

# Berechnung des baulichen Unterhalts in der Strasseninfrastrukturrechnung

Schlussbericht

31. Mai 2021



## **Projektteam**

Patrik Hitz, Projektleitung EBP  
Nadina Pahud-Schiesser, EBP

## **Begleitgruppe**

Alexandra Quandt, Projektleitung BFS  
Jean-Marc Pittet, BFS  
Marlise Henggi, BFS  
Rhyem Kouti, BFS  
Marc Philipp Siebert, BFS

EBP Schweiz AG  
Zollikerstrasse 65  
8702 Zollikon  
Schweiz  
Telefon +41 44 395 11 11  
info@ebp.ch  
www.ebp.ch

Druck: 7. Juli 2021  
2021-05-31\_Schlussbericht\_Baulicher\_Unterhalt.docx  
Projektnummer: 220190.00

## Zusammenfassung

### Einleitung

Das Bundesamt für Statistik (BFS) erhebt seit 1984 Daten zu den Ausgaben und Einnahmen von Bund, Kantonen, Städten und Gemeinden für die Strasseninfrastruktur. Diese fliessen in die Strasseninfrastrukturrechnung (STR) ein, wobei zwischen Betriebsausgaben (Betrieblicher Unterhalt, Verwaltung und Polizeiliche Überwachung) und Investitionen (Landerwerb, Neubau, Verbesserung und Ausbau sowie Baulicher Unterhalt) unterschieden wird. In der STR werden Angaben zu den National-, Kantons- und Gemeindestrassen ausgewiesen.

STR unterscheidet Betriebsausgaben und Investitionen

Betrachtet man den Anteil des «Baulichen Unterhalts» an den gesamten Investitionen pro Strassennetz, so ergibt sich folgendes Bild: Bei den Nationalstrassen beträgt der Anteil des «Baulichen Unterhalts» 48.0 % an den Gesamtinvestitionen im Jahr 2017, bei den Kantonsstrassen 24.7 % und bei den Gemeindestrassen 19.2 %. Dies, obwohl die Nationalstrassen das jüngste der drei Strassennetze darstellt und damit tendenziell weniger baulichen Unterhalt benötigt. Im Weiteren gibt es auch sehr grosse Unterschiede zwischen den Kantonen. Dies sind starke Indizien dafür, dass die Rubrik «Baulicher Unterhalt» in der Strasseninfrastrukturrechnung bei den verschiedenen Strassenverwaltungen nicht die gleichen Erhaltungsmassnahmen umfasst.

Unplausible Unterschiede zwischen Strassennetzen

Ziel des vorliegenden Projektes ist deshalb eine Qualitätsverbesserung bei den Angaben zum baulichen Unterhalt in der Strasseninfrastrukturrechnung. Im Rahmen des Projektes sind neue Definitionen und Abgrenzungen für den baulichen Unterhalt zu erarbeiten und zu beurteilen. Dabei spielen neben der Validität und Homogenität der Daten insbesondere ein verhältnismässiger Aufwand für die jährliche Datenerhebung und -auswertung bei den verschiedenen Beteiligten eine zentrale Rolle.

Ziel: Qualitätsverbesserung bei verhältnismässigem Aufwand

Die Erhebung der Ist-Situation erfolgte einerseits auf der Basis der Analyse von Dokumenten und Daten, welche vom BFS zur Verfügung gestellt wurden. Andererseits wurden Interviews mit Fachleuten beim BFS sowie mit Datenlieferanten auf Seite von Kantonen und Städten durchgeführt. Auf der Basis dieser Kenntnisse wurde ein Fächer von Lösungsvarianten aufgespannt und beurteilt und schliesslich zwei Varianten vertieft ausgearbeitet und bewertet.

Vorgehen: Dokumenten- und Datenanalyse, Interviews, Varianten

### Ist-Situation

Die Datenanalyse und die Interviews haben gezeigt, dass es zwischen den Strassenverwaltungen auf Stufe Bund, Kantone und Städten/Gemeinden erhebliche Unterschiede gibt, welche Erhaltungsmassnahmen in der Rubrik «Baulicher Unterhalt» erfasst werden. Dies ist auf eine Reihe von Gründen zurückzuführen (u.a. verschiedene Datengrundlagen, unterschiedliche Buchungspraxis in Erfolgsrechnung/Investitionsrechnung, unklare Definitionen und Abgrenzungen). Auf der Basis von verschiedenen, teilweise widersprüchlichen Grundlagendokumenten wurde deshalb im Rahmen des vorliegenden Projektes eine Synthese in Form eines Überblicks über die verschiedenen Tätigkeiten bei der Erhaltung und dem Bau von Strassenverkehrs-

Verschiedene Grundlagen -> Synthese

anlagen mit häufig verwendeten Begriffen sowie illustrativen Beispielen erarbeitet (Tabelle 1).

Tätigkeiten	Beispiele
<b>Betrieblicher Unterhalt</b> , Wartung, Kleinreparaturen	Reinigung, Grünpflege, Winterdienst, Spülen von Entwässerungsleitungen, Auswechseln von Lampen
<b>Bauliche Reparaturen</b> , Teilinstandsetzungen, Instandhaltung	Risse vergiessen, Aufbrüche flicken, Geländer flicken, Fahrbahnübergang ersetzen, Ventilator auswechseln, Lüftungssteuerung ersetzen
<b>Baulicher Unterhalt</b> , Gesamtinstandsetzung, Teilerneuerung, <b>Erneuerung</b> , Ersatz (1:1)	Erneuerung Fahrbahn (eine oder mehrere Schichten); Kunstbauten: von Instandsetzungen über Erneuerungen von Bauteilen bis zum Ersatz; Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA): Ersatz von Teilanlagen und Anlagen bis gesamte Tunnelausrüstung
<b>Ausbau</b> zur Erreichung des Standes der Technik (oftmals kombiniert mit Erneuerungen)	Verstärkung der Tragschicht aufgrund höherer Belastung; zusätzlicher Sicherheitsstollen bei einem Tunnel; Bau einer Lärmschutzwand oder einer Strassenabwasserbehandlungsanlage
<b>Ausbau</b> zur Erhöhung der Kapazität	NS: Ausbau von 4- auf 6-Spuren (Engpassbeseitigung); Bau einer zusätzlichen Abbiegespur, Bau eines Radweges
<b>Neubau</b>	NS: Netzzollendung KS: Bau einer Umfahrungsstrasse GS: Bau einer neuen Erschliessungsstrasse

Tabelle 1 Tätigkeiten der Erhaltung und dem Bau von Strassenverkehrsanlagen einschliesslich illustrativer Beispiele

Abbildung 1 zeigt auf der Basis der durchgeführten Datenanalysen und Interviews in zusammenfassender Form, wie die aktuelle Praxis bei der Verbuchung der Kosten für die verschiedenen Erhaltungs- und Bautätigkeiten in der Strasseninfrastrukturrechnung aussieht. Dabei wird zwischen Nationalstrassen, Kantonsstrassen einschliesslich kommunale Strassen in Städten sowie den übrigen Gemeindestrassen unterschieden. Da der Fokus des vorliegenden Projektes auf dem «Baulichen Unterhalt» liegt, konzentrieren wir uns in den folgenden Ausführungen auf diesen Bereich.

Fokus auf «Baulichem Unterhalt»

Bei den Nationalstrassen wird in der Rubrik «Baulicher Unterhalt» der «Unterhalt» gemäss Terminologie des ASTRA erfasst. Dies umfasst im Wesentlichen den projektgestützten baulichen Unterhalt und die Erneuerung (1:1) der bestehenden Nationalstrassen. Bei den Kantonsstrassen und den kommunalen Strassen in den Städten gibt es grosse Unterschiede. Bei vielen wird ein wesentlicher Teil des projektgestützten baulichen Unterhalts und die Erneuerung nicht in der Rubrik «Baulicher Unterhalt», sondern in der Rubrik «Verbesserung und Ausbau» erfasst, was auch eng mit der Bezeichnung dieser Rubrik zusammenhängen dürfte. Bei vielen Städten handelt es sich bei der Rubrik «Baulicher Unterhalt» im überwiegenden Teil der Fälle um den «projektfreien» Unterhalt im Sinne von Baulichen Reparaturen oder kleinen Einzelmassnahmen mit Kosten im Einzelfall von maximal einigen Zehntausend bis Hunderttausend Franken. Bei den Gemeinden wird der Bauliche Unterhalt mit Hilfe eine Modellrechnung bestimmt.

Grosse Unterschiede in der aktuellen Praxis

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			STR
	NS	KS/GS in Städten	GS	
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>				Betriebl. Unterhalt
<b>Bauliche Reparaturen</b>				Baulicher Unterhalt
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>				
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>				Verbess. und Ausbau
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>				
<b>Neubau</b>				Neubau

Abbildung 1 Aktuelle Praxis bei der Kontierung in der STR

### Lösungsvarianten

In einem ersten Schritt wurden vier Grobvarianten definiert und beurteilt. In Abstimmung mit der Begleitgruppe wurden zwei Varianten vertieft ausgearbeitet (Abbildung 2). Im Folgenden werden die Eckpunkte dieser zwei Varianten dargestellt und ihre quantitativen Auswirkungen auf die STR 2017 aufgezeigt.

Von vier Grobvarianten auf zwei Varianten

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			V1	V4
	NS	KS/GS in Städten	GS	alle	alle
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>					
<b>Bauliche Reparaturen</b>					
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>					
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>					
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>					
<b>Neubau</b>					

Abbildung 2 Lösungsvarianten 1 und 2 und Gegenüberstellung mit aktueller Praxis

Bei der Variante 1 umfasst der «bauliche Unterhalt» die baulichen Reparaturen sowie kleine Einzelmassnahmen an Fahrbahnen, Instandsetzungsarbeiten geringen Umfangs an Kunstbauten sowie Instandhaltungsarbeiten an technischen Anlagen einer Strassenanlage. Es wird empfohlen, die Rubrik in «kleinen baulichen Unterhalt» umzubenennen.

Definition Variante 1

Mit dieser Definition werden sämtliche baulichen Massnahmen geringen Umfangs berücksichtigt, welche zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft und zur Erreichung der vorgesehenen Nutzungsdauer einer Strassenverkehrsanlage dienen (Flicken von Schlaglöchern, Ausgiessen

Gewährleistung der Sicherheit und Erreichen der Nutzungsdauer

von Rissen, Deckbelagersatz in einer Kurve, Ausbessern von Abplatzungen oder Fugenverguss bei einer Brücke, Ersatz einer Lichtsignalsteuerung usw.). Solche Massnahmen erfordern in der Regel keine Projektierungsarbeiten. Sie werden deshalb auch als «projektfrei» bezeichnet.

Um die Kohärenz bei der Erhebung der Daten und damit die Datenqualität insgesamt zu erhöhen, schlagen wir vor, eine Kostenobergrenze für Einzelvorhaben einzuführen, die in dieser Rubrik zu berücksichtigen sind. In Anlehnung an die Praxis bei den Nationalstrassen, schlagen wir eine Kostenobergrenze von Fr. 250'000.- vor. Dabei ist erfahrungsgemäss davon auszugehen, dass Einzelvorhaben zwischen Fr. 50'000.- und Fr. 250'000.- auf Nationalstrassen relativ häufig vorkommen, auf Kantons- und insbesondere auf Gemeindestrassen jedoch eher selten

Kostenobergrenze von Fr. 250'000.-

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse dieser teilweise relativ groben Abschätzung für die National-, Kantons- und Gemeindestrassen anhand der STR 2017. Insgesamt zeigt sich bei den National- und Kantonsstrassen eine erhebliche Reduktion der Beträge in dieser in «kleinen baulichen Unterhalt» umbenannten Rubrik. Die Anteile an den Gesamtinvestitionen und auch die geringen Unterschiede zwischen den Strassennetzen und Strassenverwaltungen sind plausibel.

Reduktion der Beträge und plausibel im Quervergleich

Strassennetz		Investitionen STR 2017	Baul. Unterhalt STR 2017	Anteil	Variante 1 kbU*	Anteil
Nationalstrassen		1'623'716	779'698	48.0%	66'514	4.1%
Kantonsstrassen	Bern	146'247	39'795	27.2%	5'000	3.4%
	Freiburg	43'378	9'964	23.0%	1'748	4.0%
	Solothurn	49'401	7'772	15.7%	1'700	3.4%
	Neuenburg	19'708	3'155	16.0%	1'737	8.8%
	Aargau	167'921	45'942	27.4%	20'605	12.3%
	Zürich	221'966	89'249	40.2%	3'000	1.4%
	Obwalden	2'339	1'554	66.4%	100	4.3%
	Alle Kantone	1'500'060	369'780	24.7%	--	--
Gemeindestrassen	Affoltern am Albis	752	134	17.8%	134	17.8%
	Biel	5'956	575	9.7%	587	9.9%
	Chur	6'236	725	11.6%	674	10.8%
	Dübendorf	8'609	622	7.2%	622	7.2%
	Illnau-Effretikon	2'544	303	11.9%	303	11.9%
	Le Locle	1'705	297	17.4%	336	19.7%
	Männedorf	1'352	131	9.7%	131	9.7%
	Yverdon-les-Bains	2'225	531	23.9%	85	3.8%
Alle Städte und Gemeinden		1'245'010	238'802	19.2%	--	--

\* kbU: Kleiner baulicher Unterhalt

Tabelle 2 Quantitative Abschätzung der Auswirkungen der Variante 1 auf die STR 2017, in Tausend Franken

Definition Variante 4

Bei der Variante 4 umfasst der «bauliche Unterhalt» den projektgestützten baulichen Unterhalt sowie die Erneuerung einer bestehenden Strassenanlage einschliesslich Realisierung des Standes der Technik. Es wird empfohlen, die Rubrik in «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» umzubenennen.

Mit dieser Definition werden sämtliche baulichen Massnahmen berücksichtigt, die für die langfristige Erhaltung des bestehenden Strassennetzes in der Schweiz umgesetzt werden. Anpassungen an den Strassenverkehrsanlagen zur Umsetzung von gesetzlichen Anforderungen oder aktuellen Bedürfnissen wie beispielsweise Massnahmen zur Umsetzung des Behindertengleichstellungsgesetzes, den Einbau lärmarmen Beläge oder Umbau einer Kreuzung zu einem Kreisverkehr werden – auch aus Gründen eines geringen Erhebungsaufwandes – dieser Rubrik zugeordnet. Massnahmen geringen Umfangs («kleiner baulicher Unterhalt»), welche zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft und zur Erreichung der vorgesehenen Nutzungsdauer dienen (Flicken von Schlaglöchern, Ausgiessen von Rissen, Deckbelagsersatz in einer Kurve, Ausbessern von Abplatzungen oder Fugenverguss bei einer Brücke, Ersatz einer Lichtsignalsteuerung usw.) werden nicht in dieser Rubrik, sondern beim betrieblichen Unterhalt berücksichtigt.

Langfristige Erhaltung des bestehenden Strassennetzes

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse dieser teilweise relativ groben Abschätzung für die National-, Kantons- und Gemeindestrassen. Der Betrag in dieser STR-Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» erhöht sich bei allen Strassennetzen markant. Dies ist plausibel, weil nun alle projektgestützten baulichen Massnahmen berücksichtigt werden, die für die langfristige Erhaltung der verschiedenen Strassennetze umgesetzt werden. Die hohen Anteile an den Gesamtinvestitionen und auch die mehrheitlich geringen Unterschiede zwischen den Strassennetzen und Strassenverwaltungen sind plausibel.

Hohe Beträge und plausibel im Quervergleich



Strassennetz		Investitionen STR 2017	Baul. Unterhalt	Anteil	Variante 4 Baul. U. u. Ern.	Anteil
Nationalstrassen		1'623'716	779'698	48.0%	1'181'459	72.8%
Kantonsstrassen	Bern	146'247	39'795	27.2%	127'918	87.5%
	Freiburg	43'378	9'964	23.0%	22'191	51.2%
	Solothurn	49'401	7'772	15.7%	46'418	94.0%
	Neuenburg	19'708	3'155	16.0%	15'123	76.7%
	Aargau	167'921	45'942	27.4%	150'862	89.8%
	Zürich	221'966	89'249	40.2%	186'778	84.1%
	Obwalden	2'339	1'554	66.4%	2'339	100.0%
	Alle Kantone	1'500'060	369'780	24.7%	1'194'322	79.6%
Gemeindestrassen	Affoltern am Albis	752	134	17.8%	507	82.0%
	Biel	5'956	575	9.7%	4'671	86.8%
	Chur	6'236	725	11.6%	4'711	85.5%
	Dübendorf	8'609	622	7.2%	7'779	97.4%
	Illnau-Effretikon	2'544	303	11.9%	1'911	85.3%
	Le Locle	1'705	297	17.4%	1'408	100.0%
	Männedorf	1'352	131	9.7%	1'221	100.0%
	Yverdon-les-Bains	2'225	531	23.9%	1'519	89.7%
Alle Städte und Gemeinden		1'245'010	238'802	19.2%	915'881	91.0%

Tabelle 3 Quantitative Abschätzung der Auswirkungen der Variante 4 auf die STR 2017, in Tausend Franken

### Gesamtfazit und Empfehlung

Die durchgeführten Abklärungen und Analysen haben gezeigt, dass für die angestrebte Qualitätsverbesserung beim «Baulichen Unterhalt» der STR wesentliche Anpassungen bei der Definition und der Datenerhebung notwendig sind. Dies wird dazu führen, dass es ab der Umsetzung von einer der Varianten zu erheblichen Sprüngen in den Zahlenreihen gegenüber den bisherigen Zahlen in der STR kommen wird.

Aus einer Gesamtsicht empfehlen wir die Umsetzung der Variante 4. Sie weist aus, welche Beträge für den baulichen Unterhalt und die Erneuerung der bestehenden Strassenverkehrsanlagen einschliesslich Realisierung des Standes der Technik investiert werden. Sie ist aussagekräftig, mit vergleichsweise geringem Erhebungsaufwand verbunden und es ist eine hohe Datenqualität zu erwarten.

Wesentliche Anpassungen sind unumgänglich

Empfehlung: Variante 4



## Résumé

### Introduction

L'Office fédéral de la statistique (OFS) collecte depuis 1984 des données sur les recettes et les dépenses de la Confédération, des cantons et des communes dans le domaine de l'infrastructure routière. Ces données entrent dans le Compte d'infrastructure routière (STR), qui distingue entre les dépenses d'exploitation (entretien courant, administration, surveillance policière) et les investissements (acquisition de terrains, nouvelles constructions, améliorations et corrections, gros entretien). Les données du STR concernent les routes nationales, cantonales et communales.

Le STR distingue entre les dépenses d'exploitation et les dépenses d'investissements

Si l'on considère la part du « gros entretien » dans l'investissement total, on constate qu'elle était en 2017 de 48.0 % pour les routes nationales, de 24.7 % pour les routes cantonales et de 19.2 % pour les routes communales. Ces chiffres sont paradoxaux dans la mesure où les routes nationales constituent le plus jeune de nos trois réseaux routiers, celui qui, tendancielle-ment, a le moins besoin d'entretien. On observe par ailleurs de grandes différences entre les cantons. Ce sont là des indices forts qui laissent penser que la rubrique « gros entretien » du compte d'infrastructure routière ne recouvre pas les mêmes travaux d'entretien pour toutes les administrations routières.

Des différences peu plausibles entre les réseaux routiers

Le but du présent projet était d'améliorer la qualité des données relatives au gros entretien dans le compte d'infrastructure routière. Il s'agissait d'élaborer et d'évaluer de nouvelles définitions et de nouvelles délimitations. Outre la validité et l'homogénéité des données, on a veillé à maintenir dans des limites raisonnables la charge de travail liée aux relevés annuels et à l'exploitation des données.

Objectif: améliorer la qualité des données sans augmenter la charge de travail statistique

Pour évaluer la situation actuelle, on a analysé d'une part les documents et les données qui nous ont été remis par l'OFS. On a conduit d'autre part des entretiens avec les spécialistes de l'OFS et avec les services des cantons et des villes qui fournissent les données. Sur la base des données ainsi recueillies, on a élaboré une solution comportant plusieurs variantes, dont deux ont finalement été retenues pour être étudiées et évaluées de manière approfondie.

Méthode: étude des documents et des données disponibles, entretiens, élaboration de solutions

### Situation actuelle

L'analyse des données et les entretiens ont fait apparaître des différences considérables entre les administrations routières de la Confédération, des cantons et des villes/communes quant aux travaux d'entretien pris en considération sous la rubrique « gros entretien ». Ces différences s'expliquent par plusieurs facteurs (diversité des données de base, diversité des pratiques comptables, manque de clarté des définitions et des délimitations, etc.). Nous référant à divers documents de base, parfois contradictoires, nous avons élaboré, dans le cadre du présent projet, un tableau synthétique des pratiques actuelles en matière d'entretien des constructions routières, avec la terminologie usuelle et quelques exemples pertinents (tableau 1).

