzen des Sanierungsprogramms aufgezeigt werden.

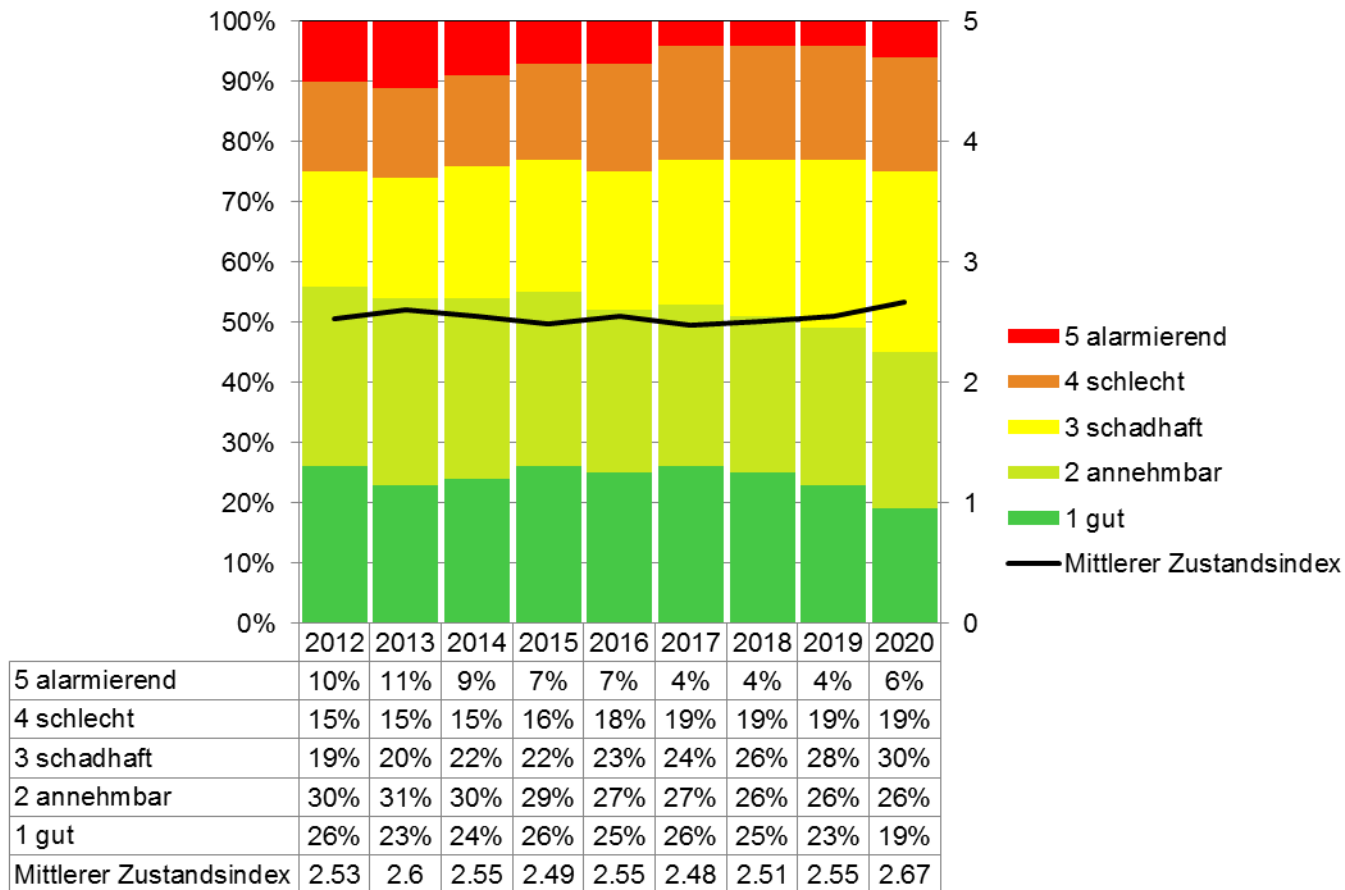


Abbildung 9: Zustandsentwicklung bis 2020 mit Sanierungsprogramm

Die Simulation der Zustandsentwicklung zeigt, dass das Sanierungsprogramm einen wichtigen Effekt auf den Anteil der Beleuchtungsanlagen in alarmierendem Zustand hat. Dieser verringert sich von heute 10 % bis auf 4 %. Der mittlere Zustand verbessert sich während des Sanierungsprogramms ebenfalls, steigt aber nach dessen Ende auch wieder an (ab 2021 wird wieder mit dem aktuellen Budget gerechnet, da die zusätzlichen Mittel aus dem Sanierungsprogramm wegfallen). Die beantragten Mittel von 5,8 Mio. Franken für das Sanierungsprogramm von 2014 bis 2021 können den aktuellen Sanierungstau effektiv mindern. Mittelfristig sollte das Globalbudget des Tiefbauamtes jedoch so eingestellt werden können, dass zirka 35 % der sich jährlich einstellenden Verschlechterung des Gesamtzustandes durch Investitionen aufgefangen werden können. Das heisst, eine massgebliche Erhöhung der finanziellen Mittel nach dem Sanierungsprogramm bei der öffentlichen Beleuchtung ist zwingend.

5.3 Wirkung des Sanierungsprogramms

5.3.1 Nachhaltige Erhaltung – Gewährleistung der Funktionalität

Das wichtigste Ziel des Sanierungsprogramms ist der Abbau des bestehenden Sanierungsstaus. Wie gezeigt wurde, ist es wichtig, die Beleuchtungsanlagen in alarmierendem Zustand rasch zu ersetzen. Sonst drohen vermehrte Störungen, oder es kann sogar nötig werden, bei einzelnen Anlagen einen Rückbau durchzuführen.

Wie die Simulation der Zustandsentwicklung gezeigt hat, findet dank dem Sanierungsprogramm 2014–2021 eine substanzielle Reduktion der Anlagen in alarmierendem Zustand statt. Weil die geplanten Massnahmen bereits mit den Vertragspartnern ewl AG und CKW AG abgesprochen sind, ist eine Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen rasch möglich.

5.3.2 Reduktion des Energieverbrauches

