

Zustandsanalyse und Werterhaltung bei den Kantonsstrassen in der Schweiz



Zürich, Juli 2010 (ergänzte Version)

Autoren:

Dr. Benedikt Koch und Matthias Forster

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Einführung	4
2.1	Definition und Abgrenzung	4
2.2	Bedeutung der Kantonsstrassen	4
2.3	Fragestellung	5
2.4	Methoden der Datenerhebung	6
3	Kantonsstrassennetz	6
3.1	Länge	6
3.2	Belastung	7
3.3	Wiederbeschaffungswert	7
4	Zustand der Kantonsstrassen	8
4.1	Bewertungsindizes	8
4.2	Oberflächenzustand	9
4.3	Ebenheit in Längsrichtung	11
4.4	Ebenheit in Querrichtung	11
4.5	Griffigkeit	12
4.6	Tragfähigkeit	13
5	Werterhaltung	14
5.1	Gesamtausgaben für Kantonsstrassen	14
5.2	Ausgaben der Kantone	15
5.3	Notwendige jährliche Investitionen	16
5.4	Konsequenzen eines verzögerten Unterhalts	16
5.5	Kantonale Unterschiede	17
5.6	Erklärungsversuch der kantonalen Unterschiede	18
6	Fazit	19

1 Zusammenfassung

Die Kantonsstrassen übernehmen in der Schweiz eine wichtige Aufgabe. Sie spielen als Verbindungen in den Regionen sowie als Zubringer für das Nationalstrassennetz eine bedeutende Rolle. Ihrem Erhalt ist entsprechend Sorge zu tragen.

Der Zustand der Kantonsstrassen ist im Allgemeinen gut. 10% der Kantonsstrassen (1'700 km) befinden sich in kritischer oder gar schlechter Verfassung. Rund 3'300 km oder 19% weisen eine ausreichende Qualität auf. Daraus lässt sich ableiten, **dass 10% des Schweizer Kantonsstrassennetzes** aufgrund von Oberflächenschäden **kurzfristig und weitere 19% mittelfristig saniert werden müssen**.

Gesamthaft beläuft sich der Sanierungsbedarf somit auf rund 5'000 km. In den Kantonen Wallis, Tessin, Freiburg, Jura, Appenzell-Ausserrhodon und Obwalden befinden sich mehr als 15% der Strassenoberfläche in einem schlechten oder kritischen Zustand. Auch bezüglich Ebenheit in Längs- und Querrichtung sowie Tragfähigkeit des Oberbaus sind rund 10% der Kantonsstrassen in schlechter oder kritischer Verfassung.

Für die Kantonsstrassen werden in der Schweiz **jährlich total 780 bis 936 Mio. CHF** ausgegeben. Die Aufwendungen sind jedoch von Kanton zu Kanton sehr unterschiedlich. Die Differenzen zwischen den Kantonen stehen nur bedingt mit objektiven Messkriterien, beispielsweise der effektiven Netzlänge in einem Kanton, in Zusammenhang.

Um die Substanz langfristig zu erhalten, sind jährliche Investitionen im Umfang von 1.8 bis 2.6% des Wiederbeschaffungswertes notwendig (Verbesserung und Ausbau, baulicher Unterhalt). **17 von 26 Kantonen investieren demnach zu wenig in die Werterhaltung ihrer Kantonsstrassen**. Sie wenden zum Teil deutlich weniger auf, als dies von Fachkreisen empfohlen wird.

2 Einführung

Die Schweiz verfügt über eines der dichtesten Strassennetze weltweit. Zusammen mit den Nationalstrassen bilden die Kantonsstrassen das übergeordnete Strassennetz.

2.1 Definition und Abgrenzung

Kantonsstrassen sind gemäss Definition "nicht richtungsgetrennte Durchgangsstrassen, die sich im Eigentum der Kantone befinden". Eine präzise Definition findet sich im Strassengesetz des Kantons Solothurn. Gemäss Paragraph 3 sind Kantonsstrassen

- a) Hochleistungsstrassen, die vorwiegend dem überregionalen Durchgangsverkehr dienen und die Verbindung zu den Nationalstrassen oder wichtigen Strassen der Nachbarkantone herstellen;
- b) Hauptverkehrsstrassen, die vorwiegend den regionalen Verkehr aufnehmen und die Verbindung zu Nationalstrassen oder Hochleistungsstrassen herstellen;
- c) Ortsverbindungsstrassen.