Exposé de la situation actuelle

Types de travaux	Exemples
<b>Entretien courant</b> , maintenance, réparations mineures	Nettoyage, entretien des espaces verts, service hivernal, rinçage des conduites de drainage, remplacement des ampoules.
<b>Petites réparations</b> , remise en état partielle, entretien préventif	Colmatage de fissures, réparation de nids de poule, gravillonnage, réparation des glissières de sécurité, remplacement de joints, remplacement de ventilateurs, remplacement du système de ventilation.
<b>Gros entretien</b> , remise en état complète, renouvellement partielle, <b>renouvellement</b> , remplacement (1:1)	Renouvellement de la chaussée (une ou plusieurs couches). Ouvrages d'art: remise en état, rénovation partielle, remplacement de l'ouvrage. Équipements d'exploitation et de sécurité: remplacement d'installations, de parties d'installations ou de tout l'équipement d'un tunnel.
<b>Aménagement</b> pour satisfaire les standards techniques (souvent combinés avec des travaux de renouvellement)	Renforcement de la couche de support, construction d'une nouvelle galerie de sécurité dans un tunnel, construction de murs antibruit ou d'une installation de traitement des eaux de ruissellement.
<b>Aménagement</b> pour augmenter la capacité	RN: passage de 4 à 6 pistes (en cas de goulet d'étranglement), construction d'une nouvelle voie de présélection, construction d'une piste cyclable.
<b>Nouvelle construction</b>	RN: achèvement du réseau. RC: construction d'une route de contournement. RCo: construction d'une route de raccordement.

RN = routes nationales ; RC = routes cantonales ; RCo = routes communales

Tableau 1 Travaux d'entretien et de construction de l'infrastructure routière, avec des exemples

Le tableau 1, basé sur nos analyses et sur les entretiens que nous avons conduits, donne une vue d'ensemble des pratiques actuelles de comptabilisation des coûts des travaux d'entretien et de construction dans le compte d'infrastructure routière. Distinction est faite entre routes nationales, routes cantonales (y compris les routes communales dans les villes) et le reste des routes communales. Le présent projet étant axé sur le « gros entretien », nous nous sommes concentrés sur ce domaine d'activité.

Le « gros entretien »

Pour les routes nationales, la rubrique « gros entretien » correspond à l'entretien tel qu'il est défini dans la terminologie de l'OFROU. Cela comprend essentiellement les travaux d'entretien liés à des projets et les travaux de renouvellement (1:1) des routes nationales. Pour les routes cantonales et les routes communales dans les villes, les pratiques sont très diverses. Souvent, une part importante des travaux d'entretien liés à des projets et des travaux de rénovation ne sont pas saisis sous la rubrique « gros entretien », mais sous la rubrique « améliorations et corrections », ce qui est probablement lié en grande partie à la dénomination de cette rubrique. Dans beaucoup de villes, la rubrique « gros entretien » concerne essentiellement les travaux d'entretien ne faisant pas l'objet d'un projet: petites réparations et mesures individuelles mineures dont le coût peut varier entre quelques dizaines de milliers de francs et au maximum cent mille francs. Dans les communes, le gros entretien est déterminé à l'aide d'un modèle de calcul.

Grande diversité des pratiques actuelles

Types de travaux	Situation actuelle (en gros)			STR
	RN	RC/RCo villes	RCo	
<b>Entretien courant</b>				Entretien courant
<b>Petites réparations</b>				
<b>Gros entretien / renouvellement, remplacement (1:1)</b>				Gros entretien
<b>Aménagement (standards techniques)</b>				Améliorations et corrections
<b>Aménagement (augmentation de la capacité)</b>				
<b>Nouvelle construction</b>				Nouvelles constructions

RN = routes nationales ; RC = routes cantonales ; RCo = routes communales

Figure 1 Pratiques actuelles de comptabilisation pour le STR

## Solutions

On a élaboré d'abord une solution comportant quatre variantes sommaires. D'entente avec le groupe d'accompagnement, deux de ces variantes ont été développées de manière approfondie (figure 2). Nous présentons ci-après à grands traits ces deux variantes et leurs effets quantitatifs sur le STR 2017.

De quatre variantes  
à deux variantes

Types de travaux	Situation actuelle (en gros)			V1	V4
	RN	RC/RCo villes	RCo	toutes	toutes
<b>Entretien courant</b>					
<b>Petites réparations</b>					
<b>Gros entretien / renouvellement, remplacement (1:1)</b>					
<b>Aménagement (standards techniques)</b>					
<b>Aménagement (augmentation de la capacité)</b>					
<b>Nouvelle construction</b>					

RN = routes nationales ; RC = routes cantonales ; RCo = routes communales

Figure 2 Les variantes 1 et 4 en regard des pratiques actuelles

Dans la variante 1, le « gros entretien » comprend les petites réparations, les petits travaux ponctuels sur les chaussées et les travaux mineurs de remise en état des installations techniques. Nous recommandons de renommer cette rubrique « entretien lourd réduit ».

Variante 1

Cette définition couvre tous les travaux mineurs destinés à assurer la sécurité et le bon fonctionnement des infrastructures routières et à garantir leur durée d'utilisation prévue (réparation de nids-de-poule, colmatage de fissures, changement de revêtement dans une courbe, réparation des effritements, remplissage de joints sur un pont, remplacement d'une signalisation lumineuse, etc.). Ces travaux, qui ne se font généralement pas dans le cadre d'un projet formel, sont aussi appelés travaux « hors projet ».

Assurer la sécurité et garantir la longévité du réseau routier

Afin d'accroître la cohérence des données collectées, et par là même leur qualité générale, nous proposons de fixer une limite supérieure pour le coût des travaux entrant dans cette rubrique. Considérant la pratique au niveau des routes nationales, nous proposons de fixer la limite à 250'000 francs. L'expérience montre que les travaux ponctuels de 50'000 à 250'000 francs sont relativement fréquents sur les routes nationales, mais assez rares sur les routes cantonales et surtout sur les routes communales.

Plafond de 250'000 francs

Le tableau 2 montre les effets sur la STR 2017 de cette variante – fondée en partie sur des estimations relativement grossières – pour les routes nationales, cantonales et communales. De manière générale, on observe pour les routes nationales et cantonales une diminution considérable des sommes entrant dans la rubrique rebaptisée « entretien lourd réduit ». Leur part dans l'investissement total, ainsi que les légères différences entre réseaux routiers et entre administrations routières, paraissent plausibles.

Réduction des montants, plausibilité

Réseau routier		Investis- sements STR 2017	Gros entretien STR 2017	Part	Variante 1 Entretien lourd réduit	Part
Routes nationales		1'623'716	779'698	48.0%	66'514	4.1%
Routes cantonales	Berne	146'247	39'795	27.2%	5'000	3.4%
	Friburg	43'378	9'964	23.0%	1'748	4.0%
	Soleure	49'401	7'772	15.7%	1'700	3.4%
	Neuchâtel	19'708	3'155	16.0%	1'737	8.8%
	Aarau	167'921	45'942	27.4%	20'605	12.3%
	Zurich	221'966	89'249	40.2%	3'000	1.4%
	Obwald	2'339	1'554	66.4%	100	4.3%
Tous les cantons		1'500'060	369'780	24.7%	--	--
Routes communales	Affoltern am Albis	752	134	17.8%	134	17.8%
	Bienne	5'956	575	9.7%	587	9.9%
	Coire	6'236	725	11.6%	674	10.8%
	Dübendorf	8'609	622	7.2%	622	7.2%
	Illnau-Effretikon	2'544	303	11.9%	303	11.9%
	Le Locle	1'705	297	17.4%	336	19.7%
	Männedorf	1'352	131	9.7%	131	9.7%
	Yverdon-les-Bains	2'225	531	23.9%	85	3.8%
Toutes les villes et communes		1'245'010	238'802	19.2%	--	--

Tableau 2 Estimation des effets de la variante 1 sur le STR 2017, en milliers de francs

Dans la variante 4, le « gros entretien » comprend les travaux d'entretien effectués dans le cadre d'un projet formel et les travaux de rénovation des routes existantes, y compris la mise à niveau des standards techniques.

Variante 4

Nous recommandons de renommer la rubrique « gros entretien et renouvellement ».

Cette définition couvre tous les travaux destinés à assurer la longévité du réseau routier suisse. Afin de ne pas alourdir le relevé des données, on a inclus dans cette rubrique les travaux destinés à mettre en application les dispositions légales ou à répondre à des besoins nouveaux (par exemple, mise en conformité avec la loi sur l'égalité pour les personnes handicapées) ainsi que les travaux de construction de murs antibruit et les travaux de transformation d'un carrefour en un giratoire. Les travaux mineurs (« entretien lourd réduit ») destinés à assurer la sécurité et le bon fonctionnement des infrastructures et leur longévité (réparation de nids-de-poule, colmatage de fissures, changement de revêtement dans une courbe, réparation des effritements, remplissage de joints sur un pont, remplacement d'une signalisation lumineuse, etc.) n'entrent pas dans cette rubrique, mais dans la rubrique « entretien courant ».

Longévité du réseau routier

Le tableau 3 montre les effets de cette variante – fondée en partie sur des estimations relativement grossières – sur les routes nationales, cantonales et communales. Les montants entrant dans la rubrique « gros entretien et renouvellement » augmentent pour tous les réseaux routiers. Cela est plausible car toutes les mesures de construction liées à des projets et destinées à assurer la longévité du réseau routier sont ici prises en compte. Leur part dans l'investissement total et les écarts, généralement faibles, entre réseaux routiers et administrations routières paraissent plausibles.

Montants élevés, plausibilité

Réseau routier		Investis- sements STR 2017	Gros entretien STR 2017		Part	Variante 4 Gros entretien et renouvelle- ment	Part
Routes nationales		1'623'716	779'698	48.0%		1'181'459	72.8%
Routes cantonales	Berne	146'247	39'795	27.2%		127'918	87.5%
	Friburg	43'378	9'964	23.0%		22'191	51.2%
	Soleure	49'401	7'772	15.7%		46'418	94.0%
	Neuchâtel	19'708	3'155	16.0%		15'123	76.7%
	Aarau	167'921	45'942	27.4%		150'862	89.8%
	Zurich	221'966	89'249	40.2%		186'778	84.1%
	Obwald	2'339	1'554	66.4%		2'339	100.0%
Tous les cantons		1'500'060	369'780	24.7%		1'194'322	79.6%
Routes communales	Affoltern am Albis	752	134	17.8%		507	82.0%
	Bienne	5'956	575	9.7%		4'671	86.8%
	Coire	6'236	725	11.6%		4'711	85.5%
	Dübendorf	8'609	622	7.2%		7'779	97.4%
	Illnau-Effretikon	2'544	303	11.9%		1'911	85.3%
	Le Locle	1'705	297	17.4%		1'408	100.0%
	Männedorf	1'352	131	9.7%		1'221	100.0%
	Yverdon-les-Bains	2'225	531	23.9%		1'519	89.7%
Toutes les villes et communes		1'245'010	238'802	19.2%		915'881	91.0%

Tableau 3 Estimation des effets de la variante 4 sur le STR 2017, en milliers de francs

**Conclusions et recommandations**

Les études et analyses effectuées ont montré que, pour améliorer la qualité des données sur le « gros entretien » dans le STR, il faut modifier sensiblement les définitions et le mode de relevé des données. Ces modifications produiront des ruptures considérables dans les séries chronologiques dès que l'une des variantes proposées sera mise en oeuvre.

Adaptations nécessaires

Dans une optique générale, nous recommandons de retenir la variante 4. Elle fait bien apparaître les sommes investies dans l'entretien et la rénovation de l'infrastructure routière existante, y compris la mise à niveau technique. Cette variante permet de produire des chiffres pertinents et elle a relativement peu d'effets sur les opérations de relevé. On peut en attendre des données de haute qualité.

Recommandation:  
variante 4

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	17
1.1	Ausgangslage	17
1.2	Zielsetzung	17
1.3	Vorgehen und Beteiligte	18
2.	Ist-Situation	19
2.1	Überblick	19
2.2	Nationalstrassen	20
2.3	Kantonsstrassen	20
2.4	Gemeindestrassen	22
2.5	Erhebungen für Baustatistik als potenzielle Datenquelle	23
3.	Variantenfächer	25
3.1	Einleitende Bemerkungen	25
3.2	Beschreibung und Beurteilung der Grobvarianten	28
3.2.1	Grobvariante 1	28
3.2.2	Grobvariante 2	30
3.2.3	Grobvariante 3	31
3.2.4	Grobvariante 4	32
3.3	Fazit	33
4.	Vertiefung der Grobvarianten 1 und 4	34
4.1	Variante 1	34
4.2	Variante 4	37
5.	Gesamtfazit und Empfehlung	41

## Anhang

A1	Definitionen der Rubriken der Strasseninfrastrukturrechnung	42
A2	Auszüge aus Grundlagendokumenten	43
A2.1	Eidg. Gesetzgebung und Richtlinien ASTRA	43
A2.1.1	MinVG	43
A2.1.2	ASTRA-Richtlinie 16320 Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zur Produktgruppe Strasseninfrastruktur	44
A2.2	VSS SN 640 900a Erhaltungsmanagement (EM)	48



A2.3	SIA SN 588 469 «Erhaltung von Bauwerken»	52
A2.4	Tiefbauamt Stadt Zürich: Struktur Bauprojekte	54
<hr/>		
A3	Literaturverzeichnis	55

# 1. Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das Bundesamt für Statistik (BFS) erhebt seit 1984 detailliert Daten zu den Ausgaben und Einnahmen von Bund, Kantonen, Städten und Gemeinden für die Strasseninfrastruktur. Entsprechend wird in der jährlichen Strasseninfrastrukturrechnung (STR) in der Ausgabenrechnung und in der Kapitalrechnung zwischen National-, Kantons- und Gemeindestrassen unterschieden. Von den Gesamtausgaben in die Strasseninfrastruktur von rund 8.2 Mrd. Franken im Jahr 2017 entfielen 4.4 Mrd. Franken auf Investitionen und 3.8 Mrd. Franken auf Betriebsausgaben (Betrieblicher Unterhalt, Verwaltung und Polizeiliche Überwachung). Bei den Investitionen wird weiter unterschieden zwischen Neubau (14 % der Gesamtinvestitionen 2017), Verbesserung und Ausbau (53 %), Landerwerb (1 %) und Baulicher Unterhalt (32 %).

STR 2017: 32% der Investitionen entfallen auf den «Baulichen Unterhalt»

Insbesondere die Ermittlung des baulichen Unterhalts stellt eine erhebliche Herausforderung dar. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die Definitionen des Baulichen Unterhalts (z.B. in der VSS-Norm 640 900a), erhebliche Interpretationsspielräume zulassen [1,2,3,4]. Dies manifestiert sich insbesondere auch in den Jahresrechnungen von Kantonen, Städten und Gemeinden, die als zentrale Datengrundlage für die Strasseninfrastrukturrechnung verwendet werden. Der Anteil von Ausgaben, die dem Baulichen Unterhalt zugeordnet werden, variiert in erheblichem Umfang. Letzteres hängt allerdings bis zu einem gewissen Grade auch von den Revisionsstellen im BFS ab, welche die entsprechenden Angaben aus den Jahresrechnungen der Kantone, Städte und Gemeinden ermitteln.

«Baulicher Unterhalt» mit erheblichen Interpretationsspielräumen

Die unbefriedigende Situation wird in den Ausschreibungsunterlagen zum vorliegenden Mandat dargelegt. Es wird nämlich aufgezeigt, dass der Anteil des baulichen Unterhalts an den Gesamtausgaben für Kantonsstrassen 2015 zwischen 0 % (Kanton Appenzell Innerrhoden) und 27 % (Kanton Zürich) variiert (vgl. auch [5]). Diese grossen Unterschiede lassen sich sachlich nicht begründen, auch wenn die Investitionsausgaben, insbesondere bei kleinen Strassennetzen, von Jahr zu Jahr erheblich variieren können.

Grosse Unterschiede bei den Ausgaben zwischen den Kantonen

## 1.2 Zielsetzung

Ziel des vorliegenden Projektes ist deshalb eine Qualitätsverbesserung bei den Angaben zum baulichen Unterhalt in der Strasseninfrastrukturrechnung. Im Rahmen des Projektes sind neue Definitionen und Abgrenzungen für den baulichen Unterhalt zu erarbeiten und zu beurteilen. Dabei spielen neben der Validität und Homogenität der Daten insbesondere ein verhältnismässiger Aufwand für die jährliche Datenerhebung und -auswertung bei den verschiedenen Beteiligten eine zentrale Rolle.

Ziel: Qualitätsverbesserung

Es ist ein Variantenfächer aufzuspannen und zu beurteilen. In Abstimmung mit dem BFS ist die erfolgversprechendste Variante zu vertiefen und ihre zahlenmässigen Auswirkungen anhand der Strasseninfrastrukturrechnung 2017 aufzuzeigen.

Variantenfächer aufspannen und beurteilen

Zusätzlich sind die für die Baustatistik erhobenen Angaben zum «Unterhalt an Strassen» mit den Angaben zum «Baulichen Unterhalt» aus der Strasseninfrastrukturrechnung zu vergleichen. Daraus sollen sich gegebenenfalls Synergien, insbesondere in der Datenerhebung, ableiten lassen.

### 1.3 Vorgehen und Beteiligte

In einem ersten Schritt ging es darum, sich einen Überblick über die vorhandenen Prozesse und Beteiligte bei der Erstellung der Strasseninfrastrukturrechnung sowie die vorhandenen Grundlagen und Datenbestände zu verschaffen. Dazu wurden auch Interviews mit den Verantwortlichen der Strasseninfrastrukturrechnung beim BFS sowie drei Revisorinnen der STR durchgeführt. In der Folge hatte EBP auch Zugriff auf das Tool des BFS, das für die Erstellung der Strasseninfrastrukturrechnung verwendet wird und die relevanten Daten und Grundlagen enthält. Zusätzlich erhielt EBP Daten zu den öffentlichen Unterhaltsarbeiten, die vom BFS für die Baustatistik im Rahmen der Nachführung des Gebäude- und Wohnungsregisters erhoben werden.

Sichtung Grundlagen und Daten sowie Interviews mit BFS-Mitarbeitenden

Diese Arbeiten lieferten Hinweise auf die verschiedenen Herausforderungen bei der Datenerhebung auf Stufe Bund, Kantone, Städte und Gemeinden. In der Folge wurden von EBP persönliche, leitfadengestützte Interviews mit Mitarbeitenden der Kantone Bern, Obwalden und Zürich sowie den Städten Affoltern am Albis, Dübendorf, Illnau-Effretikon, Männedorf und Zürich durchgeführt. Datenauswertungen beispielsweise bezüglich Nationalstrassen und weiterer Kantone und Städte rundeten diese Interviews ab. Ergänzend dazu hat das BFS telefonische Interviews mit Mitarbeitenden der Kantone Aargau, Basel-Stadt, Freiburg, Graubünden, Neuenburg, Jura, Solothurn sowie den Städten Biel, Chur, Lausanne, Le Grand-Saconnex, Le Locle, Liestal, Yverdon durchgeführt.

Interviews mit Kantonen und Städten

Die Auswertung dieser Interviews sowie die Analyse der Daten und vorhandenen Grundlagen lieferten ein Bild der Ist-Situation. Darauf aufbauend wurden vier Grobvarianten für die Qualitätsverbesserung bei den Angaben zum baulichen Unterhalt erarbeitet. Für jede Variante wurde der bauliche Unterhalt definiert und die Konsequenzen auf die Strasseninfrastrukturrechnung aufgezeigt. Die Varianten wurden bezüglich ihrer Vor- und Nachteile beurteilt.

Ist-Situation und Variantenfelder

In Abstimmung mit der Begleitgruppe wurden zwei Varianten vertieft bearbeitet. Dies umfasste einerseits eine Konkretisierung einschliesslich der Thematisierung von Einzelfragen wie beispielsweise Abschreibungsdauern sowie eine grobe Quantifizierung auf Basis der Daten aus der Strasseninfrastrukturrechnung 2017 sowie mündlichen Auskünften.

Vertiefte Bearbeitung von zwei Varianten

Das Projekt wurde von Alexandra Quandt (Projektleitung) und Jean-Marc Pittet von der Sektion Mobilität des BFS begleitet. Im Rahmen von fünf Besprechungen mit EBP wurden die Zwischenresultate diskutiert und das weitere Vorgehen festgelegt. Sie standen EBP auch bei der Datenbeschaffung und der Vermittlung von Kontakten stets zur Verfügung.