Neben der Erhaltung der Funktionalität ist auch die Reduktion des Energieverbrauchs eine wichtige Wirkung der Sanierung der öffentlichen Beleuchtung. Durch die Umrüstung auf die LED-Technologie, die im Rahmen des Ersatzes der Armaturen erfolgt, kann der Stromverbrauch beträchtlich gesenkt werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Leuchten verbrauchen LED-Lampen zirka 20 % weniger Strom. Wenn wie vorgesehen durch das Sanierungsprogramm 800 Armaturen ersetzt werden, beträgt die Kostenreduktion pro Jahr (nach der Sanierung) rund Fr. 20'000.–.

Die Reduktion des Energieverbrauches ist nicht nur aus Kostengründen wichtig. Der von der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.) definierte Richtwert für den Stromverbrauch für die Strassenbeleuchtung von 18 kWh/m/Jahr in Städten über 30'000 Einwohnern kann nur erreicht werden, wenn die Beleuchtung modernisiert wird.

5.4 Rahmenkredit

Um das Überaltern der Beleuchtungsanlagen zu reduzieren, müssen *zusätzlich* zum ordentlichen Betrieb und zur Erhaltung Sanierungen von Anlageteilen vorgenommen werden. In Abbildung 8 werden die ausserordentlichen Aufwendungen für die Jahre 2014–2021 mit 5,8 Mio. Franken detailliert aufgezeigt. Die Umsetzung des Sanierungsprogramms ist mit den Vertragspartnern ewl AG und CKW AG abgesprochen.

Im Globalbudget des Tiefbauamtes sind die finanziellen Mittel für Betrieb und Erhaltungsmassnahmen eingestellt. Diese Mittel reichen bei Weitem nicht aus, um den erforderlichen Betrieb und Unterhalt der Anlagen zu gewährleisten und den Wertverlust in der erforderlichen Höhe auszugleichen.

Mit vorliegendem Bericht und Antrag soll deshalb ein Rahmenkredit von 5,8 Mio. Franken für den Zeitraum 2014–2021 beantragt werden.

Der Rahmenkredit für die in erster Priorität vorgesehenen Massnahmen erlaubt dem Tiefbauamt dank der flexiblen Wahl des Sanierungszeitpunktes eine möglichst optimale Abstimmung mit allfälligen anderen Massnahmen (Baukoordination) von im gleichen Zeitraum stattfindenden Werkleigungs- oder Strassenbauvorhaben. Ebenfalls kann der Sanierungszeitpunkt mit der Budgetverfügbarkeit allfälliger Partner abgestimmt werden (Kostenteiler).

