

Stadt Luzern

Stadtrat

Bericht und Antrag

an den Grossen Stadtrat von Luzern
vom 14. Juli 2010 (StB 685)

B+A 26/2010

Werterhaltung der Kunst- bauten 2010–2014

Rahmenkredit

Vom Grossen Stadtrat
beschlossen am
23. September 2010

Bezug zur Gesamtplanung 2010–2014

Leitsatz B: Luzern macht mobil.

Stossrichtung B1: Die Stadt fördert und unterstützt die Umsetzung eines nachhaltigen Gesamtverkehrssystems, welches die verschiedenen Verkehrsmittel zweckmässig einsetzt und auf die Siedlungsentwicklung abgestimmt ist.

Leitsatz C: Luzern fördert das Zusammenleben aller.

Stossrichtung C4: Die Stadt stärkt die Sicherheit.

Fünfjahresziel C4.3: Die Stadt fördert Massnahmen zur Abwehr von Naturgefahren.

Projektplan: I62063

Übersicht

Kunstabauten sind ein wichtiger Bestandteil der Verkehrsinfrastruktur der Stadt Luzern. Die Topografie der Stadt Luzern ist durch ihre Lage am See und der Reuss, aber auch durch die markanten Hügelzüge auf beiden Seeufern gekennzeichnet. Kunstbauten sind in dieser Umgebung von grosser Wichtigkeit, helfen sie doch als Brücken Geländehindernisse zu überwinden oder sichern als Stützmauern Strassen und Wege vor dem Abrutschen bzw. vor Murgängen. Das Kunstbauteninventar der Stadt Luzern umfasst 109 Bücken, 468 Stützmauern sowie die See- und Flussufermauern mit einem Wiederbeschaffungswert von insgesamt rund 550 Mio. Franken.

Alle Bauwerke unterliegen einem natürlichen Alterungsprozess. Dessen Verlauf wird durch verschiedene Faktoren, wie die Qualität der Planung und Erstellung, die Nutzungsintensität und natürlich auch durch den baulichen und betrieblichen Unterhalt beeinflusst. Die Alterung erfolgt erheblich schneller, wenn der bauliche Unterhalt nicht periodisch durchgeführt wird. Ist dies der Fall, muss damit gerechnet werden, dass das Werk seine Gebrauchstauglichkeit verliert, bevor es das prognostizierte Bauwerkalter erreicht hat. Das Grundmodell der Werterhaltung postuliert, dass die Erhaltung des städtischen Strassennetzes dann nachhaltig ist, wenn der durchschnittliche jährliche Wertverlust und die Summe der realisierten Erhaltungsmassnahmen langfristig im Gleichgewicht sind.

Innerhalb der Stadtverwaltung nimmt das Tiefbauamt den Werterhaltungsauftrag für das Kunstbauteninventar an öffentlichen Strassen wahr. Durch gezielte Unterhaltsmassnahmen

gewährleistet es jederzeit die Bauwerkssicherheit für alle Objekte und stellt die nachhaltige Substanzerhaltung jener Objekte sicher, die in seiner Unterhaltspflicht sind. Die Strassenflächen werden im Rahmen des Globalbudgets des Tiefbauamtes unterhalten. Der Aufwand pro m² beträgt rund Fr. 4.– bis 6.–/m²/Jahr und damit etwa 1 % der Neubau- bzw. Wiederbeschaffungskosten für Strassen, die rund Fr. 400.–/m² betragen. Für Brückenkonstruktionen fallen jedoch zusätzlich etwa Fr. 5'600.–/m² an, für die Stützkonstruktionen sind es rund Fr. 4'000.–/m².

Die in jüngster Zeit erfolgten Erneuerungen der Brücken über die Reuss und über die SBB wurden mit Sonderkrediten finanziert. Es besteht noch eine Vielzahl kleinerer Kunstbauten, für die ein projektbezogener Sonderkredit nicht zweckmässig ist, für die aber im Globalbudget keine Mittel bereitgestellt sind. Mit diesem B+A soll deshalb hierfür ein Rahmenkredit von 2,8 Mio. Franken, für die Zeit 2010–2014, 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), die im gleichen Zeitraum im Sanierungsperimeter anfallen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Kunstbauten in der Stadt Luzern	5
1.1 Der Begriff Kunstbauten	5
1.2 Inventar Kunstbauten und Unterhaltspflicht	5
1.3 Werterhaltungsauftrag	7
1.4 Umsetzung Werterhaltungsauftrag	8
2 Zustand der Kunstbauten in der Stadt Luzern	9
2.1 Kunstbautenkontrolle	9
2.2 Zustand der Brücken	10
2.3 Zustand der Stützmauern	11
2.4 Zustand der Reussufermauern (rund 3,4 km)	12
2.5 Zustand der Seeufermauern (rund 7,2 km)	13
3 Sanierungsprogramm 2010–2014	14
3.1 Priorisierung	14
3.2 Sanierungsmassnahmen	15
3.3 Rahmenkredit	16
4 Plausibilisierung der Kosten für die Kunstbautenerhaltung	16
4.1 Lebensdauer der Kunstbauten	16
4.2 Durchschnittlicher jährlicher Wertverlust am Kunstbauteninventar	18
5 Zu beanspruchendes Konto	19
6 Antrag	19

Der Stadtrat von Luzern an den Grossen Stadtrat von Luzern

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

1 Kunstbauten in der Stadt Luzern

1.1 Der Begriff Kunstbauten

Kunstbauten sind ein wichtiger Bestandteil der Verkehrsinfrastruktur der Stadt Luzern. Sie helfen als Brücken Geländehindernisse zu überwinden oder sichern als Stützmauern Strassen und Wege vor dem Abrutschen bzw. vor Murgängen.

Kategorien Kunstbauten

Bei den Kunstbauten unterscheidet man zwischen:

- Brücken
- Überführungen / Unterführungen
- Durchlässe unter Strassen
- Tunnels
- Stützmauern
- Fluss- und Seeufermauern

In der Stadt Luzern, deren Topografie durch die Lage am See und der Reuss, aber auch durch die markanten Hügelzüge auf beiden Seeufern gekennzeichnet ist, wäre ein Netz von Verkehrsinfrastrukturen ohne Kunstbauten undenkbar. Zudem erfordern die zahlreichen Fließgewässer und die Seeufer entsprechende Uferverstärkungen in Form von Kunstbauten.