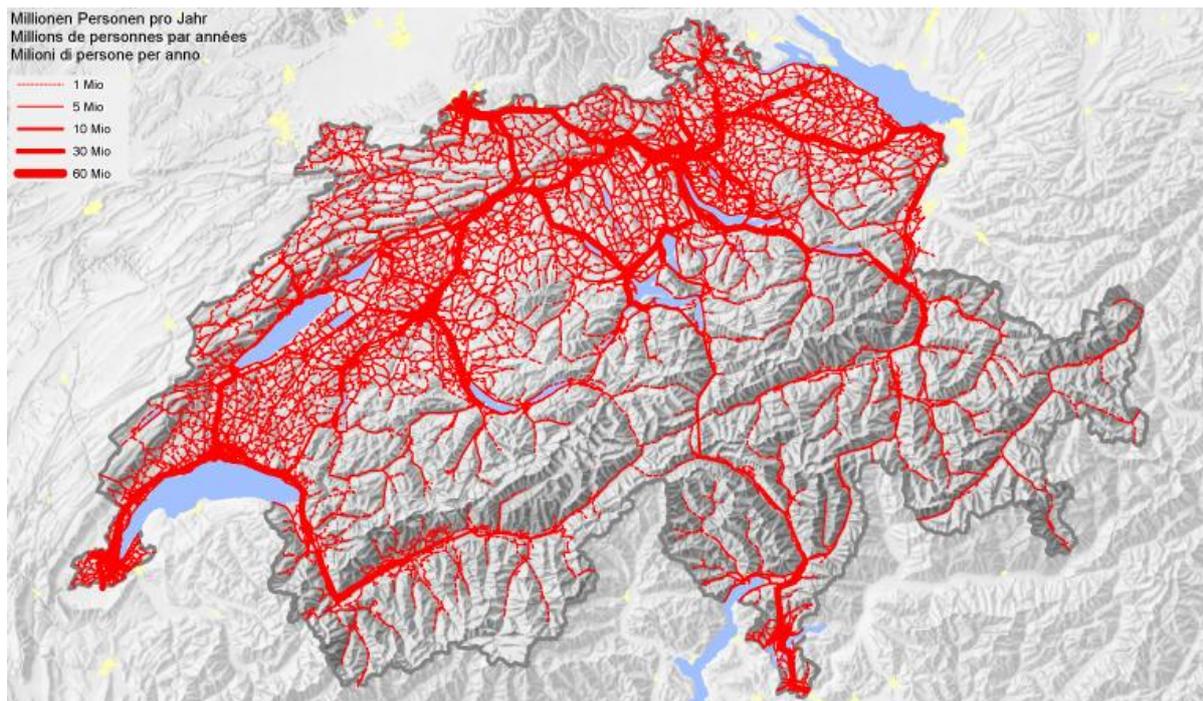
Hauptstrassen sind Kantonsstrassen mit wichtigen regionalen und touristischen Verbindungsfunktionen. Diese sind in der Verordnung über die Hauptstrassen vom 8. April 1987 festgelegt. Von den insgesamt 18'112 km Kantonsstrassen sind rund 2'300 km als Hauptstrassennetz klassiert (550 km Talstrassen, 1'500 km Alpenstrassen und 250 km Jurastrassen). Weil die Hauptstrassen Teil des Kantonsstrassennetzes sind, wird in dieser Studie ausschliesslich der Begriff "Kantonsstrassen" verwendet.

Im Gegensatz zu den Kantonsstrassen sind die Gemeindestrassen vorwiegend für den Verkehr innerhalb der Gemeinde und für die Erschliessung der Siedlungsgebiete bestimmt. Sie bilden die Verbindung zu den Strassen einer übergeordneten Kategorie oder dienen dem Regionalverkehr.

2.2 Bedeutung der Kantonsstrassen

Wie intensiv das Schweizer Strassennetz genutzt wird, zeigt Abbildung 1. Deutlich ersichtlich sind die intensiv genutzten Hauptverkehrsachsen im Mittelland sowie die hohen Verkehrsdichten in den Grossagglomerationen. Einen grossen Teil des Verkehrsvolumens nehmen die Nationalstrassen auf. Allerdings spielen auch die Kantonsstrassen als Verbindungen in den Regionen sowie als Zubringer für das Nationalstrassennetz eine wichtige Rolle. In Abbildung 1 zeigt sich dies vor allem im Schweizer Mittelland.

Abbildung 1: Personenverkehr auf der Strasse im Jahr 2005



Quelle: Bundesamt für Raumentwicklung ARE

2.3 Fragestellung

Der Zustand der Kantonsstrassen ist wichtig für einen funktionierenden und leistungsfähigen Schweizer Strassenverkehr. Darum ist die Werterhaltung des Kantonsstrassennetzes von besonderer Bedeutung.

Verschiedene Kantone haben in den letzten Jahren begonnen, den Zustand ihres Kantonsstrassennetzes systematisch zu erfassen. Noch sind jedoch nicht alle Kantone soweit, dass sie einen Überblick über den Strassenzustand und die anstehenden Sanierungsbedürfnisse haben. Zudem fehlt dazu ein gesamtschweizerischer Vergleich.

Die vorliegende Studie beantwortet primär die folgenden Fragen:

1. In welchem Zustand befinden sich die Kantonsstrassen?
2. Wie viel Geld wird von den Kantonen zur Werterhaltung ihres Kantonsstrassennetzes pro Jahr eingesetzt?
3. Reichen diese Mittel aus, um die Substanz langfristig zu erhalten?