6 Übersicht Finanzen und Folgekosten

6.1 Folgekosten

In der Gesamtplanung 2014–2018 sind für das Projekt I62201 Investitionsausgaben von insgesamt 5,8 Mio. Franken enthalten. Ursprünglich war vorgesehen, die Erhaltungsmassnahmen bis im Jahr 2017 abzuschliessen. Unter Berücksichtigung der angespannten städtischen Finanzlage konnten die Tranchen in der Investitionsplanung in Zusammenarbeit mit den Vertragspartnern ewl und CKW bis ins Jahr 2021 gestreckt werden. Aktuell sind jährlich Fr. 800'000.– ab dem Jahr 2014 in der Finanzplanung eingestellt.

Die geringe Differenz der Jahrestanchen mit dem in Kapitel 5.1 berechneten Sanierungsprogramm lässt sich auf den unterschiedlichen Zeitpunkt zwischen den durchgeführten Sanierungssimulationen und der städtischen Investitionsplanung zurückführen. Zudem relativiert sich eine scheingenaue Abgrenzung der Jahreskosten bis ins Jahr 2021 zusätzlich aufgrund der Zeitspanne zwischen Auftragsausführung und Rechnungsstellung. Sobald mit den Werterhaltungsmassnahmen begonnen werden kann, wird die Investitionsplanung dem neuen Projektzeitplan angepasst.

Direkte Folgekosten ergeben sich aus diesem Bericht und Antrag nicht. Der Vollständigkeit halber sei jedoch hier erwähnt, dass im Anschluss an dieses Sanierungsprogramm, wie in Kapitel 5.2 erläutert, das Globalbudget des Tiefbauamtes aus heutiger Sicht um Fr. 700'000.– erhöht werden muss.

6.2 Reduktion Betriebskosten

Wenn wie vorgesehen durch das Sanierungsprogramm 800 Armaturen ersetzt und dem neuesten Stand der Technik angepasst werden können, beträgt die Kostenreduktion pro Jahr (nach der Sanierung) rund Fr. 20'000.–. Dies entspricht einer Energiereduktion von rund 110'000 kWh pro Jahr. Die Reduktion des Energieverbrauches ist nicht nur aus Kostengründen wichtig. Der von der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz Schweiz (S.A.F.E.) definierte Richtwert für den Stromverbrauch von 18 kWh/m/Jahr in Städten über 30'000 Einwohnern kann nur erreicht werden, wenn die Beleuchtung modernisiert wird.

Die Aufwendungen für die erwähnten Massnahmen zur Instandsetzung und Instandhaltung der öffentlichen Beleuchtungsanlagen, für die hiermit ein Kredit beantragt wird, sind dem Fibukonto 501.01, Projekt I62201.01, zu belasten.

7 Antrag

Der Stadtrat beantragt Ihnen deshalb, für Massnahmen zur Instandsetzung und Instandhaltung der öffentlichen Beleuchtungsanlagen im Zeitraum 2014–2021 einen Rahmenkredit von 5,8 Mio. Franken zu bewilligen. Er unterbreitet Ihnen einen entsprechenden Beschlussvorschlag.

Luzern, 23. Oktober 2013



Stefan Roth
Stadtpräsident



Toni Göpfert
Stadtschreiber

Der Grosse Stadtrat von Luzern,

nach Kenntnisnahme vom Bericht und Antrag 22 vom 23. Oktober 2013 betreffend

Werterhaltung öffentliche Beleuchtung Stadt Luzern 2014–2021 Rahmenkredit,

gestützt auf den Bericht der Baukommission,

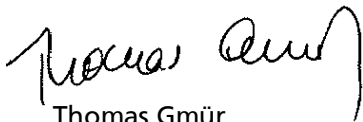
in Anwendung von Art. 13 Abs. 1 Ziff. 2, Art. 61 Abs. 1, Art. 68 lit. b Ziff. 1 und Art. 69 lit. a Ziff. 3
der Gemeindeordnung der Stadt Luzern vom 7. Februar 1999,

beschliesst:

- I. Für Massnahmen zur Instandsetzung und Instandhaltung der öffentlichen Beleuchtungsanlagen
im Zeitraum 2014–2021 wird ein Rahmenkredit von 5,8 Mio. Franken bewilligt.
- II. Der Beschluss gemäss Ziffer I unterliegt dem fakultativen Referendum.