Projektteam

Zusätzlich wurden die Arbeiten durch eine Begleitgruppe, die im Rahmen von drei Besprechungen einbezogen wurde, unterstützt. Mitglieder der Begleitgruppe waren neben dem Projektteam noch folgende Personen:

Begleitgruppe

Rhyem Kouti                      BFS, Sektion Konjunkturerhebung (Baustatistik)  
 Marlies Henggi                BFS, Sektion Konjunkturerhebung (Baustatistik)  
 Marc Philipp Siebert        BFS, Sektion Gebäude- und Wohnungsregister

## 2. Ist-Situation

### 2.1 Überblick

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Infrastrukturausgaben<sup>1</sup> gemäss STR für die National-, Kantons- und Gemeindestrassen im Jahr 2017. Von den insgesamt 8.2 Mrd. Fr. entfielen 3.8 Mrd. Fr. (46.9 %) auf die Betriebsausgaben und 4.4 Mrd. Fr. (53.1 %) auf die Investitionen. Letztere teilen sich auf die Rubriken «Neubau» mit einem Anteil von 606 Mio. Fr. (13.9 % der Investitionen), «Verbesserung und Ausbau» mit 2'309 Mio. Fr. (52.8 %), «Landerwerb» mit 65 Mio. Fr. (1.5 %) und «Baulicher Unterhalt» mit 1'388 Mio. Fr. (31.8 %) auf. Von den rund 1.4 Mrd. Fr., die 2017 in der Rubrik «Baulicher Unterhalt» erfasst wurden, entfielen 780 Mio. Fr. (56.2 %) auf die Nationalstrassen, 370 Mio. Fr. (26.6 %) auf die Kantonsstrassen und 239 Mio. Fr. (17.2 %) auf die Gemeindestrassen.

Knapp ein Drittel der Investitionen entfallen auf den «Baulichen Unterhalt»

Rubrik in der STR		National-strassen	Kantons-strassen	Gemeinde-strassen	Total
Investitionen	Neubau	261	278	67	606
	Verbesserung und Ausbau	569	825	916	2'309
	Landerwerb	14	28	23	65
	Baulicher Unterhalt	780	370	239	1'388
	<b>Total Investitionen</b>	<b>1'624</b>	<b>1'500</b>	<b>1'245</b>	<b>4'369</b>
Betriebsausgaben	Betrieblicher Unterhalt	343	785	1'537	2'665
	Verwaltung	0	158	188	346
	Polizeiliche Überwachung	233	423	192	848
	<b>Total Betriebsausgaben</b>	<b>576</b>	<b>1'367</b>	<b>1'916</b>	<b>3'859</b>
<b>Total Bruttoausgaben</b>		<b>2'199</b>	<b>2'867</b>	<b>3'161</b>	<b>8'228</b>
Anteil baul. Unterhalt an Investitionen		48.0%	24.7%	19.2%	31.8%

Tabelle 4      Infrastrukturausgaben für National-, Kantons- und Gemeindestrassen im Jahr 2017, in Millionen Franken; Quelle: BFS – Strassenrechnung (STR), 2020; eigene Darstellung

Betrachtet man den Anteil des «Baulichen Unterhalts» an den gesamten Investitionen pro Strassennetz, so ergibt sich folgendes Bild: Bei den Nationalstrassen beträgt der Anteil des «Baulichen Unterhalts» 48.0 % an den Gesamtinvestitionen im Jahr 2017, bei den Kantonsstrassen 24.7 % und bei

Unplausible Unterschiede zwischen Strassennetzen

1 Definitionen siehe Anhang 1.

den Gemeindestrassen 19.2 %. Dies, obwohl die Nationalstrassen das jüngste der drei Strassennetze darstellt und damit tendenziell weniger baulichen Unterhalt benötigt. Dies ist ein starkes Indiz dafür, dass die Rubrik «Baulicher Unterhalt» in der Strasseninfrastrukturrechnung auf den drei Verwaltungsebenen nicht die gleichen Erhaltungsmassnahmen umfasst.

Ein Grund für diese Unterschiede liegt darin, dass dem BFS Datengrundlagen und Informationen von den Strassenverwaltungen zur Verfügung stehen, welche erhebliche Interpretationsspielräume bezüglich Zuteilung in die Rubriken der STR offenlassen. Da das BFS hohen Wert darauf legt, bei den Erhebungsstellen möglichst wenig zusätzlichen Aufwand für die Ermittlung der Daten für die STR zu generieren, kommen die Revisorinnen und Revisoren des BFS nicht darum herum, bei der Zuordnung der zur Verfügung stehende Daten zu den Rubriken der STR – teilweise in Absprache mit den Datenlieferanten – Annahmen zu treffen.

Unterschiedliche  
Datengrundlagen –  
Annahmen unum-  
gänglich

Im Folgenden wird pro Strassennetz zusammenfassend erläutert, welche Datengrundlagen zur Verfügung stehen und wie die Zahlen der STR daraus ermittelt werden. Der Fokus liegt dabei auftragsgemäss auf der Rubrik des «Baulichen Unterhalts».

## 2.2 Nationalstrassen

Für das Nationalstrassennetz erhält das BFS die Angaben vom Bundesamt für Strassen (ASTRA). Das ASTRA unterscheidet bei den Investitionen ins Nationalstrassennetz zwischen Neubau, Engpassbeseitigung, Ausbau und Unterhalt. Gemäss Art. 9, Absatz 1 MinVG<sup>2</sup> umfasst der Unterhalt *die Erneuerung und den projektgestützten baulichen Unterhalt einer bestehenden Strassenanlage* [6]. Für das Jahr 2017 betrugen die Ausgaben für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes insgesamt 780 Mio. Fr. Diese Zahl wurde für die STR 2017 in die Rubrik «Baulicher Unterhalt» übernommen (vgl. Tabelle 4).

NS: «Baulicher Unterhalt» entspricht «Unterhalt» gemäss MinVG

## 2.3 Kantonsstrassen

Für das Kantonsstrassennetz bilden die Jahresrechnungen der Kantone den Ausgangspunkt für die STR. In den Jahresrechnungen wird grundsätzlich zwischen der Erfolgsrechnung (ohne Abschreibung) und der Investitionsrechnung (mit Abschreibung) unterschieden. Für die Ermittlung der Angaben in der STR sind zahlreiche Konten aus den Jahresrechnungen der Kantone zu berücksichtigen. Insbesondere bei grösseren Kantonen wurden im Laufe der Jahre deshalb spezifische Tabellen erstellt, welche die Ermittlung der Angaben für die STR aus den verschiedenen Konten der Jahresrechnungen aufzeigen. Dabei handelt es sich in der Regel um in den verschiedenen Rubriken der STR zu berücksichtigende Prozentanteile der Kontobeträge in den Jahresrechnungen. Diese Prozentanteile werden in Absprache zwischen dem BFS und den Kantonen festgelegt und in gewissen zeitlichen Abständen überprüft.

KS: bei grösseren  
Kantonen «Berechnungstabelle»

2 Bundesgesetz über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und weiterer für den Strassen- und Luftverkehr zweckgebundener Mittel vom 22. März 1985 (Stand am 1. Januar 2020)

Die Interviews zeigten deutlich, dass es von Kanton zu Kanton grosse Unterschiede gibt, welche Arbeiten in der Rubrik «Baulicher Unterhalt» erfasst werden. Insbesondere ist die Abgrenzung zur Rubrik «Verbesserung und Ausbau» unklar und wird von den Kantonen unterschiedlich gehandhabt. Demgegenüber scheint die Abgrenzung zwischen den Rubriken «Baulicher Unterhalt» und «Betrieblichem Unterhalt» aufgrund der Interviews bei den Kantonen relativ einheitlich. Bauliche Reparaturarbeiten, welche keine Projektierungsarbeiten benötigen («projektfreier Unterhalt») und meistens auch durch die kantonseigenen Betriebsorganisationen (Strasseninspektorate bzw. Werkhöfe) ausgeführt oder zumindest bestellt und überwacht werden, erscheinen oft auch unter der Rubrik «Betrieblicher Unterhalt» in der STR.

Insbesondere Abgrenzung zwischen «Baulichem Unterhalt» und «Ausbau und Verbesserung» unklar

Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass es durchaus Unterschiede gibt, welche Tätigkeiten dem betrieblichen Unterhalt und welche dem baulichen Unterhalt zugewiesen werden. Oft wird dazu ein finanzieller Schwellenwert für die einzelne Tätigkeit bzw. den einzelnen Auftrag verwendet, bis zu dessen Höhe sie dem betrieblichen Unterhalt zugeordnet werden. So wird im Revisionshandbuch des BFS für die STR ein Schwellenwert von Fr. 10'000.- angegeben. Der Kanton Graubünden definiert einen Schwellenwert von Fr. 20'000.- auf eine «geschlossene Arbeit» pro km.<sup>3</sup> [7] und der Kanton Zürich einen solchen von Fr. 50'000.- (mündliche Auskunft). Allerdings ist zu beachten, dass diese Arbeiten einen sehr geringen Anteil an den gesamten Aufwendungen für die Erhaltung der Strasseninfrastruktur ausmachen.

Schwellenwerte zur Abgrenzung zwischen betrieblichem und baulichem Unterhalt

Abbildung 3 illustriert die grossen Unterschiede bei den Ausgaben für den «Baulichen Unterhalt» zwischen den Kantonen (Jahr 2017). Die Ausgaben variieren in einem sehr breiten Spektrum von etwas mehr als zwei Tausend Franken pro Kilometer (Kanton Waadt) bis fünfundfünfzig Tausend Franken pro Kilometer (Kanton Zürich). Auch wenn es zwischen den Kantonen sicherlich erhebliche Unterschiede gibt, wieviel sie in den Unterhalt ihrer Strassen investieren, ist wohl ein massgeblicher Teil dieser Diskrepanzen auf Unterschiede in der Erfassung in der STR zurückzuführen.

Unterschiede zwischen den Kantonen bis zu Faktor 25

---

3 Tiefbauamt Graubünden / Strassenerhaltung: Abgrenzung baulicher / betrieblicher Unterhalt; 07.12.2020; als Beispiel für eine «geschlossene Arbeit» wird dabei der Ersatz der Einlaufschächte über eine Länge von 1 km genannt.

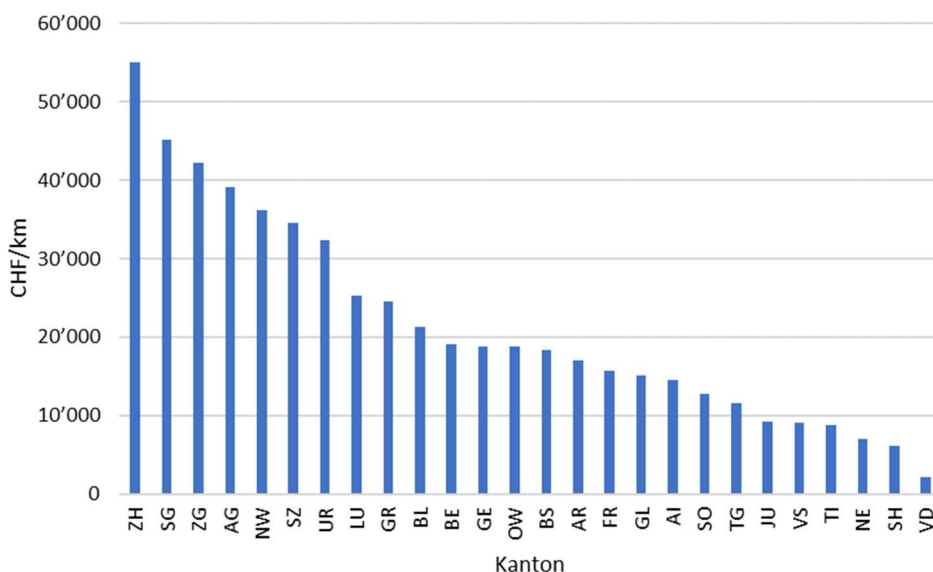


Abbildung 3 Ausgaben für den «Baulichen Unterhalt» pro km Kantonsstrasse 2017; Quelle: BFS – Strassenrechnung (STR), 2020; eigene Darstellung

Bei den Massnahmen des «Baulichen Unterhalts» stellt sich zudem die Frage der Abschreibungsdauer. Aktuell beträgt die Abschreibungsdauer des «Baulichen Unterhalts» in der STR 12.5 Jahre. Damit verknüpft ist die Verbuchung des «Baulichen Unterhalts» in der Erfolgs- oder der Investitionsrechnung. Die Interviews haben gezeigt, dass es zwischen den Kantonen diesbezüglich ebenfalls grosse Unterschiede gibt. Tabelle 5 zeigt, dass das gesamte Spektrum von 100 % des «Baulichen Unterhalts» gemäss STR in der ER bis zu 100 % in der IR sowie Mischformen auftreten. Dies hängt wesentlich von der aktuellen finanziellen Situation eines Kantons und weiteren Faktoren ab.

Grosse Unterschiede bei der Buchung in ER oder IR

Kanton	Baul. Unterhalt STR 2017	davon ER	davon IR
Bern	39'795	0	39'795
Solothurn	7'772	7'772	0
Aargau	45'942	7'710	38'232
Zürich	89'249	89'249	0
Obwalden	1'554	1'554	0

Tabelle 5 Verbuchung des «Baulichen Unterhalts» der STR 2017 in der Erfolgs- oder Investitionsrechnung für ausgewählte Kantone, in Tausend Franken; Quelle: Inputdaten des BFS für die STR

## 2.4 Gemeindestrassen

Das Gemeindestrassennetz umfasst alle Strassen im Eigentum der Städte und der Gemeinden in der Schweiz. Das BFS revidiert jährlich alle Städte und ermittelt auf diesem Weg die Angaben für die Strasseninfrastrukturrechnung. Ein durchgeführtes Interview in der Stadt Zürich lässt allerdings die

Städte werden revidiert



Vermutung zu, dass grosse Städte<sup>4</sup> bezüglich der vorliegenden Fragestellung eher wie mittlere und grosse Kantone zu betrachten sind. Sie verfügen entsprechend der Grösse ihres Strassennetzes über Tiefbauämter mit teilweise erheblichem Personalbestand und Werkhöfen, die u.a. bauliche Reparaturen selbst ausführen. Entsprechend könnten die oben dargelegten Ausführungen für die Kantone zur Erfassung des «Baulichen Unterhalts» auch für die grossen Städte der Schweiz gelten, was bei Umsetzung von einer der in dieser Studie erarbeiteten Varianten einzeln abzuklären ist.

Die Interviews mit dem BFS und Mitarbeitenden von mittleren und kleinen Städten haben gezeigt, dass die Beträge zum «Baulichen Unterhalt» in der STR primär aus der Erfolgsrechnung der Jahresrechnungen stammen. In den meisten Fällen werden sie aus den ER-Konten mit der Zahlenfolge '314xyz' mit sehr unterschiedlichen Namen wie beispielsweise «Baulicher Strassenunterhalt», «Belagsarbeiten, Staubfreimachung, Entwässerung» oder «Tiefbauten» ermittelt. In diesen Konten werden Einzelbeträge zwischen einigen Hundert Franken und mehreren Zehntausend Franken verbucht. Die Höchstwerte, die in der ER verbucht werden, unterscheiden sich zwischen den einzelnen Städten. Sie liegen in der Regel zwischen wenigen Zehntausend und Hunderttausend Franken. Dabei handelt es sich primär um kleine baulichen Unterhaltsmassnahmen («Bauliche Reparaturen») wie Risse ausgiessen, Belagsflicke, Ersatz Schachtdeckel, Pflästerungen ausbessern usw.

ER verbucht – primär bauliche Unterhaltsmassnahmen enthalten

Um die gesamten Infrastrukturausgaben für Gemeindestrassen in der STR ausweisen zu können, wird für die Gemeinden, die nicht revidiert werden, eine Modellrechnung vorgenommen. Dabei wird der prozentuale Anteil für den baulichen Unterhalt von den Städten in den einzelnen Kantonen übernommen, der aus den Daten der letzten sechs Jahre ermittelt wird. Damit die Unterschiede nicht zu gross werden, wird eine Unter- und eine Obergrenze festgelegt.

Beträge der Gemeinden mittels Modellrechnung

## 2.5 Erhebungen für Baustatistik als potenzielle Datenquelle

Das BFS erhebt für die Baustatistik auch den Aufwand für öffentliche Unterhaltsarbeiten nach Art der Bauwerke (Hoch- und Tiefbau). Beim «Unterhalt Tiefbau» gibt es dabei u.a. die Rubrik «Total Strassenausgaben der öffentlichen Unternehmen und Verwaltungen». Tabelle 6 zeigt die entsprechenden Zahlen für das Jahr 2017 für die Nationalstrassen, die Kantonsstrassen der Kantone Zürich, Obwalden und Bern sowie für das kommunale Strassennetz von zehn Städten im Kanton Zürich und stellt sie den Angaben zum «Baulichen Unterhalt» der STR 2017 gegenüber.

Baustatistik erhebt ebenfalls Daten zum «Strassenunterhalt»

4 Eine abschliessende Definition für «grosse Stadt» konnte im Rahmen dieser Studie nicht erarbeitet werden, da zu wenige Interviews durchgeführt und auch sonst keine einfach verfügbaren Informationen diesbezüglich ausgewertet werden konnten. Entsprechenden Abklärungsbedarf sehen wir bis hinunter auf rund 30'000 Einwohner, was einer Zahl von ca. 20 Städten entspricht. Falls die Ergebnisse nicht eindeutig sind, sind die Abklärungen gegebenenfalls auszuweiten, da auch andere Faktoren wie beispielsweise regionale Unterschiede einen Einfluss haben können.

In Tausend Franken		STR 2017	Baustatistik 2017
<b>Nationalstrassen</b>		780'000	780'000
<b>Kantons- strassen<sup>1</sup></b>	Zürich	89'249	139'000
	Obwalden	1'554	1'541
	Bern	39'795	76'049
<b>Gemeinde- strassen</b>	Männedorf	131	168
	Dübendorf	0	329
	Uster	337	770
	Affoltern a.A.	134	1'283
	Illnau-Effretikon	303	1'380
	Opfikon	79	387
	Winterthur	3'621	3'854
	Zollikon	246	1'010
	Meilen	363	492
	Volketswil	79	226

<sup>1)</sup> Kt. BE und ZH zusätzlich für Waldstrassen 566 bzw. 209 TCHE

Tabelle 6      Gegenüberstellung vom «Strassenunterhalt» aus STR und Baustatistik, in Tausend Franken: Quelle: BFS

Bei den Nationalstrassen stimmen die Zahlen überein, da sie aus der gleichen Quelle stammen. Bei den Kantons- und Gemeindestrassen sind die Zahlen der Baustatistik in fast allen Fällen wesentlich grösser (bis zu Faktor 10) als in der Strasseninfrastrukturrechnung.

Bei Kantons- und Gemeindestrassen erheblich Abweichungen

Ein Grund für diese Diskrepanzen liegt darin, dass die Angaben für die Baustatistik im Rahmen der Nachführung des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR) erhoben werden. Die Erhebung dieser Daten liegt bei den Kantonen und Gemeinden in den meisten Fällen bei Fachleuten des Hochbaus. Diese sind mit der Thematik des Strassenunterhalts weniger vertraut und daher oft auf Angaben von Drittpersonen aus der Verwaltung angewiesen. Die Interviews haben zudem gezeigt, dass die Interviewten kaum mehr nachvollziehen können, wie die Angaben 2017 für die Baustatistik genau zustande gekommen sind.

Erhebung im Rahmen des GWR

Eine weitere Vermutung geht dahin, dass die Zahlen der Baustatistik die gesamten oder zumindest einen Grossteil der in den ER-Konten 314xyz gebuchten Beträge umfasst, da die aktuelle Definition für die entsprechenden Angaben im GWR dies vorsieht.<sup>5</sup> Aufgrund der Daten in Tabelle 6 kann diese Vermutung zumindest für das Jahr 2017 nicht abschliessend bestätigt werden.

In Baustatistik gesamtes 314xyz-Konto?

Insgesamt kann das Fazit gezogen werden, dass gemäss heutigem Kenntnisstand für den «Baulichen Unterhalt» in der STR ohne wesentliche Anpassungen nicht auf die Erhebung im Rahmen des GWR abgestützt werden kann (vgl. auch Kap. 4.2).