2.4 Methoden der Datenerhebung

Der Zustand der Kantonsstrassen wurde bei den 26 Kantonsingenieuren mittels einer Umfrage im Jahr 2009 erhoben. Die für den Strassenunterhalt eingesetzten Mittel konnten von der Strassenrechnung des Bundesamtes für Statistik (BFS) entnommen werden. Die dritte Frage wird anhand eines Vergleichs der Ausgaben mit den Empfehlungen des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (Norm SN 640 986) hergeleitet.

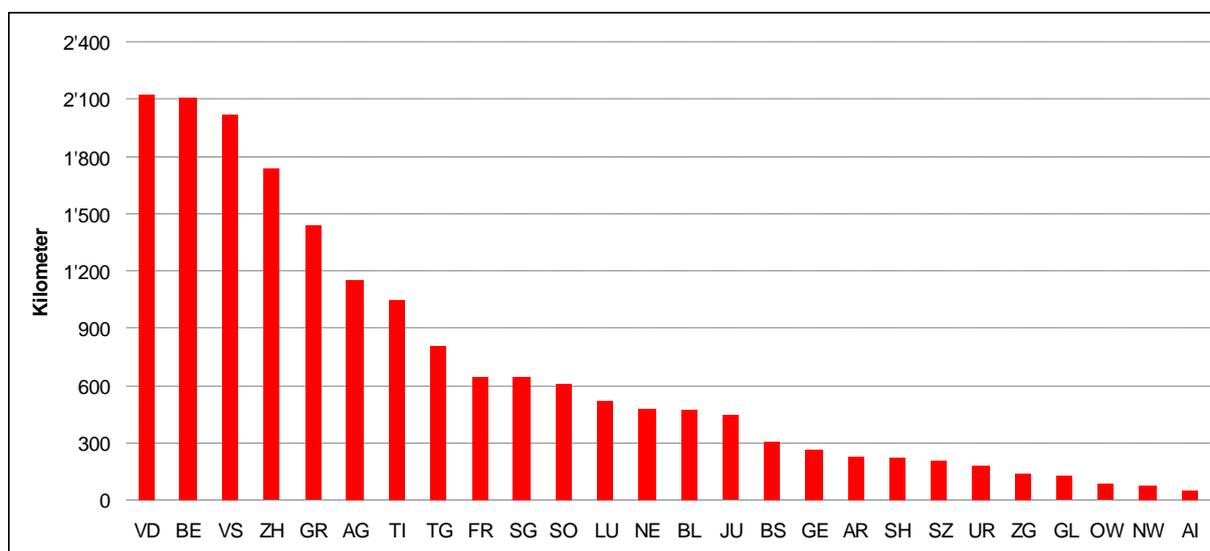
3 Kantonsstrassennetz

3.1 Länge

Die Gesamtlänge des Schweizer Kantonsstrassennetzes betrug im Jahr 2008 rund 18'100 km. Das Netz ist (aus verschiedenen Gründen) sehr unterschiedlich auf die 26 Kantone verteilt (Abbildung 2).

- Die 5 Kantone Waadt, Bern, Wallis, Zürich und Graubünden verfügten zusammen über 52% des gesamtschweizerischen Kantonsstrassennetzes.
- Die 10 Kantone mit dem kleinsten Kantonsstrassennetz besitzen jeweils weniger als 300 km Kantonsstrassen.
- Basel-Stadt ist flächenmässig der kleinste Kanton (37 km²), hat jedoch ein Netz von 305 km Kantonsstrassen. Dies ist auf den Umstand zurückzuführen, dass es auf dem Gebiet der Stadt Basel keine Gemeindestrassen, sondern ausschliesslich Kantonsstrassen gibt. Pro km² Kantonsfläche verfügt der Kanton Basel-Stadt somit über 8.2 km Kantonsstrasse. Dies ist der höchste Wert vor dem Kanton Zürich mit 1 km Kantonsstrasse pro km² Kantonsfläche.