Stützmauern innerhalb von städtischen Anlagen wie Schulanlagen, Gartenanlagen, Liegenschaften im Verwaltungs- und Finanzvermögen sind in diesem Bericht nicht erfasst und werden nicht durch das Tiefbauamt unterhalten.

1.2 Inventar Kunstbauten und Unterhaltungspflicht

Das Kunstbauteninventar der Stadt Luzern umfasst 109 Bücken, 468 Stützmauern sowie die See- und Flussufermauern mit einem Wiederbeschaffungswert von insgesamt rund 550 Mio. Franken. Stützmauern gelten als Kunstbauten, wenn sie höher als 2 m sind. Kleinere Stützmauern sind Bestandteil der Strasse. Als zuständige Dienstabteilung für die Sicherheit der

Kunstbauten im und am öffentlichen Grund überwacht das Tiefbauamt sämtliche Objekte des Kunstbauteninventars.

Alle Kunstbauten auf dem Gemeindegebiet an öffentlichen Strassen der Stadt Luzern (Stand 2009) sind datenmässig in einer GIS-Datenbank erfasst mit Standort, Art, Dimension, Konstruktion, Alter und allfälligen weiteren zu beachtenden Besonderheiten und dem geschätzten Wiederbeschaffungswert.

Die Kunstbauten im neuen Stadtteil Littau/Reussbühl sind weniger detailliert erfasst und dokumentiert. Das Tiefbauamt der Stadt Luzern hat mit der ergänzenden Erfassung sowohl der Brücken und Stege als auch der Stützbauwerke begonnen. Die Arbeiten werden voraussichtlich bis Ende 2010 dauern.

Die Kostentragung für werterhaltende Massnahmen (Unterhaltungspflicht) richtet sich nach den Eigentumsverhältnissen und den Nutzungen. Wo sie nicht vollständig bei der Stadt ist, regeln objektspezifische Vereinbarungen die Unterhaltungspflicht. Für Kantonsstrassen-Kunstbauten trägt der Kanton die Kosten für werterhaltende Massnahmen.

Kunstbauten Stadt Luzern (exkl. Littau/Reussbühl, exkl. Schulanlagen, Pärke, Gärten, FV und VV)	Fläche	Kosten	Wiederbe- schaffungswert	Wiederbeschaffungswert in der Unterhaltungspflicht der Stadt Luzern (TBA)	
	m ²	Fr./m ²	Fr.	%	Fr.
109 Brücken total	55'771		312'103'500		139'697'250
15 Kanton Luzern	30'243	5'000	151'215'000		
22 SBB	5'315	7'500	39'862'500	50%	19'931'250
6 Private	252	5'000	1'260'000		
66 Stadt Luzern	19'961	6'000	119'766'000	100%	119'766'000
114 Stützmauern (Höhe > 2m) auf öff. Grund	18'000	4'000	72'000'000	100%	72'000'000
354 Stützmauern auf privatem Grund an öffentlichen Strassen	31'000	4'000	124'000'000	33%	40'920'000
3.4 km Reussufermauern	8'000	5'000	40'000'000	50%	20'000'000
Seeufermauern	noch nicht erfasst				
Stützmauern Littau	noch nicht erfasst				
Total	112'771		548'103'500		272'617'250

Kunstbauten, welche auf Kantonsstrassen liegen bzw. diesen dienen und Sanierungsbedarf haben, werden durch den Kanton unterhalten, obwohl sie Eigentum der Stadt sind. Sämtliche Kunstbauten der Autobahn A2 befinden sich im Eigentum des Bundes und werden durch die-

sen (ASTRA) unterhalten, sie sind deshalb in der vorangehenden Tabelle nicht enthalten. Bei Bauwerken, welche sowohl der SBB als auch der Strasse dienen (sogenannte Kreuzungsbauwerke), werden die Kosten gemäss gängiger Praxis zu 50 % der Strasse angelastet.

Die Kosten für den Unterhalt an Stützmauern an öffentlichen Strassen, Plätzen und Wegen, die auf privatem Grund (hinter der Grenze) stehen, müssen nach der genauen Klärung der Situation aufgrund des jeweiligen Nutzens (Katasterplan, Zweck, Strassentyp, Verursacherprinzip, Präzedenzfälle usw.) ausgehandelt werden. Die Anteile der Stadt sind aufgrund von Erfahrungen in den letzten Jahren mit 33 % angenommen. Die Kosten für Bachdurchlässe fallen in der Regel zu 100 % in den Unterhaltsetat der Strasse. Stützmauern, welche auf Grundstücken des Finanz- oder Verwaltungsvermögens der Stadt Luzern stehen und diesen Grundstücken dienen, werden durch die Dienstabteilung Immobilien unterhalten. Die Kostenanteile zulasten des öffentlichen Grundes sollen analog privater Grundbesitzer verteilt werden.

Der Unterhalt der Reussufermauern ist primär Aufgabe der Stadt. Bei Wasserbauprojekten trägt der Kanton einen Teil der Kosten. Das Gleiche gilt grundsätzlich auch für die Seeufermauern.

1.3 Werterhaltungsauftrag

Das Tiefbauamt nimmt innerhalb der Stadtverwaltung den Werterhaltungsauftrag für das Kunstbauteninventar an öffentlichen Strassen wahr. Es gewährleistet jederzeit die Bauwerksicherheit für all diese Objekte, und es stellt die nachhaltige Substanzerhaltung jener Objekte sicher, die in seiner Unterhaltspflicht sind.

Die Bauwerkserhaltung umfasst gemäss der SIA-Norm 469 die Gesamtheit der Tätigkeiten und Massnahmen zur Sicherstellung des Bestandes sowie der materiellen und kulturellen Werte eines Bauwerks. Die Bauwerkserhaltung ist der bauspezifische Teil der Bauwerksbewirtschaftung. Sie beginnt nach erfolgter Inbetriebnahme eines Bauwerks und erstreckt sich über dessen gesamte Nutzungsdauer. Nicht zur Bauwerkserhaltung gehören die Verwaltung und der eigentliche Betrieb des Bauwerks.