## Fazit

5 Quelle: GWR | Eidg. Gebäude- und Wohnungsregister (housing-stat.ch)

### 3. Variantenfächer

#### 3.1 Einleitende Bemerkungen

Bis in die 60er-Jahre des letzten Jahrhunderts bestanden die Strassen noch mehrheitlich aus dem Strassenunterbau und -oberbau sowie einzelnen Kunstbauten wie Brücken, Tunneln oder Stützmauern. Insbesondere mit dem Bau der Nationalstrassen und erhöhten Anforderungen an die Linienführung nahm der Anteil der Kunstbauten stetig zu. Aber auch erhöhte Anforderungen bezüglich Lärm- und Umweltschutz führen zu mehr Tunnelbauwerken und anderen Bauten wie Lärmschutzwänden, Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA) usw. Erhöhte Sicherheitsanforderungen, beispielsweise in Tunneln, und höheres Verkehrsaufkommen führen dazu, dass auch immer mehr technischen Anlagen, sogenannte Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA), wie Lüftungen, Lichtsignalanlagen, Verkehrssteuerungsanlagen usw., Bestandteile der Strassen sind. So liegt der Unterhaltsaufwand bei den Nationalstrassen für die Kunstbauten inkl. Tunnel und den BSA inzwischen über 50 % des gesamten Unterhaltsaufwandes, mit steigender Tendenz.

Strassen werden zunehmend komplexer

Dies führt dazu, dass immer mehr Fachleute aus Disziplinen wie Maschinenbau, Elektrotechnik oder IT in den Unterhalt von Strassenanlagen involviert sind. Diese bringen ihre eigenen Begrifflichkeiten in die Diskussion ein, die sich u.a. auf Normen aus ihren Fachdisziplinen stützen. Der Anhang A2 illustriert diese Vielfalt an Begrifflichkeiten anhand verschiedener Grundlegendendokumente [1,2,3,4,6,8]. Mit Blick auf die vorliegende Fragestellung wurde deshalb versucht, eine Art Synthese zu erarbeiten. Dabei versuchte man, den vorhandenen Grundlagen möglichst gerecht zu werden, aber auch eine für Fachleute und Laien verständliche Terminologie zu wählen. Tabelle 7 zeigt diese Synthese in Form eines Überblicks über die verschiedenen Tätigkeiten bei der Erhaltung und dem Bau von Strassenverkehrsanlagen mit den gebräuchlichen Begriffen sowie illustrativen Beispielen.

Unterschiedliche Begrifflichkeiten für die Erhaltungstätigkeiten

Tätigkeiten	Beispiele
<b>Betrieblicher Unterhalt</b> , Wartung, Kleinreparaturen	Reinigung, Grünpflege, Winterdienst, Spülen von Entwässerungsleitungen, Auswechseln von Lampen
<b>Bauliche Reparaturen</b> , Teilinstandsetzungen, Instandhaltung	Risse vergiessen, Aufbrüche flicken, Geländer flicken, Fahrbahnübergang ersetzen, Ventilator auswechseln, Lüftungssteuerung ersetzen
<b>Baulicher Unterhalt</b> , Gesamtinstandsetzung, Teilerneuerung, <b>Erneuerung</b> , Ersatz (1:1)	Erneuerung Fahrbahn (eine oder mehrere Schichten); Kunstbauten: von Instandsetzungen über Erneuerungen von Bauteilen bis zum Ersatz; Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA): Ersatz von Teilanlagen und Anlagen bis gesamte Tunnelausrüstung
<b>Ausbau</b> zur Erreichung des Standes der Technik (oftmals kombiniert mit Erneuerungen)	Verstärkung der Tragschicht aufgrund höherer Belastung; zusätzlicher Sicherheitsstollen bei einem Tunnel; Bau einer Lärmschutzwand oder einer Strassenabwasserbehandlungsanlage
<b>Ausbau</b> zur Erhöhung der Kapazität	NS: Ausbau von 4- auf 6-Spuren (Engpassbeseitigung); Bau einer zusätzlichen Abbiegespur, Bau eines Radweges
<b>Neubau</b>	NS: Netzzollendung KS: Bau einer Umfahrungsstrasse GS: Bau einer neuen Erschliessungsstrasse

Tabelle 7 Tätigkeiten der Erhaltung und dem Bau von Strassenverkehrsanlagen einschliesslich illustrativer Beispiele

Eine insbesondere bei den Nationalstrassen etablierte Unterscheidung gibt es zusätzlich zwischen «projektgestütztem» und «projektfreiem» Unterhalt.<sup>6</sup> Beim «projektgestützten» Unterhalt wird ein Projekt aufgesetzt und in der Regel entsprechende Projektierungsarbeiten als Grundlage für die Realisierung durchgeführt. Demgegenüber wird beim «projektfreien» Unterhalt die Massnahme direkt ausgeführt bzw. beauftragt. Der «Betriebliche Unterhalt» sowie die «Bauliche Reparaturen» gemäss Tabelle 7 gehören zum «projektfreien» Unterhalt. Ab dem «Baulichen Unterhalt» gemäss Tabelle 7 handelt es sich in den meisten Fällen um den «projektgestützten» Unterhalt.

«projektgestützter»  
und «projektfreier»  
Unterhalt

Abbildung 4 illustriert eine grundsätzliche Herausforderung, die mit der Strasseninfrastrukturrechnung verbunden ist. Die sechs inhaltlich weitgehend unterscheidbaren Erhaltungs- bzw. Bautätigkeiten an Strassenverkehrsanlagen gemäss Tabelle 7 sind auf die vier Rubriken «Betrieblicher Unterhalt», «Baulicher Unterhalt», «Verbesserung und Ausbau» sowie «Neubau» der Strasseninfrastrukturrechnung aufzuteilen.

Zuteilung von  
sechs Tätigkeiten  
zu vier Rubriken

6 Bundesgesetz über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und weiterer für den Strassen- und Luftverkehr zweckgebundener Mittel vom 22. März 1985 (Stand am 1. Januar 2020)

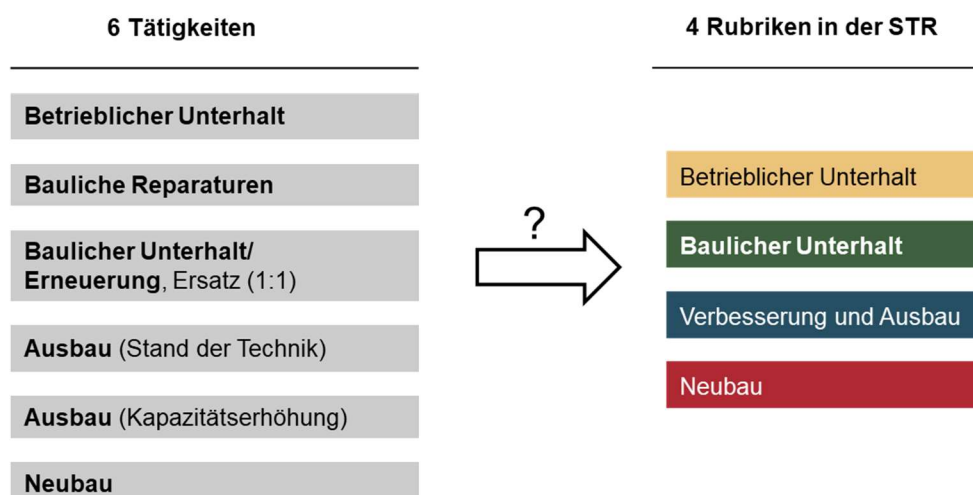


Abbildung 4 Grundsätzliche Herausforderung in der STR: Zuteilung der Tätigkeiten auf die Rubriken

Abbildung 5 zeigt auf der Basis der durchgeführten Datenanalysen und Interviews in zusammenfassender Form, wie die aktuelle Praxis bei der Verbuchung der Kosten für die verschiedenen Erhaltungs- und Bautätigkeiten in der Strasseninfrastrukturechnung aussieht. Dabei wird zwischen Nationalstrassen, Kantonsstrassen einschliesslich kommunale Strassen in grossen Städten sowie Gemeindestrassen in den übrigen Städten und Gemeinden unterschieden. Da der Fokus des vorliegenden Projektes auf dem «Baulichen Unterhalt» liegt, konzentrieren wir uns in den folgenden Ausführungen auf diesen Bereich.

Aktuelle Kontierungspraxis in der STR

Bei den Nationalstrassen wird in der Rubrik «Baulicher Unterhalt» der «Unterhalt» gemäss Terminologie des ASTRA erfasst. Dies umfasst im Wesentlichen den projektgestützten baulichen Unterhalt und die Erneuerung (1:1) der bestehenden Nationalstrassen. Bei den Kantonsstrassen und den kommunalen Strassen in den grossen Städten gibt es grosse Unterschiede. Bei vielen wird ein wesentlicher Teil des projektgestützten baulichen Unterhalts und die Erneuerung nicht in der Rubrik «Baulicher Unterhalt», sondern in der Rubrik «Verbesserung und Ausbau» erfasst, was auch eng mit der Bezeichnung dieser Rubrik zusammenhängen dürfte. Schliesslich handelt es sich bei den Gemeindestrassen in der Rubrik «Baulicher Unterhalt» im überwiegenden Teil der Fälle um «projektfreien» Unterhalt im Sinne von Baulichen Reparaturen oder kleinen Einzelmassnahmen mit Kosten im Einzelfall von maximal einigen Zehntausend bis in die Grössenordnung von Hunderttausend Franken.

Unterschiede zwischen National-, Kantons- und Gemeindestrassen

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			STR
	NS	KS/GS in Städten	GS	
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>				Betriebl. Unterhalt
<b>Bauliche Reparaturen</b>				
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>				Baulicher Unterhalt
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>				
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>				Verbess. und Ausbau
<b>Neubau</b>				
				Neubau

Abbildung 5 Aktuelle Praxis bei der Kontierung in der STR

Im Folgenden werden in einem ersten Schritt vier Grobvarianten für die Qualitätsverbesserung bei den Angaben zum baulichen Unterhalt aufgezeigt. Schon bei der Bildung der vier Grobvarianten war die inhaltliche Kohärenz zwischen National-, Kantons- und Gemeindestrassennetz sowie deren Umsetzbarkeit von wesentlicher Bedeutung. Aus diesen vier Grobvarianten wurden zwei zur vertieften Ausarbeitung ausgewählt (Kap. 4).

Vier Grobvarianten mit Fokus auf Kohärenz

## 3.2 Beschreibung und Beurteilung der Grobvarianten

### 3.2.1 Grobvariante 1

Bei der Grobvariante 1 wird auf die baulichen Reparaturen fokussiert (vgl. Abbildung 6). Entsprechend schlagen wir vor, bei dieser Grobvariante die Rubrik «Baulicher Unterhalt» in «Bauliche Reparaturen» umzubenennen. Inhaltlich handelt es sich dabei im Wesentlichen um den «projektfreien» Unterhalt an sämtlichen Elementen der Strassenverkehrsanlagen.

Grobvariante 1: Fokus auf «projektfreiem» Unterhalt

Abbildung 6 zeigt die Veränderungen gegenüber der heutigen Praxis. Bei den mittleren und kleinen Städten verändert sich voraussichtlich wenig, da auch bisher kaum hohe Einzelbeträge beim «Baulichen Unterhalt» für die STR berücksichtigt wurden. Bei den Kantonsstrassen sowie bei den grossen Städten werden die Kosten für die baulichen Reparaturen gemäss Interviews aktuell mehrheitlich dem betrieblichen Unterhalt zugerechnet. Da die Informationsbasis im vorliegenden Projekt diesbezüglich schmal war, da nur wenige persönliche Interviews geführt werden konnten, ist dies bei einer allfälligen Umsetzung dieser Grobvariante bei den Datenlieferanten einzeln abzuklären, z.B. in Form einer Revision vor Ort.

Gemeindestrassen gleich; Veränderung bei National- und Kantonsstrassen

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			V1	
	NS	KS/GS in Städten	GS	alle	
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>					Betriebl. Unterhalt
<b>Bauliche Reparaturen</b>					Bauliche Reparaturen
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>					Erneuerung und Ausbau
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>					
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>					Neubau
<b>Neubau</b>					

Abbildung 6 Grobvariante 1: «Bauliche Reparaturen»

Eine Besonderheit gibt es bei den Nationalstrassen. Hier gibt es den sogenannten «kleinen baulichen Unterhalt (kbU)»<sup>7</sup>, der aktuell in der STR der Rubrik «Betrieblicher Unterhalt» zugeordnet wird. Er setzt sich zusammen aus den baulichen Reparaturen und sogenannten kleinen Einzelmassnahmen. Bei letzterem handelt es sich in der Regel ebenfalls um «projektfreien» Unterhalt. Der «kleine bauliche Unterhalt» wird von den Filialen des ASTRA beauftragt und den sogenannten Gebietseinheiten, die sich im Eigentum der Kantone befinden, ausgeführt. Dabei werden die Baulichen Reparaturen in Form einer Jahrespauschale vergütet und die Einzelmassnahmen jeweils individuell beauftragt. Die Einzelmassnahmen können pro Fall Kosten von rund 10'000.- bis rund 250'000.- Franken verursachen.

kbU als Besonderheit bei den NS

Ein Vorteil dieser Grobvariante liegt darin, dass der Inhalt und Umfang der «Baulichen Reparaturen» via Kostenobergrenze relativ klar definiert werden kann. Die Abgrenzung zu den umfangreicheren Unterhalts- und Erneuerungsarbeiten an bestehenden Strassenverkehrsanlagen ist gegenüber der heutigen Praxis wesentlich einfacher. Dies würde zu einer höheren Kohärenz und Validität der Angaben in der STR führen.

Vorteil: klarere Abgrenzung gegenüber «projektgestütztem Unterhalt»

Ein Nachteil dieser Grobvariante liegt darin, dass der Gesamtbetrag für die «Bauliche Reparaturen» in der STR klein wird mit geringer Relevanz im Rahmen der gesamten Erhaltungstätigkeit. Bei diesen, vergleichsweise geringen Beträgen ist die Aussagekraft von Vergleichen zwischen den verschiedenen Strassennetzen und Strasseneigentümern eingeschränkt.

Nachteil: Gesamtbetrag wird klein

Die meisten öffentlichen Strasseneigentümer verfügen über Werkhöfe, welche primär den betrieblichen Unterhalt (Winterdienst, Grünpflege, Reinigung) ausführen bzw. unterstützen, wenn dieser von Dritten ausgeführt wird. Bauliche Reparaturen werden teilweise ebenfalls von Mitarbeitenden dieser Werkhöfe ausgeführt. Allerdings sind hier die Unterschiede zwischen den

Nachteil: erheblicher Initialaufwand

7 Richtlinie «Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zu der Produktgruppe Strasseninfrastruktur»; ASTRA, Ausgabe 2011 V1.00



verschiedenen Strasseneigentümern (Kantone, Städte, Gemeinden) gross. Das bedeutet, dass zur Ermittlung von verlässlichen und vergleichbaren Daten über die ganze Schweiz ein erheblicher Aufwand betrieben werden müsste, um qualitativ hochstehende Daten für diese Grobvarianten zu erheben.

### 3.2.2 Grobvariante 2

Grobvariante 2 folgt im Wesentlichen der Norm SN 640 900a<sup>8</sup> (vgl. Abbildung 7). Es werden sämtliche «projektfreien» und «projektgestützten» Unterhalts- und 1:1-Erneuerungsarbeiten an bestehenden Strassenverkehrsanlagen zusammengefasst. Entsprechend wird vorgeschlagen, die Rubrik in der STR in «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» umzubenennen.

Grobvariante 2:  
«projektfreier» und  
«projektgestützter»  
Unterhalt

Abbildung 7 zeigt, dass diese Grobvariante bezüglich «Baulichem Unterhalt» eine Klammer um die aktuelle Praxis bei National-, Kantons- und Gemeindestrassen bildet. Bei den Nationalstrassen kommt gegenüber der heutigen Praxis der Aufwand für den «kleinen baulichen Unterhalt» (Bauliche Reparaturen und Einzelmassnahmen) dazu, bei den Kantonsstrassen der Aufwand für die Baulichen Reparaturen sowie wesentliche Anteile, die in der aktuellen Praxis der Rubrik «Verbesserung und Ausbau» zugewiesen werden. Letzteres gilt auch für die Gemeindestrassen.

Klammer bezüglich  
heutiger Praxis

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			V2	
	NS	KS/GS in Städten	GS	alle	
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>					Betriebl. Unterhalt
<b>Bauliche Reparaturen</b>					Baulicher Unterhalt und Erneuerung
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>					
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>					Ausbau
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>					
<b>Neubau</b>					Neubau

Abbildung 7 Grobvariante «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» inkl. Bauliche Reparaturen

Ein Vorteil dieser Grobvariante liegt darin, dass man sämtliche bauliche Unterhaltsarbeiten, welche für die 1:1-Erhaltung der bestehenden Strassennetze aufgewendet werden, in dieser Rubrik erfasst. Ausbaumassnahmen zur Erreichung des Standes der Technik (z.B. Verstärkung des Oberbaus, Bau von Lärmschutzwänden, Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit) und zur Erhöhung der Kapazität werden in der Rubrik «Ausbau» erfasst. Dies entspricht der heutigen Praxis bei den Nationalstrassen.

Vorteil: Kosten für  
1:1-Erhaltung werden  
ausgewiesen

<sup>8</sup> SN 640 900a Erhaltungsmanagement – Grundnorm; Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), 1. Februar 2004; vgl. auch Anhang A2

Der grösste Nachteil dieser Grobvariante besteht in der Abgrenzungsproblematik zwischen 1:1-Erneuerung bzw. -Ersatz und Ausbau zur Erreichung des Standes der Technik. Bei einer Umsetzung dieser Grobvariante müsste praktisch jedes Projekt auf Stufe Kanton und Städte/Gemeinde daraufhin analysiert werden, ob es entsprechende Elemente enthält und diese kostenmässig quantifiziert werden. Abgesehen von einem erheblichen Initialaufwand bezüglich Abgrenzung zwischen den Rubriken «Baulichem Unterhalt und Erneuerung» auf der einen Seite und «Ausbau» auf der anderen Seite, wäre dies auch mit einem sehr grossen jährlichen Erhebungsaufwand verbunden.

Nachteil: Abgrenzungsproblematik zum Ausbau

Da bei dieser Grobvariante die Baulichen Reparaturen ebenfalls berücksichtigt werden, gelten die bei Grobvariante 1 aufgezeigten Nachteile für diese Grobvariante ebenfalls.

### 3.2.3 Grobvariante 3

Bei Grobvariante 3 fokussiert man sich auf «projektgestützte» Unterhalts- und 1:1-Erneuerungsmassnahmen an bestehenden Strassenverkehrsanlagen (vgl. Abbildung 8). Die Baulichen Reparaturen erfasst man unter der Rubrik «Betrieblicher Unterhalt» in der STR, wie es in der aktuellen Praxis bei Nationalstrassen und auch weitgehend bei den Kantonsstrassen einschliesslich kommunaler Strassen in grossen Städten der Fall sein dürfte. Die Benennung der Rubrik soll ebenfalls in «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» geändert werden, da dies den wesentlichen Inhalt wiedergibt. Die Nichtberücksichtigung der Baulichen Reparaturen macht anteilmässig wenig aus und ist Bestandteil der genauen Umschreibung der Rubrik und muss sich daher auch nicht in der Namensgebung der Rubrik widerspiegeln.

Grobvariante 3: «projektgestützter» Unterhalt und Erneuerung

Abbildung 8 zeigt, dass bei dieser Grobvariante die aktuelle Praxis bei den Nationalstrassen beibehalten werden kann. Bei den Kantonsstrassen würden bei einigen Kantonen wesentliche Anteile, die in der aktuellen Praxis der Rubrik «Verbesserung und Ausbau» zugeordnet werden, neu in der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» aufgeführt. Dies würde dazu führen, dass sich die grossen Unterschiede zwischen den Kantonen beim «Baulichen Unterhalt» gemäss Abbildung 3 wesentlich verkleinern. Bei den Gemeindestrassen würde ein wesentlicher Anteil des Betrages aus der Investitionsrechnung, der in der aktuellen Praxis ebenfalls der Rubrik «Verbesserung und Ausbau» der STR zugeordnet wird, in der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» aufgeführt.

NS wie heute; KS und GS mit erheblichen Anpassungen

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			V3	
	NS	KS/GS in Städten	GS	alle	
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>					Betriebl. Unterhalt
<b>Bauliche Reparaturen</b>					
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>					Baulicher Unterhalt und Erneuerung
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>					Ausbau
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>					
<b>Neubau</b>					Neubau

Abbildung 8 Grobvariante 3: «Baulicher Unterhalt und Erneuerung»

Der wesentliche Vorteil dieser Grobvariante gegenüber den Grobvarianten 1 und 2 liegt darin, dass der Erfassungsproblematik bei den Baulichen Reparaturen aus dem Weg gegangen werden kann. Zudem entspricht diese Grobvariante weitestgehend der aktuellen Praxis des ASTRA bezüglich der Aufschlüsselung der Investitionen ins Nationalstrassennetz.