Abbildung 2: Länge der Kantonsstrassen in km nach Kantonen

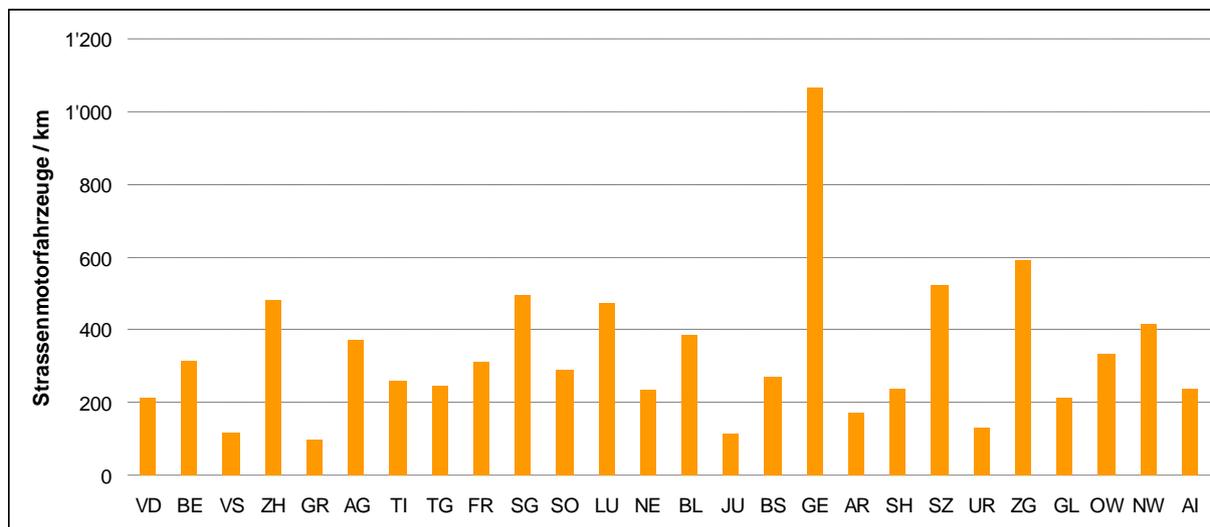


Quelle: BFS, Stand Februar 2010

3.2 Belastung

Neben der Länge des Kantonsstrassennetzes ist auch deren Benutzung bzw. Belastung von Interesse. Daten über die effektive Beanspruchung des gesamten Kantonsstrassennetzes nach Kantonen existieren nicht. Einen Annäherungswert kann der Bestand an Strassenmotorfahrzeugen¹ im Verhältnis zur Länge des Kantonsstrassennetzes liefern (Abbildung 3).

Abbildung 3: Motorfahrzeuge pro km Kantonsstrasse nach Kantonen



Quelle: BFS, Stand März 2010

Im Kanton Genf müssen sich 1'065 Motorfahrzeuge einen Kilometer Kantonsstrasse teilen. Im Kanton Zug sind es 589 und im Kanton Schwyz 539 Motorfahrzeuge je Kilometer.

Nicht erstaunlich ist, dass ländlich geprägte bzw. Gebirgskantone ein im Vergleich zu den zugelassenen Motorfahrzeugen grosses Kantonsstrassennetz aufweisen. Aufgrund der topografischen Verhältnisse und der dadurch bedingten geringen Siedlungsdichte haben die Kantone Graubünden (98), Jura (113), Wallis (118) und Uri (131) die geringste Anzahl Motorfahrzeuge pro km Kantonsstrasse.

3.3 Wiederbeschaffungswert

Der gesamte Wiederbeschaffungswert des Schweizer National-, Kantons- und Gemeindestrassennetzes kann auf rund 210 Mrd. CHF geschätzt werden (Tabelle 1). Die Kantonsstrassen haben einen Wert von 63 Mrd. CHF.

¹ Zu den Strassenmotorfahrzeugen zählen Personenwagen, Personentransportfahrzeuge, Sachentransportfahrzeuge, Landwirtschaftsfahrzeuge, Industriefahrzeuge sowie Motorräder.

Tabelle 1: Länge und Wiederbeschaffungswert des Schweizer Strassennetzes

	Länge	Netz- anteil	Ø Wert pro km	Wiederbe- schaffungswert	Wert- anteil
Nationalstrassen	1'766 km	2.5%	28.0 Mio. CHF	49.5 Mrd. CHF	23.5%
Kantonsstrassen	18'112 km	25.4%	3.5 Mio. CHF	63.4 Mrd. CHF	30.1%
Gemeindestrassen	51'506 km	72.1%	1.9 Mio. CHF	97.9 Mrd. CHF	46.4%
<i>Total</i>	<i>71'384 km</i>	<i>100.0%</i>	<i>3.2 Mio. CHF</i>	<i>210.7 Mrd. CHF</i>	<i>100.0%</i>

Quellen: BFS (Länge), SN 640 986 "Erhaltungsmanagement in Städten und Gemeinden" sowie Angaben der Kantonsingenieure (Ø Wert pro km)²

4 Zustand der Kantonsstrassen

4.1 Bewertungsindizes

Die Norm SN 640 925b des VSS regelt die Zustandserhebung und -bewertung von Fahrbahnen. Der Zustand einer Strasse kann demnach durch die in Tabelle 2 aufgeführten Merkmale bzw. Indizes charakterisiert werden. Anhand dieser fünf Indizes wurden die Kantonsingenieure über den Zustand des Kantonsstrassennetzes befragt.