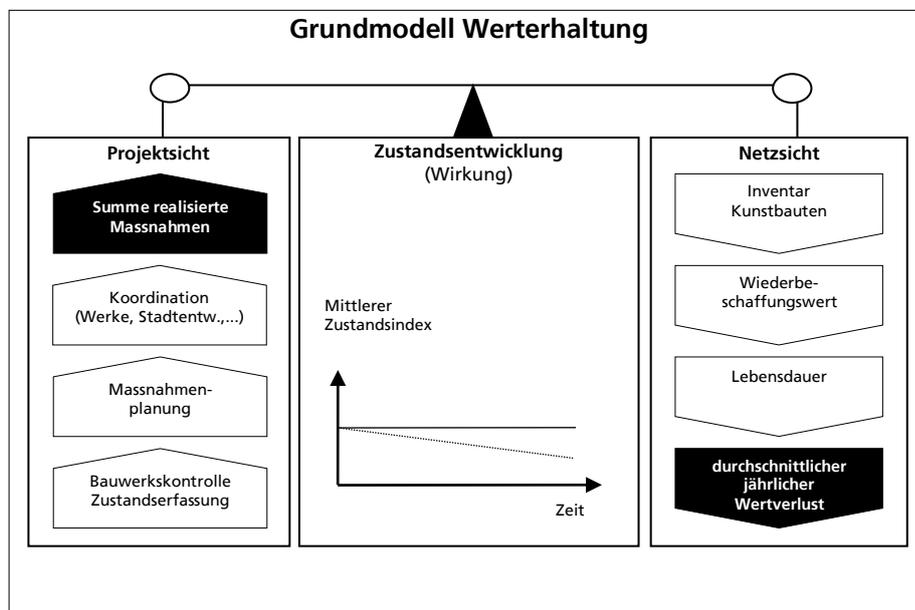
Unter die Massnahmen zur Sicherstellung des Bestandes fallen insbesondere die Überwachung und Kontrollen sowie daraus abgeleitet Instandhaltung, Instandsetzung und kurzfristige Sofortmassnahmen. Die verschiedenen Massnahmen sind in der SIA-Norm wie folgt umschrieben:

Instandhaltung	Bewahren der Gebrauchstauglichkeit durch einfache und regelmässige Massnahmen.
----------------	--

- Instandsetzung Wiederherstellen der Sicherheit und der Gebrauchstauglichkeit für eine festgelegte Dauer.
- Sofortmassnahmen Durch Überwachung oder Überprüfung veranlasste, unverzüglich auszuführende Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und der Gebrauchstauglichkeit.

Je nach Situation und Anlagenzustand kann auch der Ersatz (Abbruch und Neubau oder die ersatzlose Aufhebung) eines Objektes eine zweckmässige Massnahme sein.

1.4 Umsetzung Werterhaltungsauftrag



Das Grundmodell postuliert, dass die Erhaltung des städtischen Strassennetzes nachhaltig ist, 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 Strassenabschnitte und Kunstbauten. Daraus wird eine Planung für die Erhaltungsmassnahmen abgeleitet. Es folgt die Koordination mit den Massnahmen der anderen Teilsysteme der Infrastruktur. So gelangen schliesslich koordinierte Massnahmen zur Realisierung. Die 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 Verlauf der Zeit. Er ist der Indikator, der die Wirkung der Erhaltungsmassnahmen im Netz misst.

2 Zustand der Kunstbauten in der Stadt Luzern

2.1 Kunstbautenkontrolle

Die Kunstbauten haben eine grosse Bedeutung für die Gebrauchstauglichkeit der Verkehrsanlagen. In gewissen Fällen ist ein plötzliches Versagen möglich und hätte verheerende Auswirkungen. Sie werden deshalb gemäss den entsprechenden Normen periodisch überprüft. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Konstruktionen und der funktionalen Eigenschaften gestalten sich die Kontrolle und der Unterhalt dieser Kunstbauten entsprechend aufwendig. Die Kontrolle erfolgt durch das Tiefbauamt der Stadt Luzern. Allfällige Mängel werden erfasst und protokolliert. Auf der Grundlage dieser Kontrolle wird der Zustand jeder Kunstbaute beurteilt. Basierend auf dem VSS-Normenwerk wird objektweise ein Zustandswert zugeteilt. Dieser liegt innerhalb einer Skala von 1 (gut) bis 5 (alarmierend). Das Ergebnis dieser Bewertung dient zur Festlegung der erforderlichen Massnahmen und zur Abschätzung der daraus resultierenden Kosten.

Die Kosten für Instandsetzung und Instandhaltung der Kunstbauten sind je nach erforderlicher Massnahme, Alter und Bauwerksart verschieden, sodass sie nicht einheitlich angegeben werden können. Sie müssen je Objekt individuell ermittelt werden. Für längerfristige Überlegungen wird ein prozentualer Anteil der Kosten für die vollständige Erneuerung (Wiederbeschaffung) als Kostengrösse in Betracht gezogen.

Die Aufnahme und Bewertung des Zustandes sämtlicher Kunstbauten erfolgt für jedes Objekt einzeln nach den Richtlinien des Bundesamtes für Strassen, KUBA, Zustandsklassen ZK1–ZK 5. Die Zustandsklassen entsprechen auch dem MSE-Management Strassenerhaltung, das beim Strasseninspektorat angewendet wird. Auf die Kunstbauten bezogen bedeuten diese Bewertungen:

ZK 1 Guter Zustand (grün)

Es werden keine erwähnenswerten Mängel, Schäden oder Probleme beobachtet. Kleinere Risse ohne Abplatzungen, Abschieferungen oder Ausblühungen können auftreten. Flecken, die auf verschiedene Feuchtigkeitsgrade hinweisen, sind unbedeutend.