Vorteil: wie NS heute

Der wesentliche Nachteil dieser Grobvariante liegt wie bei der Grobvariante 2 in der insbesondere bezüglich Aufwand kaum bewältigbaren Abgrenzungsproblematik gegenüber dem Ausbau.

Nachteil: Abgrenzungsproblematik bleibt

### 3.2.4 Grobvariante 4

Grobvariante 4 umfasst sämtliche «projektgestützten» Unterhalts- und Erneuerungsarbeiten an bestehenden Strassenverkehrsanlagen (vgl. Abbildung 9). Die «Baulichen Reparaturen» werden damit analog wie bei den Grobvarianten 2 und 3 der Rubrik «Betrieblicher Unterhalt» der STR zugeordnet. Die Abgrenzung gegenüber der Rubrik «Ausbau» sieht so aus, dass Massnahmen zur Realisierung des Standes der Technik in dieser Rubrik berücksichtigt werden, Ausbaumassnahmen zur Erhöhung der Kapazität hingegen nicht. Auch hier lautet der Vorschlag, die Benennung der Rubrik auf «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» zu ändern. Dies auch mit Blick auf die Praxis, wo man bei Erneuerungs- bzw. Ersatzmassnahmen in aller Regel davon ausgeht, dass der Stand der Technik umgesetzt wird.

Grobvariante 4: «projektgestützter» Unterhalt und Erneuerung mit Stand der Technik

Abbildung 9 zeigt, dass gegenüber der heutigen Praxis lediglich der Bereich Bauliche Reparaturen bei den Gemeindestrassen wegfällt. Hingegen kommt gegenüber der Variante 3 bei allen Strassennetzen der Bereich «Ausbau zur Realisierung des Standes der Technik» dazu, der in der aktuellen Praxis in der Rubrik «Verbesserung und Ausbau» erfasst wird.

Rubrik wird wesentlich umfangreicher

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			V4	
	NS	KS/GS in Städten	GS	alle	
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>					Betriebl. Unterhalt
<b>Bauliche Reparaturen</b>					
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>					Baulicher Unterhalt und Erneuerung
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>					
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>					Ausbau
<b>Neubau</b>					Neubau

Abbildung 9 Grobvariante 4: «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» inkl. Ausbau zur Anpassung an den Stand der Technik

Ein grosser Vorteil dieser Grobvariante liegt in ihrer verhältnismässig einfachen und verständlichen Abgrenzung sowohl gegenüber den baulichen Reparaturen als auch gegenüber dem Ausbau mit Kapazitätserhöhung. Der «Bauliche Unterhalt und die Erneuerung» umfasst damit sämtliche projektgestützten Massnahmen zur Erhaltung einer bestehenden Strassenanlage einschliesslich Realisierung des Standes der Technik. Damit wird sich die Kohärenz und die Validität der Daten in der STR wesentlich erhöhen. Hinzu kommt, dass sich der Erhebungsaufwand vermindern wird, da lediglich noch Ausbau- und Neubauprojekte identifiziert werden müssen. Dies sollte sich mit einer entsprechenden Instruktion der Datenlieferanten in Anlehnung an die bisherige Praxis bezüglich der Rubrik «Neubau» relativ einfach umsetzen lassen.

Vorteile: einfache Abgrenzung; hohe Kohärenz; verminderter Erhebungsaufwand

Als Nachteil dieser Grobvariante kann angeführt werden, dass sie von der bisherigen Praxis bei den Nationalstrassen abweicht, indem der «Ausbau» gemäss Terminologie ASTRA neu der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» zugewiesen wird. Ebenfalls ist zu bedenken, dass der Anteil der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» in der STR bei dieser Grobvariante künftig sehr gross sein wird. Dies wird insbesondere zu Lasten der Rubrik «Ausbau» gehen, die künftig insbesondere bei Kantons- und Gemeindestrassen nur noch einen geringen Anteil ausmachen wird.

Nachteile: Abweichung von der Terminologie ASTRA; Anteil der Rubrik wird sehr gross

### 3.3 Fazit

Das Aufzeigen der heutigen Praxis sowie die Beschreibung und Gegenüberstellung der vier Grobvarianten zeigen eines deutlich (Abbildung 10): Eine einheitliche Umsetzung für das National-, Kantons- und Gemeindestrassen-netz bringt per se einen wesentlichen Mehrwert bezüglich Kohärenz der Daten. Dies weitgehend unabhängig davon, welche der vier Grobvarianten umgesetzt wird. Eine Konsequenz daraus ist aber auch, dass bei allen Grobvarianten erhebliche Veränderungen bei der STR bezüglich jährlichen Beträgen sowie Anpassungen bei der Benennung der Rubriken zu erwarten sind.

Erhöhung der Kohärenz – erhebliche Anpassungen

Tätigkeiten	Aktuelle Praxis (grob)			V1	V2	V3	V4
	NS	KS/GS in Städten	GS	alle	alle	alle	alle
<b>Betrieblicher Unterhalt</b>							
<b>Bauliche Reparaturen</b>							
<b>Baulicher Unterhalt/ Erneuerung, Ersatz (1:1)</b>							
<b>Ausbau (Stand der Technik)</b>							
<b>Ausbau (Kapazitätserhöhung)</b>							
<b>Neubau</b>							

Abbildung 10 Gegenüberstellung der vier Grobvarianten und der aktuellen Praxis

Berücksichtigt man möglichst klare Abgrenzungen sowie einen geringen Erhebungsaufwand als wesentliche Kriterien für die Wahl von Grobvarianten für die vertiefenden Untersuchungen, so stehen die Grobvarianten 1 und 4 im Vordergrund. Bei den Grobvarianten 2 und 3 ist die notwendige Abgrenzung zwischen 1:1-Erneuerung und Ausbau zur Realisierung des Standes der Technik in der praktischen Umsetzung, insbesondere auf dem Kantons- und Gemeindestrassennetz mit wiederkehrendem, unverhältnismässigem Aufwand verbunden bzw. kaum machbar. Die Begleitgruppe hat an der 2. Sitzung auch entsprechend entschieden.

Insbesondere Abgrenzungsprobleme sprechen für Grobvariante 1 oder 4

## 4. Vertiefung der Grobvarianten 1 und 4

Im Folgenden werden die beiden favorisierten Grobvarianten 1 und 4 vertieft ausgearbeitet. Insbesondere werden die Auswirkungen der beiden Varianten auf die STR mit besonderem Fokus auf die Rubrik «Baulicher Unterhalt» quantitativ abgeschätzt. Wie bisher wird dafür das Bezugsjahr 2017 gewählt.

Zusätzlich werden verschiedene Aspekte erwähnt, welche bei einer allfälligen Umsetzung dieser Varianten zu beachten sind.

### 4.1 Variante 1

Bei der Variante 1 umfasst der «bauliche Unterhalt» die baulichen Reparaturen sowie kleine Einzelmassnahmen an Fahrbahnen, Instandsetzungsarbeiten geringen Umfangs an Kunstbauten sowie Instandhaltungsarbeiten an technischen Anlagen einer Strassenanlage. Es wird empfohlen, die Rubrik in «kleinen baulichen Unterhalt» umzubenennen.

Definition

Mit dieser Definition werden sämtliche bauliche Massnahmen geringen Umfangs berücksichtigt, welche zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft und zur Erreichung der vorgesehenen Nutzungsdauer einer Strassenverkehrsanlage dienen (Flicken von Schlaglöchern, Ausgiessen von Rissen, Deckbelagsersatz in einer Kurve, Ausbessern von Abplatzungen

Gewährleistung der Sicherheit und Erreichen der Nutzungsdauer

oder Fugenverguss bei einer Brücke, Ersatz einer Lichtsignalsteuerung usw.). Solche Massnahmen erfordern in der Regel keine Projektierungsarbeiten. Sie werden deshalb auch als «projektfrei» bezeichnet.

Um die Kohärenz bei der Erhebung der Daten und damit die Datenqualität insgesamt zu erhöhen, schlagen wir vor, eine Kostenobergrenze für Einzelvorhaben einzuführen, die in dieser Rubrik zu berücksichtigen sind. In Anlehnung an die Praxis bei den Nationalstrassen, schlagen wir eine Kostenobergrenze von Fr. 250'000.- vor. Dabei ist erfahrungsgemäss davon auszugehen, dass Einzelvorhaben zwischen Fr. 50'000.- und Fr. 250'000.- auf Nationalstrassen relativ häufig vorkommen, auf Kantons- und insbesondere auf Gemeindestrassen jedoch eher selten.

Kostenobergrenze  
von Fr. 250'000.-

Die quantitative Abschätzung der Auswirkungen der Variante 1 auf die STR 2017 wurde auf Basis der vorhandenen Grundlagen und Informationen für die verschiedenen Strassennetze differenziert vorgenommen. Bei den Nationalstrassen wurde der sogenannte «kleine bauliche Unterhalt (kbU)», der auch «projektfreier baulicher Unterhalt» genannt wird, berücksichtigt. Der «kleine bauliche Unterhalt» umfasst die beiden ASTRA-Konten «Bauliche Reparaturen» und «Kleine Einzelmassnahmen».<sup>9</sup> In der aktuellen STR werden diese Kosten dem «Betrieblichen Unterhalt» zugeordnet.

NS: ASTRA-Rubrik  
«kleiner baulicher  
Unterhalt (kbU)»

Die Abschätzung der Kosten für den «kleinen baulichen Unterhalt» bei den Kantonsstrassen für das Jahr 2017 ist schwierig. Sie basieren wiederum auf den Interviews und zusätzlichen schriftlichen und mündlichen Nachfragen. Diese Schwierigkeit rührt daher, dass die «Baulichen Reparaturen» aktuell nicht separat ausgewiesen werden und zum Teil im «Betrieblichen Unterhalt» enthalten sind. Wiederholt wurde eine Kostenobergrenze im Einzelfall von CHF 50'000.- für solche Arbeiten genannt. In den weitaus meisten Fällen werden sie in der Erfolgsrechnung verbucht.

Bei Kantonen häufig  
im «Betrieblichen  
Unterhalt»

Wiederum anders stellt sich die Situation bei den Gemeindestrassen dar. Gemäss den Interviews wurden bisher die Beträge für die STR-Rubrik «Baulicher Unterhalt» bei den revidierten Strassenverwaltungen – ausgenommen sind vermutlich grosse Städte – aus der Erfolgsrechnung gewonnen. Dabei handelt es sich nach unseren Erkenntnissen in den überwiegenden Fällen um Massnahmen geringen Umfangs, die primär dem «kleinen baulichen Unterhalt» zuzuordnen sind. Entsprechend wurden die Werte in Tabelle 8 für die Variante 1 aus der bisherigen Rubrik «Baulicher Unterhalt» der STR übernommen. Ob dies auch für grosse Städte zutrifft, ist vor einer allfälligen Umsetzung dieser Variante nochmals zu prüfen. Denn es ist zu vermuten, dass deren Datenlieferung für die STR sich eher an mittleren bis grösseren Kantonen orientiert und damit bisher überwiegend umfangreichere Erhaltungsmassnahmen in der STR-Rubrik «Baulicher Unterhalt» erfasst werden.

Gemeindestrassen:  
wie bisher ohne  
grosse Städte

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse dieser teilweise relativ groben Abschätzung für die National-, Kantons- und Gemeindestrassen. Dabei wird neben dem Betrag auch dessen Anteil an den gesamten Investitionen in der STR pro Strassenverwaltung ausgewiesen. Zum Vergleich sind auch die aktuellen

9 Quelle: ASTRA-Richtlinie 16320 «Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zur der Produktgruppe Strasseninfrastruktur», Ausgabe 2011 V1.00

Beträge des «Baulichen Unterhalts» mit Anteilen an den Investitionen aufgeführt. Es ergibt sich folgendes Bild:

Bei den Nationalstrassen vermindert sich der Betrag in dieser Rubrik erheblich von 48 % auf rund 4 %. Dies ist plausibel, da nur noch Massnahmen geringen Umfangs berücksichtigt werden und nicht mehr umfassende Instandsetzungs- und Erneuerungsprojekte von ganzen Abschnitten, welche Dutzende oder gar einige Hundert Millionen Franken kosten.

NS: erhebliche Verminderung des Betrages

Strassennetz		Investitionen STR 2017	Baul. Unterhalt STR 2017	Anteil	Variante 1 kbU*	Anteil
Nationalstrassen		1'623'716	779'698	48.0%	66'514	4.1%
Kantonsstrassen	Bern	146'247	39'795	27.2%	5'000	3.4%
	Freiburg	43'378	9'964	23.0%	1'748	4.0%
	Solothurn	49'401	7'772	15.7%	1'700	3.4%
	Neuenburg	19'708	3'155	16.0%	1'737	8.8%
	Aargau	167'921	45'942	27.4%	20'605	12.3%
	Zürich	221'966	89'249	40.2%	3'000	1.4%
	Obwalden	2'339	1'554	66.4%	100	4.3%
	Alle Kantone	1'500'060	369'780	24.7%	--	--
Gemeindestrassen	Affoltern am Albis	752	134	17.8%	134	17.8%
	Biel	5'956	575	9.7%	587	9.9%
	Chur	6'236	725	11.6%	674	10.8%
	Dübendorf	8'609	622	7.2%	622	7.2%
	Illnau-Effretikon	2'544	303	11.9%	303	11.9%
	Le Locle	1'705	297	17.4%	336	19.7%
	Männedorf	1'352	131	9.7%	131	9.7%
	Yverdon-les-Bains	2'225	531	23.9%	85	3.8%
Alle Städte und Gemeinden		1'245'010	238'802	19.2%	--	--

\* kbU: Kleiner baulicher Unterhalt

Tabelle 8 Quantitative Abschätzung der Auswirkungen der Variante 1 auf die STR 2017, in Tausend Franken

Auch bei den Kantonen wird sich der Betrag in dieser Rubrik stark vermindern. Es ist zu erwarten, dass die Anteile bei allen Kantonen im eher tiefen einstelligen Prozentbereich bezogen auf die gesamten Investitionen liegen werden. Damit bewegen sie sich im gleichen Grössenbereich wie die Nationalstrassen, was plausibel erscheint.

KS: eher tiefer einstelliger Prozentbereich

Bei den mittleren und kleinen Städten kann der Wert in den meisten Fällen im Wesentlichen wie bisher ermittelt werden (Konto 314xy), wobei auf die bisherige Praxis einer Kostenuntergrenze von Fr. 10'000.- verzichtet werden kann. Diese Arbeiten werden in der Regel extern vergeben, da sie kaum über eigenes Personal verfügen, das solche Arbeiten erledigen kann. Es ist zu erwarten, dass der Anteil an den gesamten Investitionen in den meisten Fällen im Bereich von wenigen Prozent bis rund 20 % liegt. Allerdings sind grössere Schwankungen der Anteile nicht ausgeschlossen, was einerseits an den Ausgaben für die «Baulichen Reparaturen» liegen kann, aber auch an

Städte: grössere Schwankungen zu erwarten



der Höhe der gesamten Investitionen. Diese können insbesondere in kleineren Städten ebenfalls erheblichen jährlichen Schwankungen unterworfen sein. Bei den Gemeinden kann die bisherige Modellrechnung beibehalten werden.

Insgesamt ist zu erwarten, dass der Anteil des «kleinen baulichen Unterhalts» bei den Gemeindestrassen etwas höher liegt als bei den National- und Kantonsstrassen. Dies ist einerseits auf das höhere Durchschnittsalter dieser Strassen zurückzuführen, aber auch auf die vielfältigen Nutzungsansprüche (Werkleitungen aller Art, öffentlicher Verkehr, Langsamverkehr usw.), die häufig zu punktuellen, baulichen Massnahmen geringen Umfangs führen.

Anteil höher als bei KS und NS

Zurzeit wird die Rubrik «Baulicher Unterhalt» in der STR über 12.5 Jahre abgeschrieben, die Rubriken «Verbesserung und Ausbau» sowie «Neubau» über 40 Jahre. Bei der vorgeschlagenen Variante 1 werden primär bauliche Reparaturen und kleine Einzelmassnahmen berücksichtigt, welche für einen sicheren Betrieb der Strasse notwendig sind oder gewährleisten, dass die Elemente einer Strassenverkehrsanlage ihre vorgesehene Nutzungsdauer erreichen. Da es sich auch um vergleichsweise geringe Beträge handelt (vgl. Tabelle 8), wird empfohlen, auf eine Abschreibung zu verzichten.

Verzicht auf die Abschreibungsdauer von 12.5 Jahren

Die Beträge für den «kleinen baulichen Unterhalt» stammen ausschliesslich aus der Erfolgsrechnung. Bei den Kantonen und insbesondere bei den grossen Städten gibt es erhebliche Unterschiede, in welchem Umfang die «Baulichen Reparaturen» durch die Werkhöfe mit eigenem Personal oder durch Aufträge an Dritte ausgeführt werden. Dies beeinflusst, inwieweit auch Gemeinkosten in dieser Rubrik berücksichtigt werden müssen. Für die erstmalige Umsetzung der Variante 1 ist deshalb jeder Kanton einzeln zu betrachten sowie zu diskutieren und festzulegen, welche Konten in welchem Umfang zu berücksichtigen sind, damit alle Kosten für den «kleinen baulichen Unterhalt» erfasst werden. Dies gilt gleichermassen für grosse Städte.

Unterschiede bezüglich Eigenleistungen und Fremdleistungen

In Kap. 2.5 wurde aufgezeigt, dass die für die Baustatistik erhobenen Beträge zum «Unterhalt Strassen» bei den Kantons- und Gemeindestrassen in den meisten Fällen erheblich höher sind als diejenigen in der Rubrik «Baulicher Unterhalt» der STR. Da bei der Variante 1 die Beträge erheblich kleiner werden (NS, KS und grosse Städte) bzw. gleichbleiben (übrige Gemeindestrassen), wird die Diskrepanz noch grösser. Ein Zusammenführen der beiden Erhebungen auf dieser Datenbasis scheint daher kaum realistisch.

Baustatistik: Diskrepanz wird grösser

## 4.2 Variante 4

Bei der Variante 4 umfasst der «bauliche Unterhalt» den projektgestützten baulichen Unterhalt sowie die Erneuerung einer bestehenden Strassenanlage einschliesslich Realisierung des Standes der Technik. Es wird empfohlen, die Rubrik in «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» umzubenennen.

Definition

Mit dieser Definition werden sämtliche bauliche Massnahmen berücksichtigt, die für die langfristige Erhaltung des bestehenden Strassennetzes in der Schweiz umgesetzt werden. Anpassungen an den Strassenverkehrsanlagen zur Umsetzung von gesetzlichen Anforderungen oder aktuellen Bedürfnissen wie beispielsweise Massnahmen zur Umsetzung des Behindertengleich-

Langfristige Erhaltung des bestehenden Strassennetzes

stellungsgesetzes, den Einbau lärmarmen Beläge oder Umbau einer Kreuzung zu einem Kreisell werden – auch aus Gründen eines geringen Erhebungsaufwandes – dieser Rubrik zugeordnet. Massnahmen geringen Umfangs («Bauliche Reparaturen»), welche zur Gewährleistung der Sicherheit und Betriebsbereitschaft und zur Erreichung der vorgesehenen Nutzungsdauer dienen (Flicken von Schlaglöchern, Ausgiessen von Rissen, Deckbelagsersatz in einer Kurve, Ausbessern von Abplatzungen oder Fugenverguss bei einer Brücke, Ersatz einer Lichtsignalsteuerung usw.), werden nicht in dieser Rubrik berücksichtigt.

Die quantitative Abschätzung der Auswirkungen der Variante 4 auf die STR 2017 wurde auf Basis der vorhandenen Grundlagen und Informationen für die verschiedenen Strassennetze differenziert vorgenommen. Bei den Nationalstrassen wurde neben dem ASTRA-Konto «Baulicher Unterhalt» auch das ASTRA-Konto «Ausbau» berücksichtigt. Dabei handelt es sich primär um Kosten, die bei einem umfassenden Erneuerungsprojekt zur Realisierung des Standes der Technik anfallen. Demgegenüber werden im ASTRA-Konto «Engpassbeseitigung» im wesentlichen Projekte berücksichtigt, welche zusätzliche Kapazitäten schaffen (z.B. 3. Spur, zusätzlicher Tunnel) und sollen nicht in der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» berücksichtigt werden. Diese Zuteilung ist wohl vereinfachend und sollte bei einem Entscheid für diese Variante vor der Umsetzung nochmals mit dem ASTRA besprochen werden.