Tabelle 2: Indizes für die Zustandserhebung bei Fahrbahnen

Index	Merkmal	Beschreibung
I ₀ , I ₁	Oberflächenschäden	Grundlage für die Indexierung bilden die beiden Faktoren Schadenausmass und Schadensschwere. I ₀ = Oberflächenschäden ohne Spurrinntiefe, I ₁ = Oberflächenschäden mit Spurrinntiefe.
I ₂	Ebenheit in Längsrichtung	Die massgebenden Parameter für die Beurteilung der Ebenheiten in Längs- und Querrichtung sind in der Norm SN 640 520a (Ebenheit: Prüfung der Geometrie) definiert. Die erhobenen Messwerte werden anhand einer Umrechnungstabelle in die Indexwerte I ₂ bzw. I ₃ umgewandelt.
I ₃	Ebenheit in Querrichtung	
I ₄	Griffigkeit	Die Griffigkeit wird auf der Grundlage der Normen SN 640 510b (Griffigkeit - Messverfahren) und SN 640 511b (Griffigkeit - Bewertung) erfasst. Messgrösse ist ein definierter Reibungskoeffizient, welcher mit Hilfe einer Umrechnungstabelle in den Indexwert I ₄ umgewandelt werden kann.
I ₅	Tragfähigkeit	Die Tragfähigkeit wird mit mittels Deflektionsmessung gemäss SN 670 362 (Benkelmanbalken - Gerät, Messvorgang und Auswertung) oder mit anderen anerkannten Messmethoden ermittelt. Die massgebende Deflektion wird anschliessend anhand von Tabellenwerten, welche auf den verschiedenen Verkehrslastklassen basieren, in den Index für Tragfähigkeit I ₅ umgewandelt. Mit dem Index I ₅ kann die Tragfähigkeit des Belages (Strassenoberbau) dargestellt. Nicht beurteilt wird die Tragfähigkeit des Strassenunterbaus.

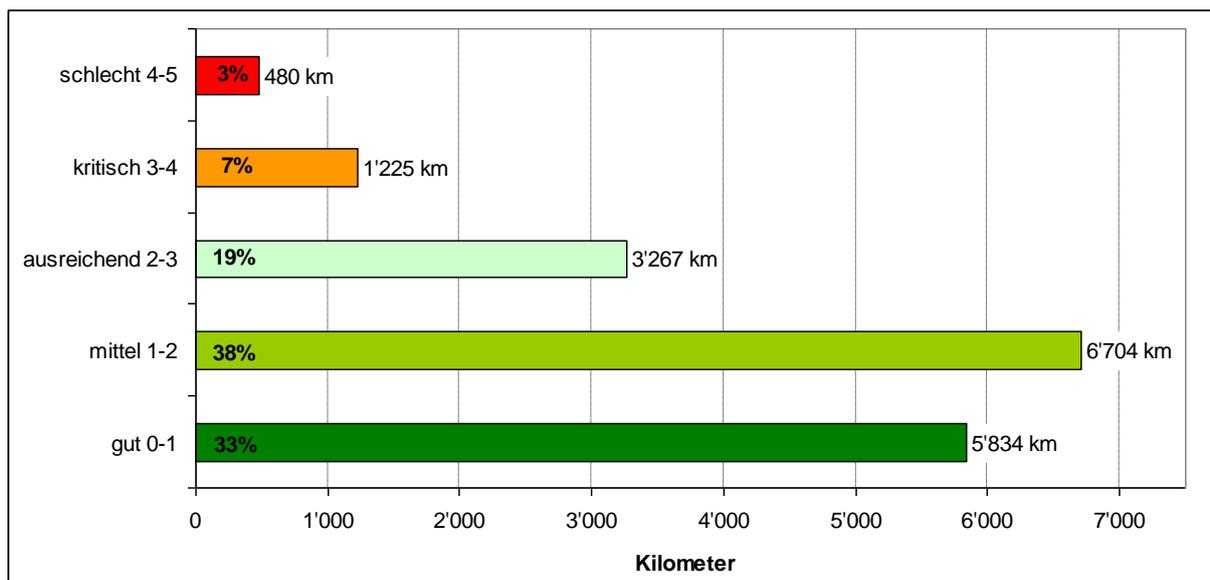
² Nationalstrassen: Angaben des ASTRA; Kantonsstrassen: Mittelwert der Belastungskategorien II, III und IV gemäss Norm SN 640 986, verifiziert durch die bei den Kantonsingenieuren im Jahr 2009 erhobenen Daten; Gemeindestrassen: Mittelwert der Belastungskategorien IA, IB, IC und II gemäss Norm SN 640 986, verifiziert mit den Angaben der Kantonsingenieure (Umfrage 2009).

4.2 Oberflächenzustand

Bei der im Jahr 2009 durchgeführten Umfrage haben 23 Kantonsingenieure Angaben zu den Oberflächenschäden gemäss Index I_0 oder I_1 machen können. Über keine flächendeckenden Informationen zum Oberflächenzustand verfügen die Kantone Uri, Glarus und Appenzell-Innerrhoden.