ZK 2 Annehmbarer Zustand (hellgrün)

Einige kleinere Schäden, wie beispielsweise abdichtbare Risse in Fahrbahnplatten, leichte Abplatzungen usw., die im Rahmen von Routineunterhaltsarbeiten behoben werden können, sind feststellbar. Der gemessene Chloridgehalt ist kleiner als 0,2 %.

ZK 3 Schadhafter Zustand (gelb)

Starke Rissbildung und starke Abschuppungen an der Bauwerksoberfläche, die 20 bis 40 % der Oberfläche betreffen. Es treten einige durchgehende Risse mit bedeutenden Ausblühun-

gen auf. Die schlaffe Bewehrung weist lokale Korrosionen auf, nicht jedoch der Spannstahl. Alle Tragelemente sind zwar noch funktionstüchtig.

ZK 4 Schlechter Zustand (orange)

Fortgeschrittener Korrosionsabtrag bei der Hauptbewehrung, Zerstörungen oder Abplatzungen sind feststellbar. 40 bis 60 % der Betonoberfläche sind zerstört oder verseucht. Es können sowohl Biegerisse wie auch Schubrisse vorhanden sein.

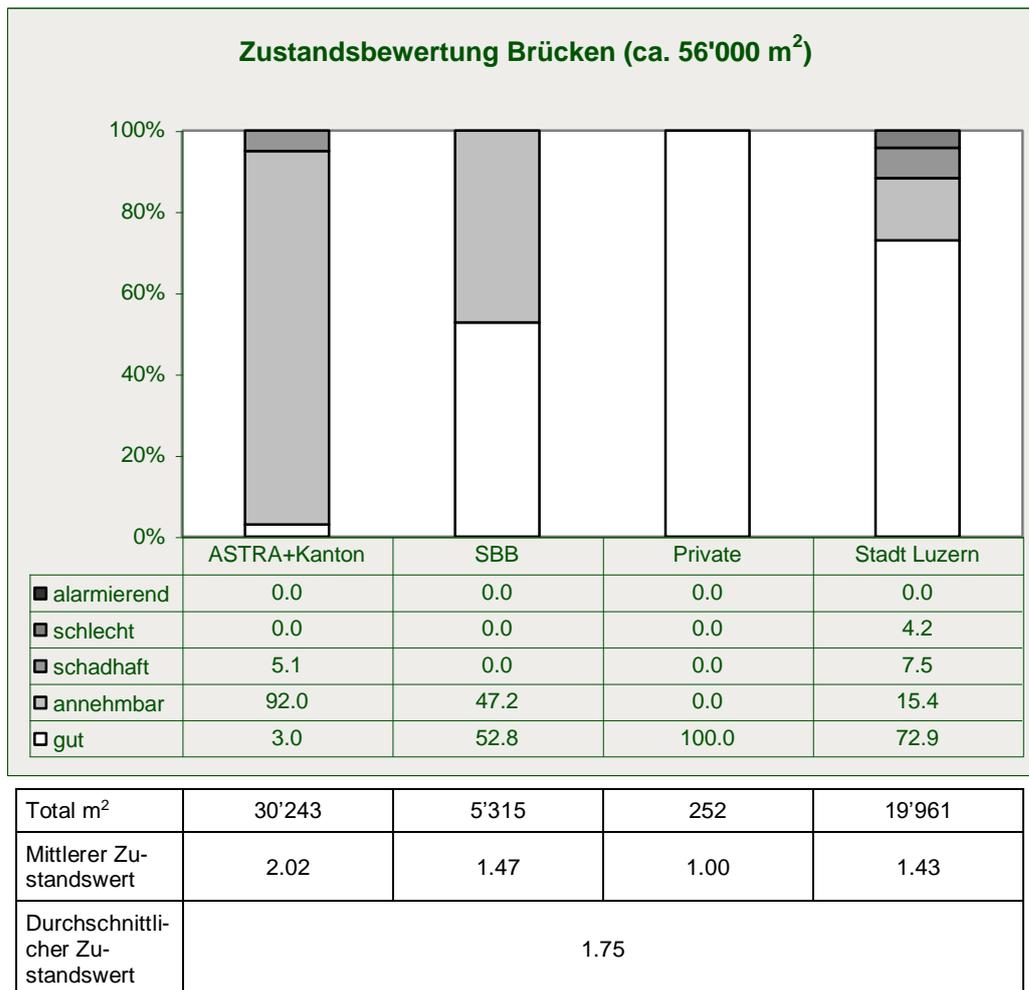
ZK 5 Alarmierender Zustand (rot)

Ein grosser Teil des Bauwerks ist stark angegriffen: Die Zerstörung der Hauptbewehrung ist stark vorangeschritten. Es sind weit geöffnete Biege- und Schubrisse vorhanden. Bei der Spannbewehrung können örtlich Querschnittsverluste auftreten. Die Nutzung muss u. U. eingeschränkt, eventuell sogar temporär eingestellt werden, bis Ergebnisse aus weiteren Untersuchungen vorliegen.

2.2 Zustand der Brücken

Der Bericht 2007 über die Kunstbautenkontrolle Schwergewicht Brücken vom 30. April 2008 gibt Auskunft über den Zustand der Brücken in der Stadt Luzern.