NS: «Baulicher Unterhalt» und «Ausbau» gemäss Terminologie ASTRA

Bei den Kantonsstrassen zeigten die Interviews, dass die projektgestützten Erhaltungsmassnahmen an bestehenden Strassenverkehrsanlagen aktuell in den Rubriken «Baulicher Unterhalt» und «Verbesserung und Ausbau» erfasst werden. Inwieweit Ausbaumassnahmen, welche eine Kapazitätserweiterung zur Folge haben, in der Rubrik «Verbesserung und Ausbau» oder «Neubau» erfasst werden, ist wohl von Kanton zu Kanton verschieden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Anteil solcher Ausbaumassnahmen, gemessen an den gesamten Investitionen, gering ist. Vereinfachend wurden deshalb für die Quantifizierung der Variante 4 die Rubriken «Baulicher Unterhalt» und «Verbesserung und Ausbau» berücksichtigt.

KS und grosse Städte: «Baulicher Unterhalt» plus «Verbesserung und Ausbau»

Bei den Gemeindestrassen stellt sich die Situation speziell dar. Gemäss den Interviews wurden bisher die Beträge für die STR-Rubrik «Baulicher Unterhalt» in den meisten Fällen – ausgenommen sind vermutlich grosse Städte – aus der Erfolgsrechnung gewonnen. Dabei handelt es sich nach unseren Erkenntnissen in den überwiegenden Fällen um Massnahmen geringen Umfangs, die primär den baulichen Reparaturen zuzuordnen sind. Umfangreichere Massnahmen, die der langfristigen Erhaltung der Strassennetze dienen, werden wegen der Höhe der Kosten in der Regel in der Investitionsrechnung verbucht. Sie sind deshalb aktuell primär in der STR-Rubrik «Verbesserung und Ausbau» zu finden. Ob dies auch für grosse Städte zutrifft, ist vor einer allfälligen Umsetzung dieser Variante nochmals zu prüfen. Denn es ist zu vermuten, dass deren Datenlieferung für die STR sich eher an mittleren bis grösseren Kantonen orientiert und damit umfangreichere Erhaltungsmassnahmen aktuell in der STR-Rubrik «Baulicher Unterhalt» erfasst werden.

Übrige Gemeindestrassen: «Verbesserung und Ausbau»

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse dieser groben Abschätzung für die National-, Kantons- und Gemeindestrassen. Es ergibt sich folgendes Bild:

Der Betrag in dieser STR-Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» erhöht sich bei allen Strassennetzen markant. Dies ist plausibel, weil nun alle projektgestützten baulichen Massnahmen berücksichtigt werden, die für die langfristige Erhaltung der verschiedenen Strassennetze umgesetzt werden.

Erhöhte Beträge  
sind plausibel

Die Anteile dieser STR-Rubrik an den gesamten Investitionskosten pro Strassennetz sind nachvollziehbar. Bei den Nationalstrassen beträgt der Anteil 72.8 %. Er weist damit den geringsten Wert der drei Strassennetze auf. Dies lässt sich damit begründen, dass das Nationalstrassennetz das weitaus jüngste darstellt und auch aktuell noch wesentliche Mittel in den Neubau und die Engpassbeseitigung investiert werden. Bei den Kantonsstrassen erhöht sich der Anteil dieser Rubrik auf rund 80 % und bei den Gemeindestrassen gar auf rund 90 %. Diese hohen Anteile sind erklärbar, da in diesen beiden Strassennetzen nur relativ geringe Finanzmittel in Neubauprojekte bzw. Projekte zum Kapazitätsausbau fliessen.

Höhe des Anteils  
pro Strassennetz  
ist plausibel

Strassennetz	Investitionen STR 2017	Baul. Unterhalt	Anteil	Variante 4 Baul. U. u. Ern.	Anteil	
Nationalstrassen	1'623'716	779'698	48.0%	1'181'459	72.8%	
Kantonsstrassen	Bern	146'247	39'795	27.2%	127'918	87.5%
	Freiburg	43'378	9'964	23.0%	22'191	51.2%
	Solothurn	49'401	7'772	15.7%	46'418	94.0%
	Neuenburg	19'708	3'155	16.0%	15'123	76.7%
	Aargau	167'921	45'942	27.4%	150'862	89.8%
	Zürich	221'966	89'249	40.2%	186'778	84.1%
	Obwalden	2'339	1'554	66.4%	2'339	100.0%
Alle Kantone	1'500'060	369'780	24.7%	1'194'322	79.6%	
Gemeindestrassen	Affoltern am Albis	752	134	17.8%	507	82.0%
	Biel	5'956	575	9.7%	4'671	86.8%
	Chur	6'236	725	11.6%	4'711	85.5%
	Dübendorf	8'609	622	7.2%	7'779	97.4%
	Illnau-Effretikon	2'544	303	11.9%	1'911	85.3%
	Le Locle	1'705	297	17.4%	1'408	100.0%
	Männedorf	1'352	131	9.7%	1'221	100.0%
	Yverdon-les-Bains	2'225	531	23.9%	1'519	89.7%
Alle Städte und Gemeinden	1'245'010	238'802	19.2%	915'881	91.0%	

Tabelle 9 Quantitative Abschätzung der Auswirkungen der Variante 4 auf die STR 2017, in Tausend Franken

Ein wesentlicher Auslöser für das vorliegende Projekt waren die grossen Unterschiede der Anteile der STR-Rubrik «Baulicher Unterhalt» zwischen den Kantonen (vgl. auch Abbildung 3 auf Seite 16). Tabelle 9 zeigt, dass die Unterschiede bei Variante 4 wesentlich geringer werden. Die vergleichsweise tiefen Werte bei den Kantonen Freiburg und Neuenburg rühren daher, dass sie 2017 erhebliche Anteile der Investitionen in der Rubrik «Neubau»

Unterschiede zwischen den Kantonen werden wesentlich kleiner

ausweisen. Es ist durchaus denkbar, dass bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Abgrenzung zwischen «Baulichem Unterhalt und Erneuerung» und «Ausbau/Neubau» die Unterschiede zwischen den Kantonen nochmals kleiner werden, da die Zuordnung der Beträge zu «Ausbau und Verbesserung» bzw. zu «Neubau» heute unterschiedlich gehandhabt wird.

Zurzeit wird die Rubrik «Baulicher Unterhalt» in der STR über 12.5 Jahre abgeschrieben, die Rubriken «Verbesserung und Ausbau» sowie «Neubau» über 40 Jahre. Bei der Variante 4 wird in der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» das gesamte Spektrum von der Erneuerung eines Deckbelags bis zur Gesamterneuerung einer Brücke erfasst. Diese Massnahmen haben sehr unterschiedliche Nutzungsdauern in einem Spektrum von rund 15 bis 80 Jahren. Eine durchschnittliche Abschreibungsdauer von 40 Jahren ist hier eine vernünftige Grösse.

Abschreibungs-  
dauer von 40 Jah-  
ren ist sinnvoll

Bei dieser Variante ist zudem zu prüfen, ob die Rubriken «Ausbau» und «Neubau» künftig zur einer Rubrik in der STR zusammengefasst werden sollen. Der Hauptgrund liegt darin, dass die Vorhaben, welche in diesen beiden Rubriken erfasst werden, die gleiche inhaltliche Ausrichtung haben (Kapazitätsausbau). Zudem gehen wir davon aus, dass die Beträge in den beiden Rubriken im Verhältnis zur Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» relativ klein sein werden.

Rubriken «Ausbau»  
und «Neubau» zu-  
sammenlegen?

Die Interviews in den Kantonen haben deutlich gezeigt, dass Massnahmen der Rubrik «Baulicher Unterhalt» sowohl in der ER als auch in der IR verbucht werden (vgl. Tabelle 5). Dies kann sich von Jahr zu Jahr – beispielsweise in Abhängigkeit der Finanzlage – auch ändern. Bei Umsetzung der Variante 4 wird dies auch weiterhin der Fall sein. Das bedeutet, dass für die Zuteilung von der Definition ausgegangen werden muss und jeder Kanton einzeln zu betrachten sowie zu diskutieren und festzulegen ist, welche Konten der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» zuzuordnen sind. Dies gilt gleichermassen für die grossen Städte.

Mit Kantonen und  
grossen Städten  
einzeln diskutieren

Bei den mittleren und kleinen Städten sowie den Gemeinden stellt sich die Situation anders dar. Bei der Umsetzung der Variante 4 stammen die Beträge in der Rubrik «Baulicher Unterhalt und Erneuerung» in der Regel nicht mehr aus der Erfolgs-, sondern aus der Investitionsrechnung (Konto «Stadt- bzw. Gemeindestrassen»). Ein wesentlicher Anteil der Beträge in diesem Konto wird in dieser Rubrik zu berücksichtigen sein. Vom Rest wird in der Regel wiederum ein erheblicher Anteil für die Erschliessung von neuen Baugebieten aufgewendet werden, was wohl in vielen Fällen auch in den Rechnungen ersichtlich ist.

Übrige Städte und  
Gemeinden: Be-  
träge aus IR

Die Wahl der Variante 4 könnte im Weiteren dazu beitragen, dass sich die Angaben in der STR und in der Baustatistik zum «Unterhalt an Strassen» angleichen. Denn durch die vergleichsweise einfache Definition ist sie allen Beteiligten bei den Erhebungen besser zu vermitteln. Zusätzlich trägt diese Variante dazu bei, dass die beiden Statistiken für das breite Publikum in diesem Punkt verständlicher werden: Es werden die Kosten für die langfristige Erhaltung der bestehenden Strassennetze ausgewiesen.

Vorteile bezüglich  
Baustatistik

Zumindest mittelfristig ist anzustreben und bei dieser Variante als durchaus realistisch einzuschätzen, dass Daten zu den Investitionen in die verschiedenen Strassennetze für die STR und die Baustatistik gemeinsam erhoben werden. Die optimale Lösung dafür kann jedoch nicht allein aus der Perspektive des «Baulichen Unterhalts», die in diesem Projekt im Vordergrund steht, gefunden werden.

Datenerfassung für STR und Baustatistik gemeinsam

## 5. Gesamtfazit und Empfehlung

Die durchgeführten Abklärungen und Analysen haben gezeigt, dass für die angestrebte Qualitätsverbesserung beim «Baulichen Unterhalt» der STR wesentliche Anpassungen bei der Definition und der Datenerhebung notwendig sind. Dies wird dazu führen, dass es ab der Umsetzung von einer der Varianten zu erheblichen Sprüngen in den Zeitreihen gegenüber den bisherigen Zahlen in der STR kommen wird.

Wesentliche Anpassungen sind unumgänglich

Aus einer Gesamtsicht empfehlen wir die Umsetzung der Variante 4. Sie weist aus, welche Beträge für den baulichen Unterhalt und die Erneuerung der bestehenden Strassenverkehrsanlagen einschliesslich Realisierung des Standes der Technik investiert werden. Sie ist aussagekräftig, mit einem vergleichsweise geringen Erhebungsaufwand verbunden und es ist eine hohe Datenqualität zu erwarten.

Empfehlung: Variante 4

Bei dieser Variante werden die baulichen Reparaturen sowie kleine Einzelmassnahmen, die primär der Gewährleistung der Betriebssicherheit und zum Erreichen der Nutzungsdauer dienen, dem betrieblichen Unterhalt zugeordnet. Letztere sind mit einem erheblichen jährlichen Erhebungsaufwand verbunden und ihr Anteil an den gesamten Investitionen ist bescheiden.

kbU in der Rubrik «Betrieblicher Unterhalt»

# A1 Definitionen der Rubriken der Strasseninfrastrukturrechnung

<b>Verwaltung</b> - Löhne inkl. Nebenkosten der Bauverwaltung, Tiefbauingenieur, Sekretariat - Bürogeräte, Dienstfahrzeuge - Mieten Verwaltung	Laufende Rechnung - <b>jährliche</b> Abschreibung
<b>Betrieblicher Unterhalt</b> Massnahmen zur Gewährleistung des sicheren Funktionierens aller Teile einer Strassenanlage wie - Löhne inkl. Nebenkosten des Werkhofpersonals - Betrieblicher Unterhalt von Fahrbahn, Trottoirs, Radwege, Kunstbauten, Parking und Strassenbeleuchtung <ul style="list-style-type: none"> <li>o Flickarbeiten an Belägen</li> <li>o Strassenreinigung, Winterdienst</li> <li>o Maschinen, Fahrzeugeinsatz</li> <li>o Signalisation, Markierung</li> <li>o Bau und Unterhalt von Magazinen für die Strassenverwaltung</li> </ul>	Laufende Rechnung - <b>jährliche</b> Abschreibung
<b>Baulicher Unterhalt</b> Werterhaltende Massnahmen über die gesamte Fahrbahn wie - Spurrinnensanierungen, Ersetzen von Randsteinen, Oberflächenbehandlungen - Verkehrsberuhigungsmassnahmen - Ersatz der Verschleisschicht (Belagsdeckschicht), Ausgleichsschicht - Teilsanierungen der Kunstbauten wie Brücken, Tunnels und Galerien	Laufende – ev. Investitionsrechnung (IR) Abschreibung auf <b>12 ½ Jahre</b>
<b>Verbesserung und Ausbau (Projektierung, Bau)</b> Wertvermehrende Massnahmen über die gesamte Fahrbahn wie - Erneuerung, Sanierung oder Verstärkung der Tragschicht, Fundation und Unterbau - Sanierung von Kunstbauten wie Brücken, Tunnels und Galerien - Erneuerung der Trottoirs, Radwege und Parking	IR - Abschreibung auf <b>40 Jahre</b>
<b>Neubau (Projektierung, Bau)</b> Erstellung einer vollständig neuen Strassenanlage wie - Umfahrungs- oder Erschliessungsstrassen - Kreiselbauten - Brücken, Tunnels und Strassenbeleuchtung	IR - Abschreibung auf <b>40 Jahre</b>
<b>Landerwerb</b>	
<b>Beiträge an und von Dritten</b> (Gemeinden, Korporationen, Bahnverwaltungen, Private)  Nur Finanzierungen, keine Rückerstattungen.  Die Listen mit den Beiträgen vom Kanton an die Gemeinden oder von den Gemeinden an den Kanton befinden sich meist in den Konten LR 362 und 462, IR 562 und 662.	
<b>Polizeiliche Verkehrsüberwachung</b> - Verkehrspolizeipersonal, Fahrzeuge, Verkehrssicherheit, Verkehrsinstruktion, Geschwindigkeitskontrolle, Unfallbearbeitung, Überwachung Signalanlagen, Schwerverkehrskontrolle.  Nicht berücksichtigt werden: - Kriminalpolizei, Sicherheitspolizei, Wasserpolizei, Gericht, Parkkontrolle	

Abbildung 11 Definitionen der Rubriken der STR für die Erhebung bei den Kantonen; Quelle: BFS

## A2 Auszüge aus Grundlagendokumenten

Im Folgenden werden Auszüge aus verschiedenen Grundlagendokumenten wiedergegeben, die den «baulichen Unterhalt» zum Thema haben.<sup>10</sup>

### A2.1 Eidg. Gesetzgebung und Richtlinien ASTRA

#### A2.1.1 MinVG

##### **Art. 8** Bau und Ausbau

<sup>1</sup> Als Bau gilt die Erstellung einer neuen Strassenanlage; als Ausbau gelten alle baulichen Massnahmen an einer im Betrieb stehenden Strassenanlage.

<sup>2</sup> Bau und Ausbau umfassen:

- a. Planung, Grundlagenbeschaffung, Projektierung, Bauleitung, Aufsicht und Verwaltung;
- b. Landerwerb mit den dem Strassenbau anzulastenden Landumlegungen;
- c. Bauausführung, erforderliche Anpassungsarbeiten einschliesslich Ersatz von Flur- und Forststrassen sowie von Zweirad-, Fuss- und Wanderwegen;
- d. Umwelt- und Landschaftsschutzmassnahmen sowie Schutzmassnahmen gegen Naturgewalten;
- e. Einrichtungen, die der Sicherheit und der Entlastung der Strasse dienen, wie Chemiewehrstützpunkte, Vorrichtungen für Gewichts- und andere Verkehrskontrollen, Abstellspuren und -flächen;
- f. Einrichtungen für das Verkehrsmanagement, wie Verkehrsmanagementzentrale und Verkehrsdatenverbund.

##### **Art. 9** Unterhalt

<sup>1</sup> Als Unterhalt gelten die Erneuerung und der projektgestützte bauliche Unterhalt einer bestehenden Strassenanlage.

<sup>2</sup> Der projektgestützte bauliche Unterhalt und die Erneuerung von Nationalstrassen umfassen Arbeiten, die der Erhaltung der Strassen und ihrer technischen Einrichtungen dienen.<sup>25</sup>

<sup>3</sup> Bei Anlagen im Sinne von Artikel 6 NSG<sup>26</sup>, die auf Wunsch der Kantone erstellt wurden und überwiegend kantonalen, regionalen oder lokalen Interessen dienen, tragen die Kantone die Unterhaltskosten. Der Bund kann sich im gleichen Umfang wie an den Baukosten beteiligen. Der Bundesrat bestimmt die Einzelheiten.

<sup>4</sup> Als Kosten gelten die Aufwendungen der Projektierung, der Arbeiten selbst, der Aufsicht und der Verwaltung.

##### **Art. 10** Betrieb

<sup>1</sup> Als Betrieb gelten der betriebliche Unterhalt, der projektfreie bauliche Unterhalt, das Verkehrsmanagement und die Schadenwehren.

---

<sup>10</sup> Als weiteres Grundlagendokument sei erwähnt: Schweizerischer Städteverband: Empfehlung Leistungs- und Kosten-Controlling im Strassenunterhaltsdienst, Edition 2000, überarbeitete Version der Publikation 4.05.01



<sup>2</sup> Der betriebliche Unterhalt umfasst alle Massnahmen und Arbeiten, die für die Sicherheit und Betriebsbereitschaft der Strassen notwendig sind, wie Winterdienst, Reinigung der Fahrbahnen und Standspuren sowie Pflege der Mittelstreifen und der Böschungen, alle Arbeiten zur Erhaltung einer dauernden Betriebsbereitschaft der Verkehrseinrichtungen sowie kleinere Reparaturen.

<sup>3</sup> Der projektfreie bauliche Unterhalt umfasst alle Massnahmen und Arbeiten, die der Erhaltung der Strassen und ihrer technischen Einrichtungen dienen und ohne umfangreichen Planungsaufwand mit beschränktem finanziellem Aufwand umgesetzt werden können.

<sup>4</sup> Das Verkehrsmanagement umfasst alle Massnahmen und Arbeiten, die für einen sicheren und flüssigen Verkehr auf den Nationalstrassen erforderlich sind, namentlich:

- a. Verkehrslenkung, -leitung und -steuerung;
- b. Verkehrsinformation, wie Sammlung und Aufbereitung von Daten sowie Bereitstellung und Verbreitung von Verkehrsinformationen, als Grundlage für optimale Entscheidungen der Strassenbenützer vor und während einer Fahrt auf den Nationalstrassen.

<sup>5</sup> Die Schadenwehren umfassen alle Massnahmen und Arbeiten, die für einen sicheren Verkehr auf den Nationalstrassen sowie zum Schutze der Menschen und der Umwelt erforderlich sind, wie Feuer-, Öl-, Chemie- und Strahlenwehr.

<sup>6</sup> Als Kosten gelten die Aufwendungen der Projektierung, der Arbeiten selbst, der Aufsicht und der Verwaltung.

## A2.1.2 ASTRA-Richtlinie 16320 Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zur Produktgruppe Strasseninfrastruktur

### 3.2 Ausbau

Der Ausbau umfasst alle Massnahmen und Arbeiten, die notwendig sind für die bauliche und verkehrstechnische Umgestaltung von Nationalstrassen.



### 3.3 Baulicher Unterhalt

Der bauliche Unterhalt und die Erneuerung von Nationalstrassen umfassen alle Arbeiten, die der Erhaltung der Strassen und ihrer technischen Einrichtungen dienen, wie insbesondere Arbeiten am Strassenkörper und an Kunstbauten. Diesen gleichgestellt sind Ergänzungsarbeiten sowie Arbeiten zur Anpassung im Betrieb stehender Strassenanlagen an die Anforderungen neuen Rechts. Anrechenbar sind die Kosten der Projektierung einschliesslich technischer Gutachten sowie der Bauausführung, der Bauaufsicht und der Verwaltung.