Wird der Oberflächenzustand aller Kantonsstrassen (ohne Uri, Glarus und Appenzell-Innerrhoden) betrachtet, so ergibt sich folgendes Bild: 480 km bzw. 3% des gesamten Schweizer Kantonsstrassennetzes befinden sich in einem schlechten Zustand. In einem kritischen Zustand sind 1'225 km oder 7%. Rund 3'300 km oder 19% werden von den Kantonsingenieuren als in einem ausreichend guten Zustand beurteilt (Abbildung 4).

Abbildung 4: Oberflächenzustand aller Kantonsstrassen der Schweiz



Quelle: Angaben von 23 Kantonen gemäss SN 640 925b, basierend auf Erhebungen zwischen 2004 und 2009 (ohne Uri, Glarus und Appenzell-Innerrhoden).

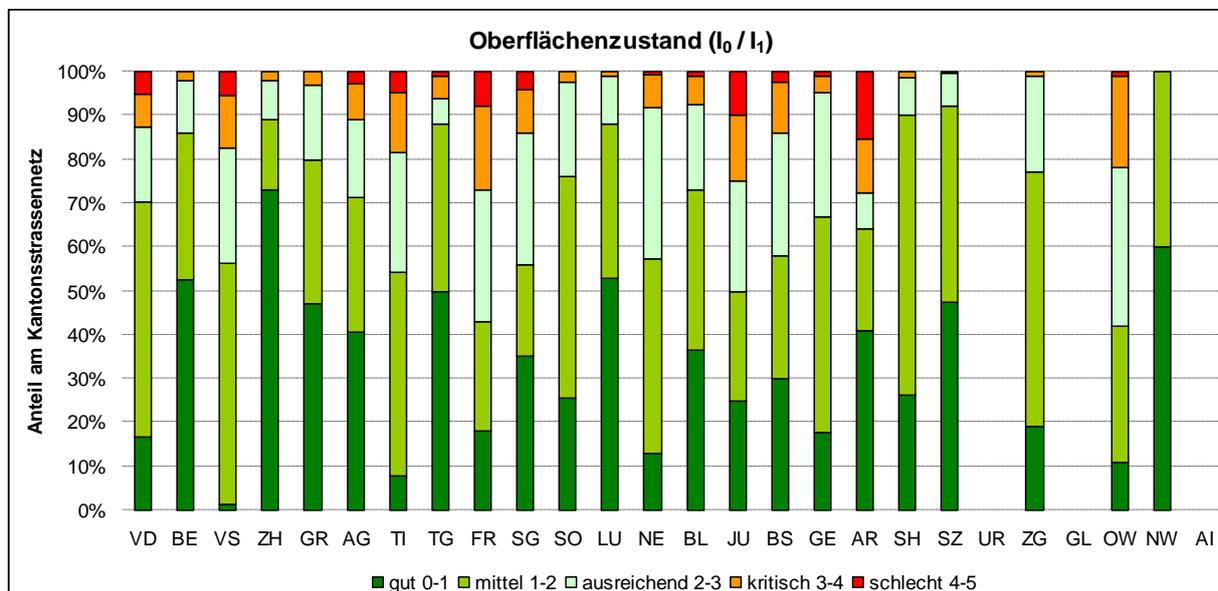
Daraus lässt sich ableiten, dass aufgrund von Oberflächenschäden kurzfristig 10% und mittelfristig weitere 19% des Schweizer Kantonsstrassennetzes saniert werden müssen. Gesamthaft beläuft sich der Sanierungsbedarf somit auf rund 5'000 km.³

³ Der Verband Schweizerischer Strassenbauunternehmer (VESTRA), per 1. Januar 2007 im Fachverband Infra aufgegangen, hat im Jahr 2001 eine analoge Studie durchgeführt. Ein direkter Vergleich der beiden Erhebungen ist durch einen Wechsel bei der Indexierung nicht möglich, da die damals gültige Norm SN 640 925a am 1. August 2003 durch die Norm SN 640 925b abgelöst wurde. Im Jahr 2001 befanden sich je nach Zustandsbewertung zwischen 3'300 und 5'300 km bzw. zwischen 18 und 29% des Kantonsstrassennetzes in einem sanierungsbedürftigen Zustand.

Betrachtet man den Oberflächenzustand der Kantonsstrassen in den einzelnen Kantonen, so zeigt sich, dass sich in den Kantonen Wallis, Tessin, Freiburg, Jura, Appenzell-Ausserrhoden und Obwalden mehr als 15% der Strassenoberfläche in einem schlechten oder kritischen Zustand befinden (Abbildung 5).

Über einen hohen Anteil an mittleren bis guten Strassenoberflächen verfügen die Kantone Bern, Zürich, Thurgau, Luzern, Schwyz und Nidwalden (jeweils über 80%).