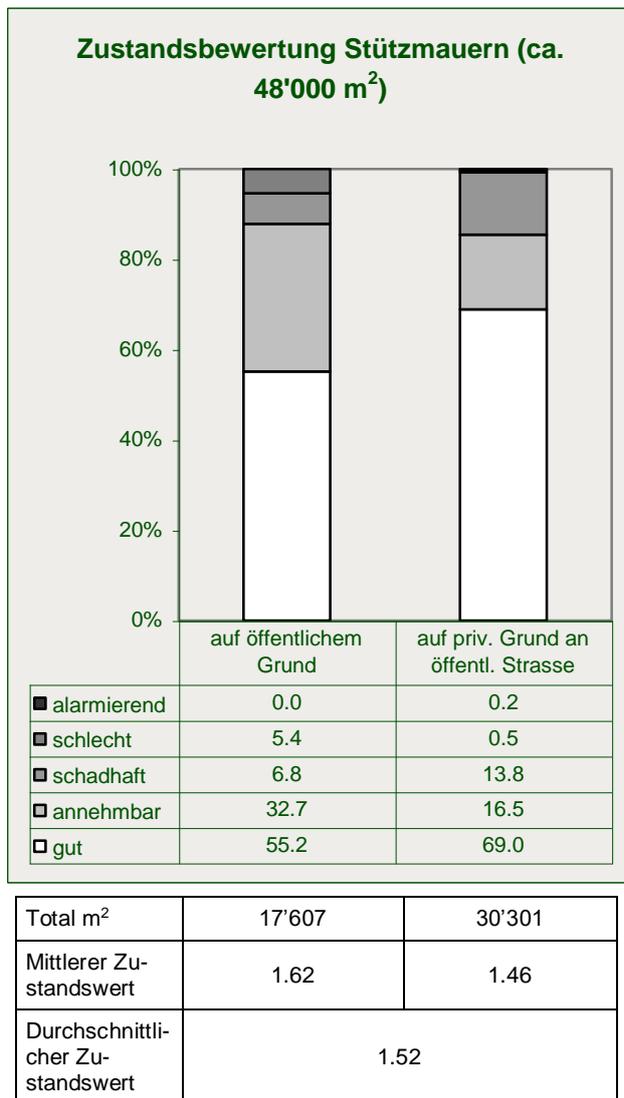
Alle Kunstbauten der Stadt Luzern (ohne Littau) wurden inzwischen im Geoinformationssystem (GIS) erfasst. Die Daten werden dort verwaltet und periodisch aktualisiert. Informationen und Listen lassen sich dynamisch ausdrucken. Die nachfolgenden Diagramme beziehen sich auf den Stand per Ende 2009 inkl. der beiden Brückensanierungen der Langensandbrücke und am Kapuzinerweg im Jahre 2008.



2.3 Zustand der Stützmauern

Der Bericht 2006 Kunstbautenkontrolle Schwergewicht Stützmauern gibt Auskunft über den Zustand der Stützmauern der Stadt Luzern.

Alle Kunstbauten der Stadt Luzern (ohne Littau) an öffentlichen Strassen wurden inzwischen im Geoinformationssystem (GIS) erfasst. Die Daten werden dort verwaltet und periodisch aktualisiert. Informationen und Listen lassen sich dynamisch ausdrucken. Die nachfolgenden Diagramme beziehen sich auf den Stand per Ende 2009.



2.4 Zustand der Reussufermauern (rund 3,4 km)

Grundsätzlich sind Flüsse und Seen im Hoheitsgebiet der Kantone.

Der Hochwasserschutz mit Wällen, Dämmen und Stützmauern wird durch den Kanton, Abteilung Naturgefahren, laufend überprüft. Das Projekt Hochwasserschutz Reuss läuft zurzeit und muss zwischen Stadt und Kanton koordiniert werden.

Die Reuss- und Seeufermauern liegen grösstenteils auf Grundstücken der Stadt Luzern. Sie dienen der Sicherung des Flussufers (Kanton), aber auch der Nutzung der Uferzonen (Grundeigentümer). Gemäss geltender Praxis wird bei Ufermauern eine Kostenaufteilung nach Interessen gemacht. Bei der Ufermauernsanierung 2006 (infolge Hochwasser 2005) beteiligten sich Bund und Kanton mit 54,5 %.

Der heutige Zustand der Reussufermauern präsentiert sich folgendermassen:

A. Die Mauern vom Jesuitenplatz bis zur Spreuerbrücke linkes Ufer konnten 2006 auf einer Länge von 260 m saniert werden (1. Priorität nach Projekt Bucher + Dillier vom 23. Dezember 2005), hingegen ist die Sanierung des rechten Ufers inkl. Bootsleist noch pendent (2. Priorität nach Projekt B+D). Im Bereich der flach fundierten Mauern zwischen Seebrücke und Rathaussteg wurden nur geringe Schäden wie ausgewaschene Fugen und weggeschwemmte Kolk-schutze sowie das verkippte Widerlager des Rathaussteges festgestellt. Am rechten Ufer von der Seebrücke bis zur Reussbrücke sind auf über 150 m Länge Steine im Blockwurf verschoben, Injektionen sichtbar unterspült, Mauersteine freigelegt, Erosion der Sohle unter den Mauern usw.

B. Der gesamte Bereich am rechten Ufer zwischen Reussbrücke bis Spreuerbrücke wird ab 2009–2011 mit der Baustelle Sanierung Reusswehranlage und Sohlenabsenkung durch den Kanton instandgestellt.

C. Für den Abschnitt unterhalb des Reusswehrs hat das Ingenieurbüro Bucher + Dillier den separaten Bericht vom 27. März 2006 erstellt. Die Profilaufnahmen 2006 und Vergleiche mit den früheren Aufnahmen zeigten, dass zwischen Stirnwehr und Spreuerbrücke mehr Geschiebe (Steine, Sand usw.) abgetragen als angeschwemmt wird. Dies könnte durch den Entlastungsstollen Krienbach 1994 verursacht worden sein. Dieses fehlende Gleichgewicht der Geschiebe führt zu Vertiefungen, neuen Strömungen und Unterspülungen der Mauern. Dieses Phänomen kann auch weitere Ufermauern gefährden. So ist beim Neubau Reusszöpfli eine Mauer in die Reuss gekippt. Sie wurde durch die Bauherren wieder aufgemauert. Der Zustand sollte vor allem auf der Aussenseite der Reusskurve beobachtet und bewertet werden.

Der Leist beim Schweizerhofquai, die Seeufermauern sowie die Ufermauern bei Reussbühl bis Reusszopf und die Kleine Emme (neuer Gemeindeteil) sind hier nicht betrachtet.

2.5 Zustand der Seeufermauern (rund 7,2 km)

Die Seeufermauern wurden nicht systematisch erfasst. Dazu sind umfangreiche Taucherarbeiten nötig. In Absprache mit dem Kanton und den privaten Anstössern werden sie fallweise untersucht.

3 Sanierungsprogramm 2010–2014

3.1 Priorisierung

Strategie späteste Intervention

Die Strategie späteste Intervention hat zum Ziel, jede Kunstbaute so lang wie möglich zu nutzen und sie am Ende der Lebensdauer zu ersetzen (z. B. Gütschtobelbrücke, Langensandbrücke).