### 3.4 Projektfreier baulicher Unterhalt = kleiner baulicher Unterhalt

Der projektfreie bauliche Unterhalt auf den Nationalstrassen - wird folgend kleiner baulicher Unterhalt genannt - umfasst die Fachbereiche:

- Trasse/Umwelt (T/U)
- Kunstbauten (K)
- Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)
- Tunnel/Geotechnik (T/G)

### 3.5 Betrieblicher Unterhalt

Der betriebliche Unterhalt umfasst alle Massnahmen und Arbeiten, die für die Sicherheit und Betriebsbereitschaft der Strassen notwendig sind. Enthalten sind: die Schadenwehren, die Schneeräumung und Reinigung der Fahrbahnen und Standspuren sowie die Pflege der Mittelstreifen und der Böschungen. Alle Arbeiten zur Erhaltung einer dauernden Betriebsbereitschaft der Anlagen und Anlageteile sowie kleinere Reparaturen.

Der betriebliche Unterhalt umfasst folgende Teilprodukte:

- Winterdienst
- Reinigung
- Grünpflege
- Elektromechanischer Dienst (BSA)\*
- Technischer Dienst
- Unfalldienst
- Ausserordentlicher Dienst

## 4 Zuordnung der Tätigkeiten zu den Produkten

### 4.1 Allgemeines

In den Tabellen im Anhang erfolgt die Zuordnung der Tätigkeiten zu den Rubriken:

#### Betrieblicher Unterhalt

- Betriebliche Überwachung, Kontrollen, Reinigungs- und Wartungsarbeiten

#### Kleiner baulicher Unterhalt

- Bauliche Reparaturen
- Kleinere Einzelmassnahmen

#### Zustandserfassung / Überwachung

- Zustandserfassung
- Inspektionen
- Überprüfung

#### Dienste

- Dienste für Filialen, ASTRA und Dritte

#### Baulicher Unterhalt

- Erneuerungsarbeiten (UPlaNS, Gesamtinstandsetzung) und Einzelmassnahmen

#### Ausbau

- Ausbau
- Ergänzungsarbeiten und Netzerweiterungen

#### 4.4.1 Bauliche Reparaturen

Die baulichen Reparaturen, als Teil des kleinen baulichen Unterhaltes, sind kleinere Reparaturen / Sofortmassnahmen zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und der Betriebssicherheit.

Bei den baulichen Reparaturen muss die Beeinträchtigung des Verkehrs gering und von kurzer Dauer (Tagesbaustelle) sein.

Die Abrechnung erfolgt über das durch die Filiale genehmigten Budgets „bauliche Reparaturen“ der GE.

#### 4.4.2 Kleine Einzelmassnahmen

Bei den kleineren Einzelmassnahmen, als Teil des Teilproduktes kleiner baulicher Unterhalt, handelt es sich um Behebung von Schäden grösseren Ausmasses wie Reparaturen / Sofortmassnahmen sowie Schadenbehebung zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und der Betriebssicherheit. Zudem dienen die kleineren Einzelmassnahmen auch der langfristigen Substanzerhaltung.

Dem ASTRA steht für die Einzelmassnahmen ein jährlich festgelegter Kredit zur Verfügung, welcher den Gebietseinheiten zugeteilt wird. Die Gebietseinheiten haben dem ASTRA jeweils per 30. September des Vorjahres die im Folgejahr geplanten Einzelmassnahmen (Kopfprozess kleiner baulicher Unterhalt) einzureichen. Die kleinen Einzelmassnahmen werden durch die Filiale genehmigt und nach Genehmigung durch die Gebietseinheit ausgeführt.

#### 4.7 Baulicher Unterhalt

Der bauliche Unterhalt und die Erneuerungsarbeiten beinhalten die vollständigen Wiederherstellung oder vollständige Ersatz ganzer Teile einer bestehenden Strassenanlage und ihrer technischen Einrichtungen. Sowie Demontage, Überholung und Neumontage ganzer Teile einer Strassenanlage mit Ersatz unbrauchbar gewordener Komponenten. Dies erfolgt meist in einer Gesamtinstandsetzung (UPlaNS) oder Einzelmassnahmen (Projekt) über alle Anlagen und Anlageteile auf einem vordefinierten Strassenabschnitt.

#### 4.8 Ausbau

Der Ausbau beinhaltet das Erstellen eines neuen Anlagenteils im Rahmen einer bestehenden Nationalstrasse oder Anpassen an neue Gegebenheiten, wie neue gesetzliche Grundlagen, erhöhte Verkehrsbelastung, erhöhte Sicherheits- und Komfortansprüche.

Es folgen in der RiLi für rund 50(!) Elemente einer Strassenverkehrsanlage Kurzbezeichnungen für Tätigkeiten und sogenannte Arbeitsbeschriebe, wie folgende illustrierende Bsp. für Bitumenhaltige Beläge, Bodenmarkierungen, Wiesen und Rasen, Beleuchtung und Brücken

03.02.11	Bauliche Reparaturen  <i>Gemäss dem durch die Filiale genehmigten Budget „bauliche Reparaturen“ der GE</i>	Kleinere Reparaturen nur Sofortmassnahmen die zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und Betriebssicherheit notwendig sind, wie z.B. Belagsflicke, Ausgiessen von Rissen und Fugen.	1		Kleiner baulicher Unterhalt
03.02.12	Kleine Einzelmassnahmen  <i>unter Anweisung bzw. mit Zustimmung und Genehmigung der Filiale</i>	Reparaturen wie Belagsflicke, Ausgiessen von Rissen und Fugen, Aufschiftungen, Belagsüberzüge, Spurrinnen-Sanierungen, Ersetzen der Deck-Schicht, Hocheinbau einer Verschleiss-Schicht / Einbau eines Dünn-schichtbelages mit oder ohne Abfräsen des bestehenden Belages usw.	2	1	

03.06.11		Bauliche Reparaturen <i>Gemäss dem durch die Filiale genehmigten Budget „bauliche Reparaturen“ der GE</i>	Kleinere örtliche Nachmarkierungen nur Sofortmassnahmen die zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und Betriebssicherheit notwendig sind, wie z.B. Sperrflächen, Wartelinien, usw.	1		<b>Kleiner baulicher Unterhalt</b>
03.06.12		Kleine Einzelmassnahmen  <i>unter Anweisung bzw. mit Zustimmung und Genehmigung der Filiale</i>	Systematische Nachmarkierungen (Fahrbahn, Anschlüsse, Rastplätze, usw.) < CHF 250'000  Ummarkieren von Fahr- und Randstreifen  Neumarkierung von Sperrflächen	2	1	

04.01.11		Kleine Einzelmassnahmen  <i>unter Anweisung bzw. mit Zustimmung und Genehmigung der Filiale</i>	Nachsähen von grösserer zusammenhängender Flächen mit allfälligem Nachhumusieren inkl. Ansaht.	2	1	<b>Kleiner baulicher Unterhalt</b>
----------	--	---	--	---	---	------------------------------------

05.02.11		Bauliche Reparaturen <i>Gemäss dem durch die Filiale genehmigten Budget „bauliche Reparaturen“ der GE</i>	Kleinere Reparaturen oder Ersatz defekter Anlageteile und Sofortmassnahmen die zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und Betriebssicherheit notwendig sind. Minimale Erweiterungen und Anlageoptimierung im Rahmen des KBU Budget. Lokale Korrosionsschutz-Arbeiten.	1		<b>Kleiner baulicher Unterhalt</b>
05.02.12		Kleine Einzelmassnahmen  <i>unter Anweisung bzw. mit Zustimmung und Genehmigung der Filiale</i>	Reparaturen von grösseren Schäden (auch Störungsbehebungen nach Erst-Intervention)  Grosse Reparaturen ohne oder nur mit kurzzeitiger Behinderung des Verkehrs oder der Sicherheit und Verfügbarkeit: Reparatur eines Axialventilators, Reparatur eines Transformators oder eines grossen Motors.  Ersatz von Anlagen, Anlageteilen, Komponenten mit funktionalen Veränderungen. Auch wenn die funktionalen Veränderungen abwärtskompatibel sind. Z.B. ein neuer Typ einer Ampel der mit der gleichen Schnittstelle weiter funktioniert jedoch an der Schnittstelle einen erweiterten Funktionsumfang bietet gegenüber der alten nicht mehr lieferbaren Version.	2	1	

10.01.11		Bauliche Reparaturen <i>Gemäss dem durch die Filiale genehmigten Budget „bauliche Reparaturen“ der GE</i>	Reparaturen (zum Teil Ersetzen) von kleineren Schäden nur Sofortmassnahmen die zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und Betriebssicherheit notwendig sind wie z.B. an Fahrbahnübergangsteilen, an Anlageteilen der Brückenentwässerung usw.	1		<b>Kleiner baulicher Unterhalt</b>
----------	--	--	--	---	--	------------------------------------

Pos.		Kurzbezeichnung der Tätigkeiten	Arbeitsbeschreibung / Erläuterungen	GE	Filiale	
10.01.12		Kleine Einzelmassnahmen  <i>unter Anweisung bzw. mit Zustimmung und Genehmigung der Filiale</i>	Reparaturen (zum Teil Ersetzen) von Schäden, Ausbessern von Abplatzungen, Rostflecken, Risse, von Fugen aller Arten (ohne Eingriff auf Beton Stahl / Abdichtung / Belag), z.B. an Anlageteilen wie der Randborde, der Brückenentwässerung, usw. Anbringen von Beschichtungen und Anstrichen, Injektionen. Behebung von Aquaplaningstellen Ersatz von Anlageteile wie z. B. Leitschranken, Anbringen von zusätzlichen Anlageteile z.B. Sicherheitsnetzen.  Entfernung von Sprayereien	2	1	<b>Kleiner baulicher Unterhalt</b>



## A2.2 VSS SN 640 900a Erhaltungsmanagement (EM)

### 4.1 Strassenverkehrsanlage

Die Strassenverkehrsanlagen bilden ein Gesamtsystem, das folgende Teilsysteme umfasst:

- Fahrbahnen und Wege (Ober-, Unterbau, Böschungen inkl. Entwässerungsanlagen usw.)
- Kunstbauten (Brücken, Tunneln usw.)
- Technische Ausrüstungen
- Werkleitungen
- Nebenanlagen und sonstige Objekte

### 4.1 Infrastructure routière

Les infrastructures routières forment un système global qui englobe les systèmes partiels suivants:

- chaussées et chemins (chaussée, sol de fondation, talus y c. évacuation des eaux, etc.)
- ouvrages d'art (ponts, tunnels, etc.)
- installations électromécaniques
- réseaux enterrés
- installations annexes et objets particuliers

### 4.6 Unterhalt

Der Unterhalt umfasst den betrieblichen und den baulichen Unterhalt.

### 4.6 Entretien

L'entretien englobe l'entretien d'exploitation et l'entretien constructif.

### 4.7 Betrieblicher Unterhalt

Der betriebliche Unterhalt umfasst alle Massnahmen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit der Strassenverkehrsanlagen. Dies sind vor allem Reinigung, Pflege, Wartung, Instandhaltung und Kleinreparaturen.

### 4.7 Entretien d'exploitation

L'entretien d'exploitation englobe toutes les mesures permettant d'assurer la sécurité d'exploitation des infrastructures routières. Celles-ci sont entre autres le nettoyage, l'entretien ordinaire, la maintenance, l'entretien préventif et les petites réparations.

### 4.8 Baulicher Unterhalt

Der bauliche Unterhalt umfasst bauliche und technische Massnahmen zur Gewährleistung der Bauwerksicherheit, der Aufrechterhaltung der Anlagensubstanz und der Anlagefunktion. Er umfasst Reparaturen, Instandsetzung und Erneuerung.

### 4.8 Entretien constructif

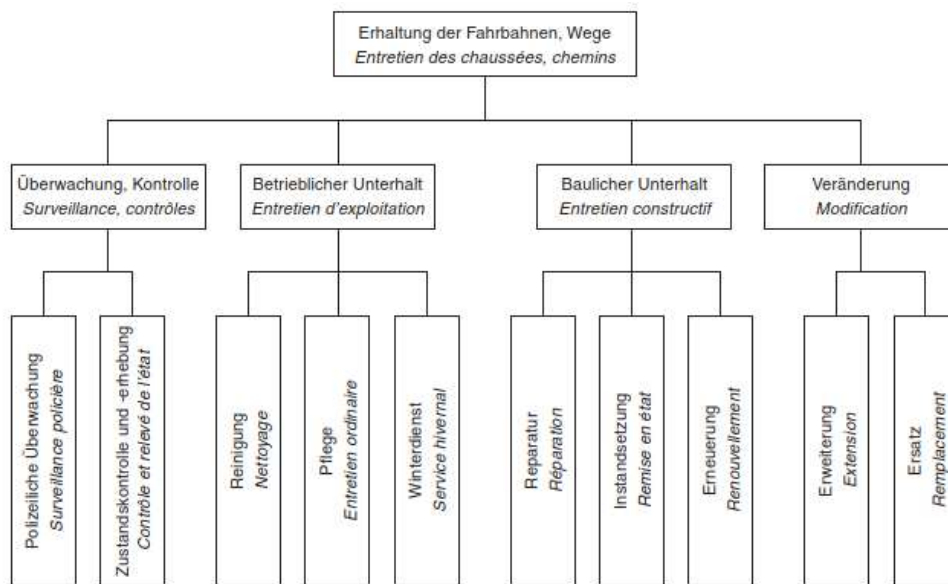
L'entretien constructif comprend des mesures constructives et techniques pour garantir la sécurité de l'ouvrage, le maintien de la structure de l'installation et la fonction de l'installation. Il englobe les réparations, la remise en état et le renouvellement.

### 4.9 Veränderung

Veränderungen sind einmalige, nicht periodische, bauliche und technische Massnahmen oder Anpassungen an der Strassenverkehrsanlage. Sie umfassen Massnahmen der Erneuerung, Verstärkung, Erweiterung, des Aus- und Rückbaus.

### 4.9 Modification

Les modifications sont des mesures constructives et techniques ou des adaptations de l'infrastructure routière extraordinaires et non périodiques. Elles englobent les mesures de renouvellement, de renforcement, d'extension, d'aménagement et de démolition.



#### 6.4 Baulicher Unterhalt EMF

Der bauliche Unterhalt EMF umfasst bauliche und technische Massnahmen zur Gewährleistung der Bauwerksicherheit, der Aufrechterhaltung der Anlagensubstanz und der Anlagefunktion. Er umfasst Reparaturen, Instandsetzung und Erneuerung.

##### 6.4.1 Reparatur EMF

Im Gegensatz zu den kleinen Reparaturen des betrieblichen Unterhalts umfassen die Reparaturen grössere z.T. wiederkehrende Massnahmen an der Fahrbahn zur Gewährleistung der Betriebs- und Verkehrssicherheit und zur langfristigen Substanzerhaltung.

##### 6.4.2 Instandsetzung EMF

Die Instandsetzung EMF umfasst sorgfältig geplante Einzelmassnahmen oder periodisch wiederkehrende, umfassende bauliche Unterhaltsmassnahmen. Sie dient in erster Linie der langfristigen Substanzerhaltung der Fahrbahnen. Darunter fallen Belags- und Deckschichterneuerungen sowie Oberflächenerneuerungen.

##### 6.4.3 Erneuerung EMF

Die Erneuerung EMF beinhaltet Massnahmen zur Gewährleistung der erforderlichen Tragfähigkeit des Oberbaus zur Übernahme der momentanen und der mittelfristig zu erwartenden Verkehrslasten durch Verstärkung.

#### 6.5 Veränderung EMF

Die Veränderung EMF umfasst einmalige bauliche Massnahmen an der Fahrbahn zur grundlegenden Erneuerung, Wiederherstellung durch Ersatz oder Erweiterung der Substanz zur Gewährleistung bzw. Erhöhung der Betriebs- und Verkehrssicherheit sowie der Leistungsfähigkeit und Tragfähigkeit.

##### 6.5.1 Erweiterung EMF

Die Erweiterung EMF beinhaltet die Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit, Leistungsfähigkeit und Betriebs- und Verkehrssicherheit durch entsprechende Massnahmen der Fahrbahn im Rahmen eines Ausbaus der Verkehrsanlage.

##### 6.5.2 Ersatz EMF

Der Ersatz EMF umfasst die Wiederherstellung des Oberbaus inkl. Entwässerungsanlagen, sofern mit Instandsetzung oder Erneuerung der Soll-Zustand bzgl. Gebrauchstauglichkeit und baulicher Substanz nicht erreicht werden kann.

#### 6.4 Entretien constructif GEC

L'entretien constructif GEC comprend les mesures constructives et techniques destinées à garantir la sécurité de l'ouvrage, le maintien de la structure de l'installation et de sa fonction. Il s'agit des réparations, de la remise en état et du renouvellement.

##### 6.4.1 Réparation GEC

Contrairement aux petites réparations de l'entretien d'exploitation, les réparations concernent des interventions importantes sur la chaussée, en partie périodiques, en vue de garantir la sécurité d'exploitation, la sécurité routière et la conservation à long terme de sa structure.

##### 6.4.2 Remise en état GEC

La remise en état GEC comprend des mesures individuelles, soigneusement planifiées, ou des mesures d'entretien constructif périodiques. Elle sert avant tout à l'entretien, à long terme, de la structure des chaussées. Il s'agit entre autres des renouvellements de revêtements et de couches de roulement ainsi que d'enduits superficiels.

##### 6.4.3 Renouvellement GEC

Le renouvellement GEC englobe des mesures de renforcement pour garantir la portance requise de la chaussée, pour supporter le trafic pondéral actuel et prévisible à moyen terme.

#### 6.5 Modification GEC

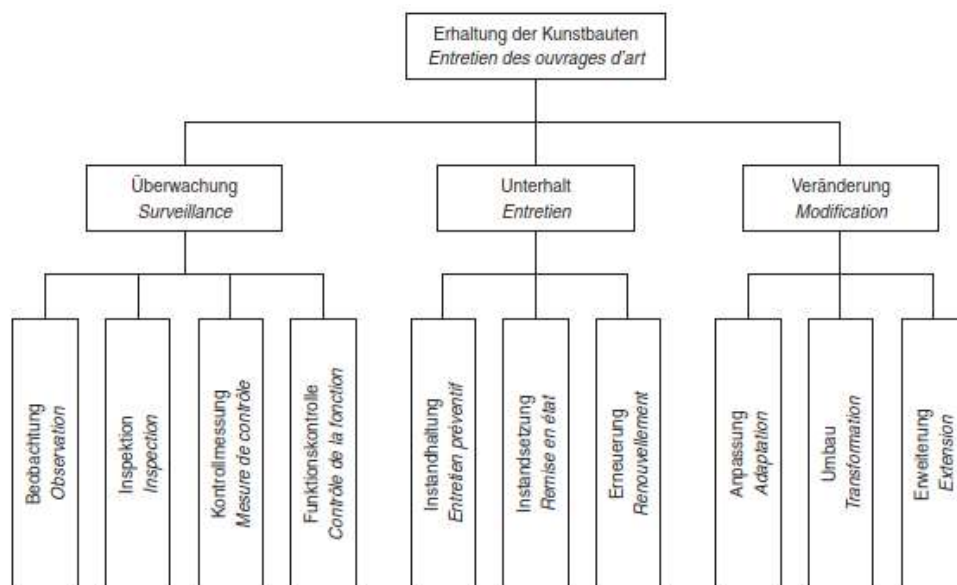
La modification GEC d'une chaussée comporte des mesures constructives extraordinaires, pour le renouvellement complet, la remise en état par remplacement ou extension de sa structure, en vue de garantir ou d'augmenter la sécurité d'exploitation et la sécurité routière ainsi que la capacité et la portance.

##### 6.5.1 Extension GEC

L'extension GEC est l'augmentation de l'aptitude au service, de la capacité, de la sécurité d'exploitation et de la sécurité routière par des mesures adéquates de la chaussée dans le cadre d'un aménagement de l'infrastructure routière.

##### 6.5.2 Remplacement GEC

Le remplacement GEC est la remise en état de la chaussée, y c. l'évacuation des eaux, dans la mesure où une remise en état ou un renouvellement ne permettent pas d'atteindre l'état requis, ainsi qu'une aptitude au service et une structure durables.





#### 7.3.1 Instandhaltung EMK

Die Instandhaltung EMK umfasst Reinigung, Pflege, Reparatur, Kleinersatz der für die dauernde Gewährleistung des Betriebes und der Verkehrssicherheit relevanten Bauwerksteile und Einrichtungen.

#### 7.3.2 Instandsetzung EMK

Die Instandsetzung EMK beinhaltet geplante Massnahmen periodisch wiederkehrender und das ganze Bauwerk umfassender baulicher Art zur langfristigen Substanzerhaltung der Kunstbaute als Ganzes. Dazu gehören komplette Sanierungen bis zum Ersatz von Bauwerksteilen.