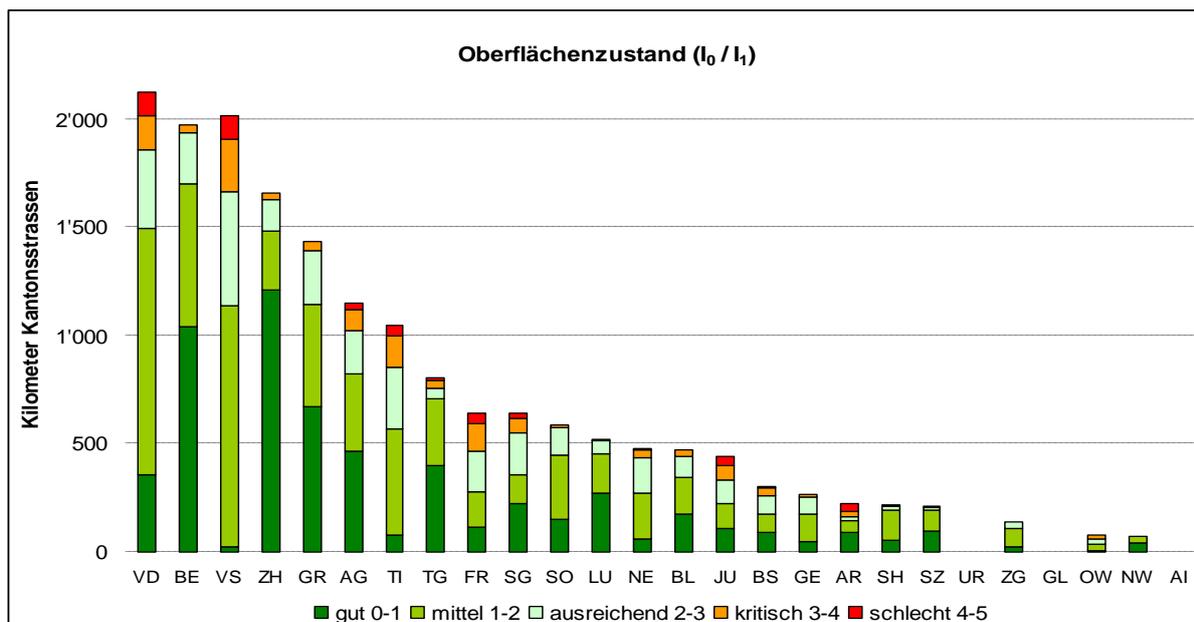
Abbildung 5: Oberflächenzustand des Kantonsstrassennetzes nach Kantonen in %



Quelle: Angaben der Kantonsingenieure gemäss SN 640 925b, basierend auf Erhebungen zwischen 2004 und 2009

Weil das Kantonsstrassennetz in den Kantonen unterschiedlich lang ist, lohnt sich die Betrachtung der absoluten Werte. Folgende Kantone haben über 100 km Kantonsstrassen mit schlechten oder kritischen Oberflächen (Abbildung 6): Wallis (349 km), Waadt (266 km), Tessin (195 km), Freiburg (173 km), Aargau (126 km) und Jura (111 km).

Abbildung 6: Oberflächenzustand des Kantonsstrassennetzes nach Kantonen in km



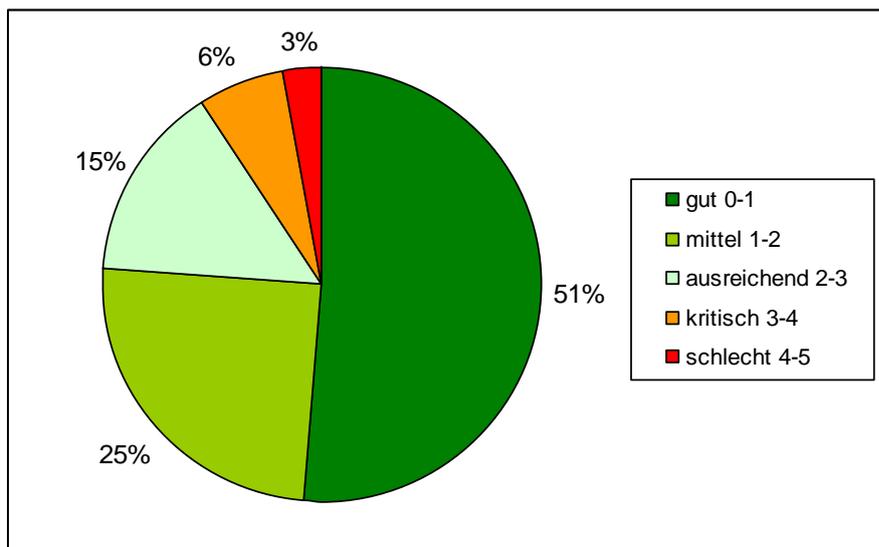
Quelle: Angaben der Kantonsingenieure gemäss SN 640 925b, basierend auf Erhebungen zwischen 2004 und 2009

4.3 Ebenheit in Längsrichtung

Folgende Kantone konnten Angaben zur Ebenheit in Längsrichtung I₂ machen: Bern, Zürich, Tessin, Freiburg, Solothurn, Luzern, Neuenburg und Schaffhausen. Diese acht Kantone besitzen Angaben von 6'300 km Kantonsstrassen, was 35% des gesamtschweizerischen Kantonsstrassennetzes entspricht.