Aufgrund der Zustandsbeurteilung und der Bedeutung teilt das Tiefbauamt die Kunstbauten bei der Unterhaltsplanung einer der folgenden Prioritäten zu:

Sofortmassnahmen: Massnahmen zur Gewährung der Sicherheit
Objekte in der Zustandskategorie 5 (Nutzungseinschränkungen)

Unterhalt 1. Priorität: Objekte der Zustandskategorie 4
Je nach Belastung, Abnutzung und Zustand sind werterhaltende Massnahmen in den nächsten 1 bis 5 Jahren erforderlich (rutschen in den nächsten 1 bis 5 Jahren in die Zustandskategorie 5 ab und haben dann Nutzungsbeschränkungen zur Folge)

Unterhalt 2. Priorität: Objekte der Zustandskategorie 3
Bauwerke, welche innert 5 bis 15 Jahren saniert werden müssen. (Es ist möglich, dass sie in den nächsten 5 bis 15 Jahren in die Zustandskategorie 5 abrutschen und haben dann Nutzungsbeschränkungen zur Folge.) Sie werden objektweise beurteilt und priorisiert. Werterhaltende Massnahmen werden allenfalls in angemessenem Umfang realisiert, wenn aus der Baukoordination eine günstige Gelegenheit entsteht.

Strategie optimierte Intervention

Mit der Strategie der optimierten Intervention (vorzeitiges Eingreifen) können Schäden vermieden werden, bevor sie die Primär-Tragkonstruktion erfassen (z. B. Spreuerbrücke).

Nebst den Gesamtbetrachtungen „Netzschritt = Top down“ werden die Brücken und Stützmauern auch im Detail, also „Objektsicht = Bottom up“ kontrolliert und beurteilt. Bei den regelmässigen Kunstbautenkontrollen werden bei jedem Objekt die konkreten Mängel festgestellt und die Unterhaltsmassnahmen bestimmt. Gemäss der Zeichnung unter 4.1 lassen sich die gesamten Sanierungskosten optimieren mit allfälligen Interventionen nach Bedarf, bevor der nächste Sanierungszyklus fällig wäre. Für den optimalen Kunstbautenunterhalt soll daher eine regelmässige Instandhaltung in kleineren Interventionen erfolgen (Eingriff, bevor die Schadenentwicklung einsetzt oder eskaliert / Sägezahneffekt). Darum fallen nicht automatisch alle Sanierungsmassnahmen im theoretischen Zeitraum nach Zustandsklasse an.

3.2 Sanierungsmassnahmen

Aufgrund der Resultate der aktuellen Kunstbautenkontrollen stehen für folgende Objekte Unterhaltsmassnahmen in erster Priorität an:

Diese aus heutiger Betrachtung erforderlichen Sanierungsmassnahmen basieren nicht auf Sanierungsprojekten und Kostenvoranschlägen, sondern sind Schätzungen (+/-30 %).

Brücken	Kantisteg, Ersetzen von Ankern	Fr.	
		100'000.–	
	KKL-Brücke, Ersatz Holzbohlenbelag	350'000.–	
	Würzenbachstrasse, Ersatz Brückenplatte	280'000.–	
	Kapellbrücke, Projektierung Reparatur Pfähle	180'000.–	
	Werftsteg, Reprofilierung Pfeiler	290'000.–	
	Reussbrücke, Ersatz Pfeiler	200'000.–	
	Schiffsteg KKL	20'000.–	
	Widerlager Rathaussteg	80'000.–	1'500'000.–
Stützmauern Luzern	Stützmauer Sälihalde 8	70'000.–	
	Ziböriweg	50'000.–	
	Adligenswilerstrasse	15'000.–	
	Rigistrasse 13 und 18	20'000.–	
	Rankhofstreppe	5'000.–	
	Friedentalstrasse	20'000.–	
	Ibachstrasse	10'000.–	
	Stollbergstrasse	60'000.–	
Littau	Mauern Stadtteil Littau	300'000.–	550'000.–
Reussufermauern Seeufermauern	Leist und Reussufermauern	200'000.–	
	Erfassung und allg. Untersuchung der Seeufermauern	200'000.–	
	Projekt für Seeufermauern Churchillquai	100'000.–	500'000.–
Unvorhersehbares	Unvorhersehbare dringliche Sanierungen und allf. Beiträge an Private	250'000.–	250'000.–
	Total		2'800'000.–

Das vorliegende Sanierungsprogramm kann Änderungen erfahren. Es ist immer möglich, dass die periodischen Kunstbautenkontrollen sowie Sofortmassnahmen zu einer Aktualisierung der Priorisierung führen.

3.3 Rahmenkredit

Im Rahmen des Globalbudgets des Tiefbauamtes werden die Strassenflächen unterhalten. Der Aufwand pro m² beträgt rund Fr. 4.– bis 6.–/m²/Jahr und damit etwa 1 % der Neubaukosten bzw. Wiederbeschaffungskosten für Strassen, die rund Fr. 400.–/m² betragen. In dieser Statistik sind aber nur die Strassenflächen und die Erstellungskosten von Strassen berücksichtigt.

Für Brückenkonstruktionen fallen jedoch zusätzlich etwa Fr. 5'600.–/m² an, für die Stützkonstruktionen sind es rund Fr. 4'000.–/m². Mit dem Globalbudget für den Strassenunterhalt werden dementsprechend Brückenbeläge unterhalten, aber nicht die eigentlichen Konstruktionen. Die in jüngster Zeit erfolgten Erneuerungen der Brücken über die Reuss und über die SBB wurden mit Sonderkrediten finanziert.