#### 7.3.1 Entretien préventif GEO

L'entretien préventif GEO comprend le nettoyage, l'entretien ordinaire, les réparations, les remplacements localisés, pour garantir durablement l'exploitation et la sécurité routière de parties d'ouvrage et d'équipements essentiels.

#### 7.3.2 Remise en état GEO

Des remises en état GEO sont des mesures constructives planifiées, se répétant périodiquement, qui concernent tout l'ouvrage, avec pour objectif le maintien à long terme de la structure de l'ouvrage d'art dans son ensemble. Il s'agit d'assainissements complets allant jusqu'au remplacement de parties d'ouvrage.

#### 7.3.3 Erneuerung EMK

Die Erneuerung EMK umfasst einmalige bauliche und technische Massnahmen zur Wiederherstellung, Ersatz und Verstärkung von Bauwerksteilen und Einrichtungen zur langfristigen Gewährleistung der Betriebssicherheit und Substanzerhaltung.

#### 7.3.3 Renouvellement GEO

Le renouvellement GEO comprend des mesures constructives et techniques extraordinaires pour la remise en état, le remplacement et le renforcement de parties d'ouvrage et d'équipements, en vue de garantir à long terme la sécurité d'exploitation et la conservation de la structure.

#### 7.4 Veränderung EMK

Die Veränderung EMK umfasst einmalige bauliche und technisch notwendige Anpassungen, Umbauten und Erweiterungen der Kunstbauten als Ganzes oder von Teilen (Bauwerksteile) davon, zur Erhöhung der Betriebs- und Verkehrssicherheit, der Tragfähigkeit und/oder der Leistungsfähigkeit.

#### 7.4 Modification GEO

La modification GEO comprend des adaptations, transformations et extensions extraordinaires d'ouvrages d'art ou de parties d'ouvrages d'art, nécessaires du point de vue technique et constructif, en vue d'augmenter la sécurité d'exploitation et la sécurité routière ainsi que la portance et/ou la capacité.

#### 7.4.1 Anpassung EMK

Die Anpassung EMK beinhaltet bauliche und technische Massnahmen an einzelnen Bauwerksteilen ohne Veränderung der Grundsubstanz der Kunstbaute. Sie beziehen sich z.B. bei Brücken meistens auf die Fahrbahnen.

#### 7.4.1 Adaptation GEO

L'adaptation GEO englobe des mesures constructives et techniques sur certaines parties d'ouvrage sans modification de la structure de base de l'ouvrage d'art. P.ex. pour les ponts elles s'appliquent le plus souvent à la chaussée.

#### 7.4.2 Umbau EMK

Der Umbau EMK umfasst bauliche Massnahmen, welche Bauwerksteile gegenüber ihrem bisherigen Umfang verstärken oder verändern. Damit verbunden ist in den meisten Fällen eine Veränderung der statischen Anforderungen, die entsprechend neu nachzuweisen sind.

#### 7.4.2 Transformation GEO

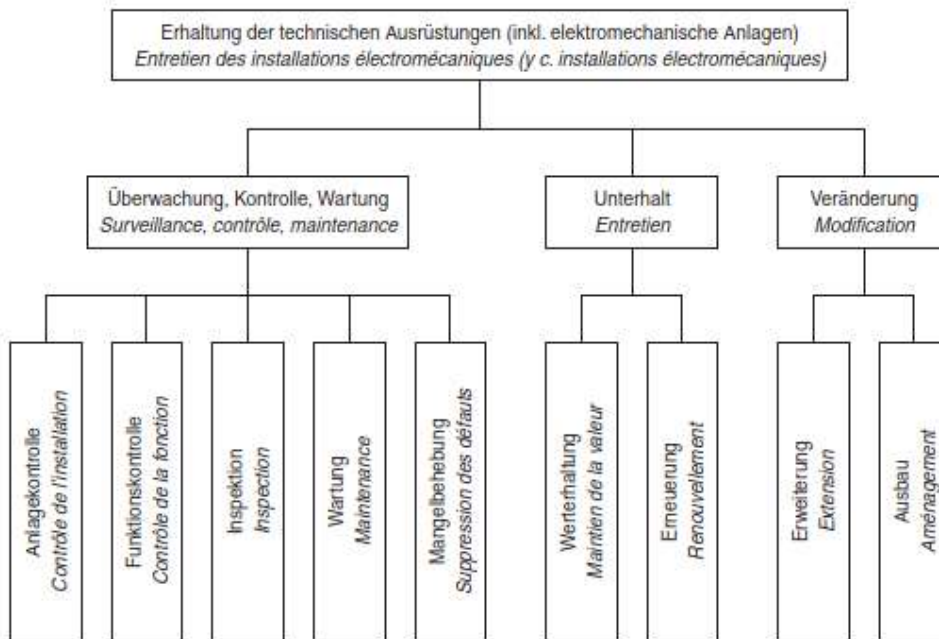
La transformation GEO comprend des mesures constructives qui, par rapport à l'état actuel, renforcent ou modifient des parties d'ouvrages. Dans la plupart des cas, cela implique une modification des exigences statiques qui doivent être vérifiées de manière appropriée.

#### 7.4.3 Erweiterung EMK

Die Erweiterung EMK umfasst den Ausbau bzw. Umbau einer Kunstbaute aufgrund gestiegener Anforderungen resp. neuer zusätzlicher Aufgaben. Es handelt sich dabei um grössere bauliche Massnahmen, welche entsprechende Projekte für die Realisierung bedingen.

#### 7.4.3 Extension GEO

L'extension GEO correspond à l'aménagement ou à la transformation d'un ouvrage d'art résultant d'exigences plus élevées ou de nouvelles fonctions supplémentaires. Il s'agit de mesures constructives importantes, qui exigent des projets appropriés pour la réalisation.



#### 8.2.4 Wartung EMT

Die Wartung EMT beinhaltet die periodisch durchzuführenden Tätigkeiten, welche sich aus den Betriebsvorschriften der Anlagelieferanten ergeben und zur Garantiegewährung unbedingt ausgeführt werden müssen.

#### 8.2.5 Mängelbehebung EMT

Die Mängelbehebung EMT umfasst die Eliminierung und Verminderung von Mängeln, die sich bei Erhaltungstätigkeiten ergeben und dringlichen Ersatz bzw. Auswechslung erfordern.

#### 8.3 Unterhalt EMT

Der Unterhalt EMT umfasst, unter Berücksichtigung der relevanten EMT-Typenregeln, sorgfältig geplante Massnahmen betrieblicher, technischer und baulicher Art zur dauernden Gewährleistung der Betriebs- und Funktionssicherheit der Ausrüstungen oder Anlagen und der langfristigen Werterhaltung.

##### 8.3.1 Werterhaltung EMT

Die Werterhaltung EMT innerhalb der Zustandsgrenzen bedeutet Reparatur, Teilersatz, Auswechslung usw. von Anlagen oder Komponenten, solange sich dies wirtschaftlich zur Werterhaltung der Ausrüstungen oder Anlagen innerhalb der Zustandsgrenzen rechtfertigt.

##### 8.3.2 Erneuerung EMT

Die Erneuerung EMT beinhaltet den Ersatz, Wechsel und die Neukonstruktion von ganzen Anlagen und Ausrüstungen nach Ablauf der Lebensdauer bzw. bei Zuständen ausserhalb der massgebenden Zustandsgrenzen.

#### 8.2.4 Maintenance GEI

La maintenance GEI comprend des activités périodiques résultant des manuels d'exploitation des fournisseurs d'installation, qui doivent être exécutées absolument pour l'octroi de garantie.

#### 8.2.5 Suppression des défauts GEI

La suppression des défauts GEI est l'élimination et l'atténuation des défauts qui apparaissent lors d'activités d'entretien et qui exigent un remplacement ou un échange urgent.

#### 8.3 Entretien GEI

L'entretien GEI comprend, compte tenu des règles types GEI importantes, des mesures de nature fonctionnelle, technique et constructive soigneusement planifiées, en vue de garantir durablement la sécurité d'exploitation et la sécurité de la fonction des équipements ou de l'installation et le maintien de la valeur à long terme.

##### 8.3.1 Maintien de la valeur GEI

Le maintien de la valeur GEI dans les limites d'état signifie réparation, remplacement partiel, changement, etc. d'installations ou de composants pour autant que cela soit économiquement justifié pour maintenir dans les limites d'état la valeur des équipements ou des installations.

##### 8.3.2 Renouvellement GEI

Par renouvellement GEI on entend le remplacement, le changement et la nouvelle construction d'installations et d'équipements complets après expiration de la durée de vie ou lorsque les limites déterminantes d'état sont dépassées.

#### 8.4 Veränderung EMT

Die Veränderung EMT (Verstärkung, Erweiterung, Ausbau und Rückbau) umfasst einmalige bauliche und technisch notwendige Anpassungen und Erweiterungen der Ausrüstung als Ganzes oder von Teilen (Anlagen) davon, zur Erhöhung der Betriebs- und Verkehrssicherheit, der Leistungsfähigkeit und zur Gewährleistung von neuen gesetzlichen Vorgaben.

##### 8.4.1 Erweiterung EMT

Die Erweiterung EMT umfasst die einmalige Erweiterung von Strassenverkehrsanlagen und deren sicherheitstechnischen Funktionen, welche bislang durch die vorhandenen Strassenverkehrsanlagen nicht erfüllt wurden (z.B. Umbau einer Lichtsignalanlage zu einem Verkehrsleitsystem).

##### 8.4.2 Ausbau EMT

Der Ausbau EMT umfasst die Neuausrüstung einer Strassenverkehrsanlage mit noch nicht vorhandenen Ausrüstungen und Anlagen (z.B. Nachrüsten der Lüftungsanlage mit steuerbaren Lüftungsklappen).

#### 8.4 Modification GEI

La modification GEI (renforcement, extension, aménagement et déconstruction) comprend les adaptations et les extensions, nécessaires du point de vue constructif et technique, de l'ensemble ou de parties de l'équipement (installations), en vue d'augmenter la sécurité fonctionnelle et routière, ainsi que la capacité et pour répondre à de nouvelles exigences légales.

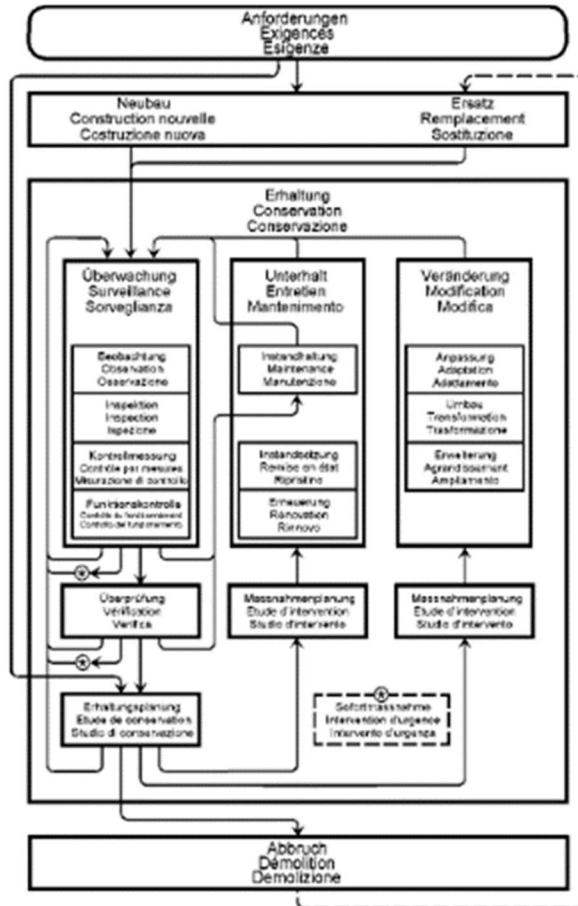
##### 8.4.1 Extension GEI

L'extension GEI comprend l'extension extraordinaire d'installations et des prescriptions de sécurité de fonctionnement, qui jusqu'à présent n'étaient pas respectées par les installations existantes (p.ex. transformation d'une installation de feux de circulation en un système de gestion du trafic).

##### 8.4.2 Aménagement GEI

L'aménagement GEI comprend le rééquipement d'une infrastructure routière avec des équipements et des installations n'existant pas encore (p.ex. équiper l'installation de ventilation de clapets de ventilation télécommandés).

### A2.3 SIA SN 588 469 «Erhaltung von Bauwerken»



## 3 6 Unterhalt

3 61      **Allgemeines**

Der Unterhalt bezweckt die Bewahrung bzw. die Wiederherstellung des Bauwerks.

## 3 62 Instandhaltung

3 62 1 Die Instandhaltung dient der Bewahrung der Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks durch regelmässige und einfache Massnahmen. Die Instandhaltung schliesst die Behebung kleiner Schäden ein.

3 62 2 Zur Instandhaltung technischer Anlagen gehört neben der sachgerechten Wartung auch das Einstellen hinsichtlich eines optimalen Betriebs.

3 62 3 Für den Begriff «Instandhaltung» werden anderweitig auch verwendet:

- funktioneller Unterhalt
- betrieblicher Unterhalt
- Wartung (Instandhaltung von technischen Anlagen).



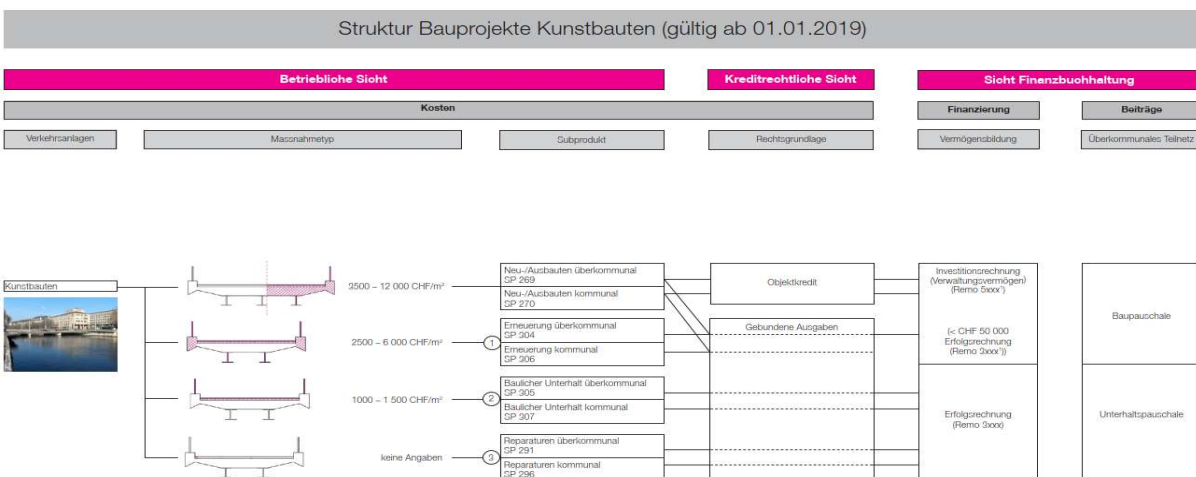
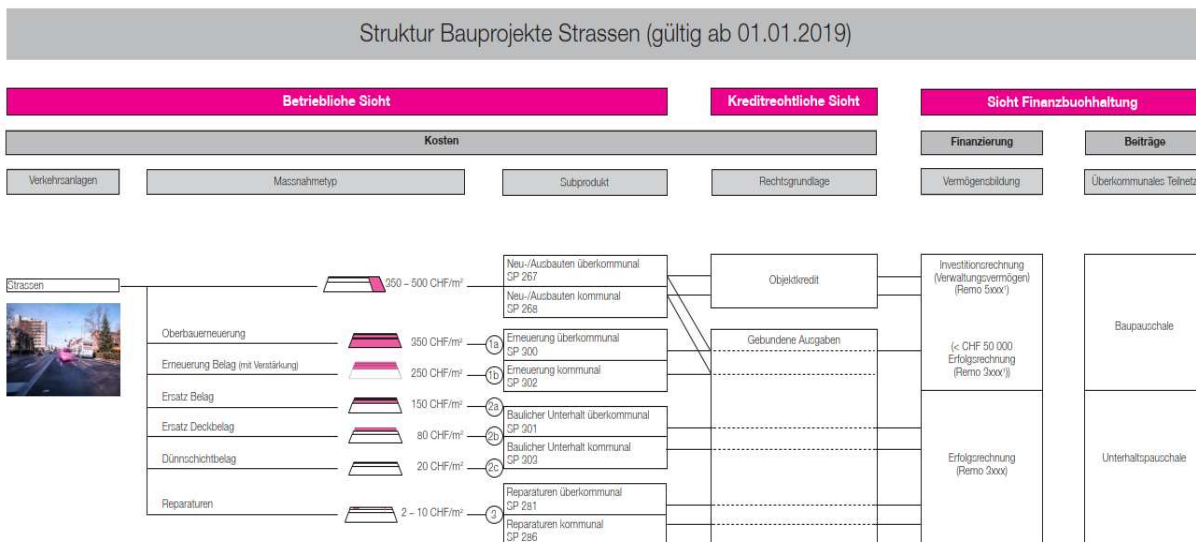
**3 63 Instandsetzung und Erneuerung**

- 3 63 1 Die *Instandsetzung* dient dazu, das Bauwerk bzw. seine Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit für eine festgelegte Dauer wiederherzustellen; sie umfasst in der Regel Arbeiten grösseren Umfangs.
- 3 63 2 Die *Erneuerung* hat zum Ziel, das Bauwerk zumindest in Teilen in einen dem ursprünglichen Neubau vergleichbaren Zustand zu versetzen.
- 3 63 3 Bei der Instandsetzung und der Erneuerung sind die Schadenursachen soweit möglich zu beheben.
- 3 63 4 Für den Begriff «Instandsetzung» werden anderweitig auch verwendet:
- Instandstellung
  - baulicher Unterhalt
  - Reparatur.

**3 7 Veränderung**

- 3 71 Die Veränderung bezweckt die Erhaltung des Bauwerks durch den Einbezug von neuen Anforderungen.
- 3 72 Veränderungen umfassen in der Regel auch Instandsetzungsarbeiten und bestehen meistens aus Arbeiten grösseren Umfangs. Sie können weitere Arbeiten infolge geänderter gesetzlicher Grundlagen auslösen (z.B. Erneuerung der Kanalisation, Anpassung an neue Vorschriften).
- 3 73 Die *Anpassung* hat zum Ziel, das Bauwerk zu erhalten und ohne wesentliche Eingriffe an veränderte Anforderungen anzupassen.
- 3 73 1 Für den Begriff «Anpassung» wird in speziellen Fällen auch der Begriff «Modernisierung» verwendet.
- 3 73 2 Beispiele für Anpassungen sind:
- Komfortsteigerung
  - Anpassung an neue Vorschriften
  - Anpassung des Tragwiderstandes an neue Anforderungen.
- 3 74 Der *Umbau* hat zum Ziel, das Bauwerk zu erhalten und an veränderte Anforderungen anzupassen.
- 3 75 Die *Erweiterung* hat zum Ziel, das Bauwerk zu erhalten, indem neue Anforderungen durch zusätzliche Bauwerksteile erfüllt werden.
- 3 75 1 Für den Begriff «Erweiterung» werden auch verwendet:
- Anbau
  - Aufstockung
  - Vergrösserung.
- Diese Begriffe stellen spezielle Erweiterungen dar.

## A2.4 Tiefbauamt Stadt Zürich: Struktur Bauprojekte



## A3 Literaturverzeichnis

- [1] Schlussbericht der Kommission zur Überprüfung der Strassenrechnung (so genannter «Bericht Nydegger»), Bundesamt für Statistik, Bern, 1982
- [2] SN 640 900a Erhaltungsmanagement (EM), VSS
- [3] SN 588 469 Erhaltung von Bauwerken, SIA
- [4] Empfehlung Leistungs- und Kosten-Controlling im Strassenunterhaltsdienst, Schweizerischer Städteverband, Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt, Edition 2000
- [5] Zustandsanalyse und Werterhaltung der Schweizer Kantonsstrassen, infra suisse, 16. März 2021
- [6] Bundesgesetz über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und weiterer für den Strassen- und Luftverkehr zweckgebundener Mittel vom 22. März 1985 (Stand am 1. Januar 2020)
- [7] Strassenerhaltung: Abgrenzung baulicher / betrieblicher Unterhalt, Tiefbauamt Kanton Graubünden, 07.12.2020
- [8] Betrieb NS – Zuordnung von Tätigkeiten zu der Produktgruppe Strasseninfrastruktur, Richtlinie ASTRA 16320, Ausgabe 2011 V1.00