Luzern, 19. Dezember 2013

Namens des Grossen Stadtrates von Luzern



Thomas Gmür
Ratspräsident



Hans Bächli
Leiter Sekretariat Grosser Stadtrat

Protokollbemerkung des Grossen Stadtrates

Zu B+A 22/2013 Werterhaltung öffentliche Beleuchtung Stadt Luzern 2014–2021

Die **Protokollbemerkung** lautet:

„Die fristgerechte Kündigung der Leistungsvereinbarung mit den CKW im Stadtteil Littau per 30. Juni 2014 ist zu prüfen. Mögliche Alternativen sind eine öffentliche Ausschreibung oder die Übertragung an die ewl.“

Anhang 1

Begriffsdefinitionen

Projektsicht

Ist die klassische Sicht der Erhaltung. Sie gründet auf der Zustandsbeurteilung der einzelnen Anlagenteile. Daraus leitet sich die Planung für Erhaltungsmassnahmen ab.

Netzsicht

Geht aus vom Inventar aller Anlagen. Aus Wiederbeschaffungswert und Lebensdauer wird der durchschnittliche jährliche Wertverlust für das ganze Netz ermittelt. Der mittlere Zustandsindex über alle Abschnitte oder Objekte zeigt die Zustandsentwicklung im Verlaufe der Zeit. Er ist der Indikator, der die Wirkung der Erhaltungsmassnahmen im Netz misst.

Alterungsbeiwert

Gibt in Prozent des Wiederbeschaffungswertes an, wie viel Mittel langfristig durchschnittlich pro Jahr in die Werterhaltung investiert werden müssen.

Netzbewirtschaftung

- Führen der Anlagendatenbank
- Erfassen der geografischen Daten im WIS und GIS
- Datenaufbereitung für die Projektierung der Anlagen
- Datenaufbereitung für den Betrieb und Unterhalt
- Datenaufbereitung für den Bereich der Anlagebewirtschaftung
- Planung der Wartungsarbeiten

Betrieb

- Energie
- Kosten Contracting Plan Lumière
- Kontrolle über bestimmungsgemässen Zustand, Funktionalität und sicherheitstechnischen Zustand der Anlagen
- Wartung > Massnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustandes
- Inspektion > Massnahmen zur Festlegung und Beurteilung des Ist-Zustandes

Erhaltung

- Instandhaltung von Kabelanlagen, Tragwerken, Armaturen ohne vollständige Erneuerung
- Investitionen für Erneuerungen, vollständiger Ersatz von Kabelanlagen, Tragwerken, Armaturen

Neu-/Ausbau

- Erstellen von zusätzlichen Beleuchtungsanlagen bei Erweiterung des öffentlichen Raumes
- Anpassen von bestehenden Anlagen infolge Nutzungsänderung, geänderter Normen oder zusätzlicher Bedürfnisse (bessere Ausleuchtung von Fussgängerstreifen, nicht den Normen entsprechende Ausleuchtung von Wegen, Fussgängerstreifen, Plätzen, Strassen, Unterführungen usw.)

Anhang 2

Weiterführende Literatur / Grundlagen

- [1] SN-EN 13201 Strassenbeleuchtung, Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute VSS, Zürich
- [2] Richtlinie SLG Nr. 202: 11-2005, Schweizerische Lichtgesellschaft,
- [3] SN 640 241 Fussgängerverkehr, Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute VSS, Zürich
- [4] vif, Richtlinien für die Erstellung und den Unterhalt der Strassenbeleuchtung und für Fussgängerstreifen bei Kantons- und Gemeindestrassen, vom 10. Juli 2003 und 26. April 2004, Herausgeber: Kanton Luzern
- [5] SIA 469, Erhaltung von Bauwerken, Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich
- [6] SN 640 551-1 Öffentliche Beleuchtung in Strassentunnels, Galerien und Unterführungen Teil 1: Lichttechnische Anforderungen, Begriffe und Gütemerkmale, Herausgeber: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, Zürich
- [7] SN 640 551-2 Öffentliche Beleuchtung in Strassentunnels, Galerien und Unterführungen Teil 2: Planung und Bemessung der Beleuchtungsanlage, Herausgeber: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, Zürich
- [8] SN 640 551-3 Öffentliche Beleuchtung in Strassentunnels, Galerien und Unterführungen Teil 3: Methoden zur Messung und Beurteilung der Gütemerkmale, Herausgeber: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, Zürich