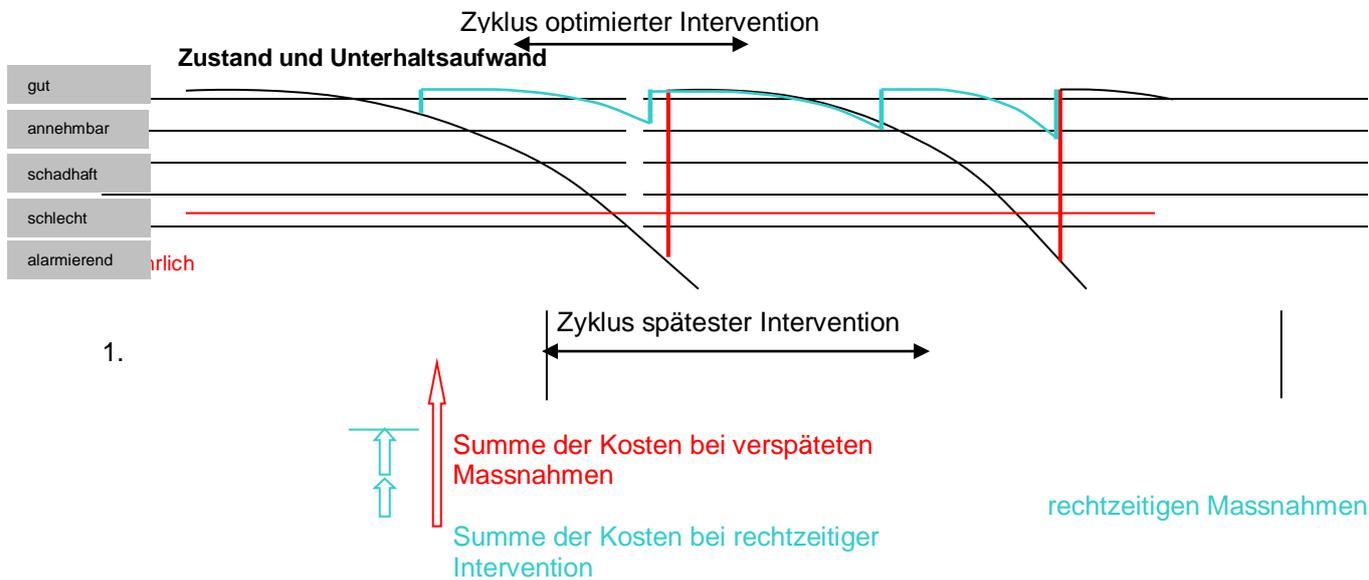
Es besteht noch eine Vielzahl kleinerer Kunstbauten, für die im Globalbudget keine Mittel bereitgestellt sind und für die ein projektbezogener Sonderkredit nicht zweckmässig ist. Mit diesem B+A soll deshalb hierfür ein Rahmenkredit von 2,8 Mio. Franken, für die Zeit 2010–2014, beantragt werden.

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), die im gleichen Zeitraum im Sanierungsperimeter anfallen. Ebenfalls kann der Sanierungszeitpunkt mit der Budgetverfügbarkeit allfälliger Partner abgestimmt werden (Kostenteiler).

4 Plausibilisierung der Kosten für die Kunstbautenerhaltung

4.1 Lebensdauer der Kunstbauten

Alle Bauwerke unterliegen einem natürlichen Alterungsprozess. Dessen Verlauf wird durch verschiedene Faktoren, wie die Qualität der Planung und Erstellung, die Nutzungsintensität und natürlich auch durch den baulichen und betrieblichen Unterhalt beeinflusst. Die Alterung erfolgt erheblich schneller, wenn der bauliche Unterhalt nicht periodisch durchgeführt wird. Ist dies der Fall, muss damit gerechnet werden, dass das Werk seine Gebrauchstauglichkeit verliert, bevor es das prognostizierte Bauwerksalter erreicht hat. Die effektive Nutzungsdauer hängt daher stark von einer gezielten Unterhaltsplanung, einer nachhaltigen Wahl der Unterhaltmassnahmen und von deren rechtzeitiger Umsetzung ab. Aus der nachstehenden Abbildung ist der Einfluss von baulichen Unterhaltmassnahmen auf die Bauwerksalterung ersichtlich. Daraus ist ersichtlich, dass die Strategie optimierte Intervention Kosten einspart.



Der Grossteil der Kunstbauten, welche heute in der Stadt Luzern bestehen, wurden ausgangs des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Rahmen der schrittweisen Besiedlung des heutigen Stadtgebietes erstellt. Viele dieser Bauwerke sind seither kaum verändert oder angemessen (entsprechend umfassend) unterhalten worden. Aufgrund des hohen durchschnittlichen Alters dieser Kunstbauten weisen viele auch einen hohen Sanierungsbedarf auf. Die in den letzten Jahren durchgeführten Instandsetzungen der wichtigsten Brücken über die Reuss und über die SBB-Anlagen wurden nötig infolge des Alters und der teilweise ungenügenden Unterhaltsmassnahmen.

Die Lebensdauer und der jährliche Wertverlust von Kunstbauten ist im Wesentlichen von der Nutzungsintensität, der Konstruktion und den verwendeten Baumaterialien abhängig. Es kann von den folgenden Richtwerten ausgegangen werden:

	Mittlere Lebenserwartung	jährlicher Wertverlust
Betonbrücken	zirka 80 Jahre	1,25 %
Kleine Holzbrücklein	30 Jahre	3,33 %
Gedeckte Holzbrücken	150 Jahre	0,66 %
Stahlbrücken	75 Jahre	1,33 %
Stützmauern Beton	100 Jahre	1,00 %
Stützmauern Bruchstein	150 Jahre	0,66 %

Die einzelnen Teile der Gesamtkonstruktion einer Kunstbaute unterliegen nicht alle der gleichen Alterung. So muss z. B. der Brückenbelag als Verschleissteil betrachtet werden, der infolge der Abnützung innerhalb der Gesamtlebensdauer des Bauwerkes mehrmals erneuert

werden muss. Ebenso haben die Fahrbahnübergänge eine beschränkte Lebensdauer. Betonkonstruktionen mit knappen Armierungsüberdeckungen, wie sie bis in die 80er-Jahre erstellt wurden, altern zudem schneller als Bauwerke, die nach den neuen Erkenntnissen erstellt wurden.

Für Brücken kann von den folgenden Unterhaltszyklen ausgegangen werden:

- Teilsanierung (nach 25–30 Jahren)
Ersatz Brückenbelag, Sanierung Abdichtung, Lager und Fahrbahnübergänge, Geländer, Leitplanken, Korrosionsschutz usw.
- Gesamtinstandsetzung (nach 50–60 Jahren)
Abdichtung und Tragschicht des Belages ersetzen und Betonoberfläche auf Karbonatisierungs-, Tausalzschäden, Armierungszustand, allenfalls Tragsicherheit kontrollieren und die entsprechenden Massnahmen planen.
- Erneuerung, meist auch mit Nutzungsänderungen (nach 80–100 Jahren).

Bei den z. T. über 100-jährigen Stützmauern lassen sich die Instandhaltungsarbeiten nicht gleich systematisch planen. Vielfach können Konstruktion und Alter nicht genau bestimmt werden, sodass Unterhaltsmassnahmen oft erst beim Auftreten von Schäden festgelegt werden können.

4.2 Durchschnittlicher jährlicher Wertverlust am Kunstbauteninventar

Setzt man den jährlichen Wertverlust der einzelnen Bauwerkskategorien im Kunstbauteninventar ein, lässt sich der jährliche durchschnittliche Wertverlust am Gesamtinventar abschätzen (Netzsicht). Dieser Wertverlust dient als Kontrollgrösse zur Gegenüberstellung der tatsächlichen Aufwendungen für werterhaltende Massnahmen (Objektsicht).

Kunstbauten Stadt Luzern (exkl. Littau/Reussbühl, exkl. Schulanlagen, Pärke, Gärten, FV, VV)	Fläche m ²	Kosten		Wiederbeschaffungswert		Durchschnittlicher Wertverlust		Wiederbeschaffungswert in der Unterhaltspflicht der Stadt Luzern		Durchschnittl. Wertverlust Unterhaltspflicht Stadt Luzern	
		Fr./m ²	Fr.	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	
109 Brücken total	55'771		312'103'500		4'057'346		139'697'250				
15 Kanton Luzern	30'243	5'000	151'215'000	1.30%	1'965'795						-
22 SBB	5'315	7'500	39'862'500	1.30%	518'213	50%	19'931'250	1.30%	259'106		
6 Private	252	5'000	1'260'000	1.30%	16'380						-
66 Stadt Luzern	19'961	6'000	119'766'000	1.30%	1'556'958	100%	119'766'000	1.30%	1'556'958		
114 Stützmauern (Höhe > 2m) auf öff. Grund	18'000	4'000	72'000'000	1.00%	720'000	100%	72'000'000	1.00%	720'000		
354 Stützmauern auf privatem Grund an öffentlichen Strassen	31'000	4'000	124'000'000	1.00%	1'240'000	33%	40'920'000	1.00%	409'200		
3.4 km Reussufermauern	8'000	5'000	40'000'000	0.80%	320'000	50%	20'000'000	0.80%	160'000		
Seeufermauern	noch nicht erfasst										
Total	112'771		548'103'500	1.16%	6'337'346		272'617'250	1.14%	3'105'264		

Für die Kunstbauten, die in der Unterhaltspflicht der Stadt Luzern stehen, ergibt die Abschätzung einen jährlichen Wertverlust von rund 3,1 Mio. Franken. Allein die Brücken in der Unterhaltspflicht der Stadt verlieren jährlich rund 1,8 Mio. Franken an Substanzwert.

Die Stadt hat in den vergangenen Jahren viele grosse Brücken für rund 80 Mio. Franken saniert. Entsprechend zeigt der aktuelle Zustandsspiegel (Kapitel 2.2) für fast 90 % der Brückenflächen gute oder annehmbare Zustandswerte. Das heisst aber nicht, dass gar keine Kosten für Kunstbautensanierungen anfallen. Das Sanierungsprogramm in Kapitel 3.2 ergibt einen jährlichen durchschnittlichen Sanierungsbedarf von rund Fr. 600'000.–. Grössere Kunstbauobjekte stehen in den kommenden fünf Jahren nicht zur Sanierung an.

5 Zu beanspruchendes Konto

Die Aufwendungen für die erwähnten Massnahmen zur Instandsetzung und Instandhaltung der Kunstbauten, für die hiermit ein Kredit beantragt wird, sind dem Fibukonto 501.05, Projekt I 62063.01, zu belasten.

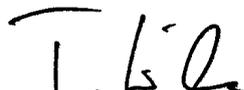
6 Antrag

Aufgrund der vorstehenden Ausführungen beantragt Ihnen der Stadtrat, für Massnahmen zur Instandsetzung und Instandhaltung der Kunstbauten in erster Priorität an öffentlichen Strassen der ganzen Stadt Luzern, inkl. unvorhersehbarer Sofortmassnahmen, im Zeitraum 2010–2014 einen Rahmenkredit von Fr. 2'800'000.– zu bewilligen. Er unterbreitet Ihnen einen entsprechenden Beschlussvorschlag.

Luzern, 14. Juli 2010



Urs W. Studer
Stadtpräsident



Toni Göpfert
Stadtschreiber



Der Grosse Stadtrat von Luzern,

nach Kenntnisnahme vom Bericht und Antrag 26 vom 14. Juli 2010 betreffend

Werterhaltung der Kunstbauten 2010–2014

Rahmenkredit,

gestützt auf den Bericht der Baukommission,

in Anwendung von Art. 13 Abs. 1 Ziff. 2, Art. 29 Abs. 1 lit. c, Art. 61 Abs. 1, Art. 68 Ziff. 2 lit. a sowie Art. 69 lit. a Ziff. 3 der Gemeindeordnung der Stadt Luzern vom 7. Februar 1999,

beschliesst:

- I. Für die Massnahmen zur Instandsetzung und Instandhaltung der Kunstbauten in erster Priorität im öffentlichen Raum der Stadt Luzern im Zeitraum 2010–2014 wird ein Rahmenkredit von Fr. 2'800'000.– bewilligt.
- II. Der Beschluss gemäss Ziffer I unterliegt dem fakultativen Referendum.

Luzern, 23. September 2010

Namens des Grossen Stadtrates von Luzern

Rolf Krummenacher
Ratspräsident

Toni Göpfert
Stadtschreiber