Wie Abbildung 7 zeigt, ist die Ebenheit in Längsrichtung auf 9% der analysierten Strassenfläche in schlechtem oder kritischem Zustand.

Abbildung 7: Ebenheit in Längsrichtung I₂ der Kantonsstrassen



Quelle: Angaben von 8 Kantonen gemäss SN 640 925b, basierend auf Erhebungen zwischen 2004 und 2009

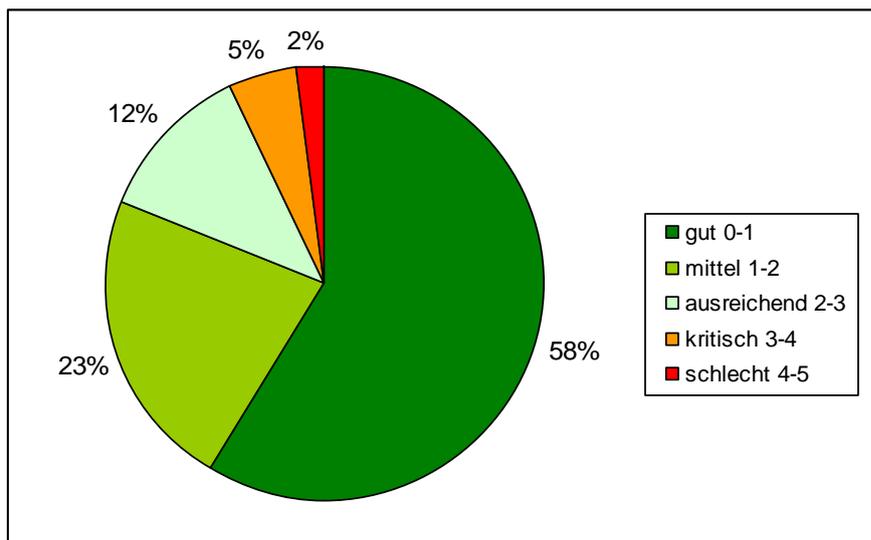
Keine Probleme stellt die Ebenheit in Längsrichtung beim Kanton Luzern dar, wo das ganze Netz als gut beurteilt wird.

Etwas anders sieht es in den Kantonen Tessin, Solothurn und Neuenburg aus. Dort sind gemäss Umfrageergebnis zwischen 25 und 30% des beurteilten Kantonsstrassennetzes bezüglich Ebenheit in Längsrichtung in einem schlechten oder kritischem Zustand.

4.4 Ebenheit in Querrichtung

Angaben zur Ebenheit in Querrichtung konnten die folgenden 10 Kantone machen: Bern, Wallis, Zürich, Tessin, Freiburg, Jura, Solothurn, Luzern, Neuenburg und Schaffhausen. Verfügbar sind Daten von rund 7'100 km, was einem Anteil von 40% am gesamten Kantonsstrassennetz entspricht (Abbildung 8).

Abbildung 8: Ebenheit in Querrichtung I₃ der Kantonsstrassen



Quelle: Angaben von 10 Kantonen gemäss SN 640 925b, basierend auf Erhebungen zwischen 2004 und 2009

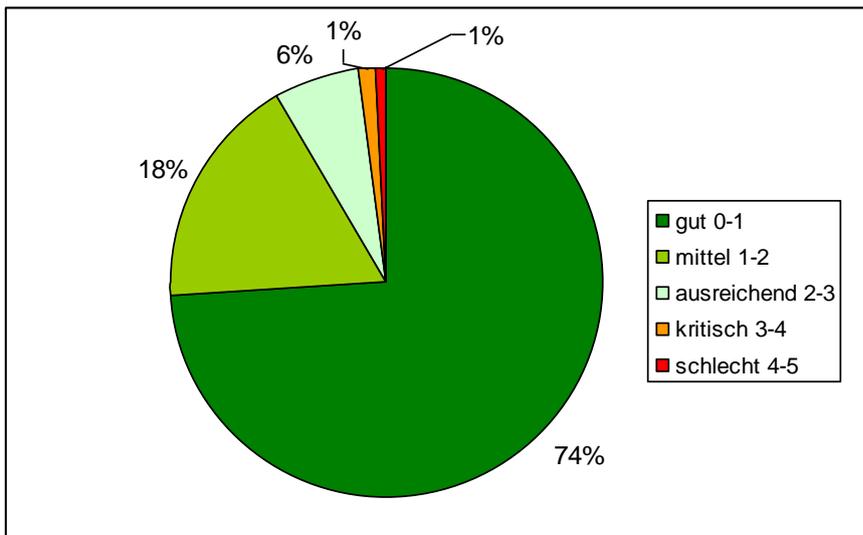
Die Resultate fallen hier (Abbildung 8) ähnlich wie bei der Ebenheit in Längsrichtung (Index I₂) aus. Auf rund 7% der analysierten Strassenfläche stellt die Ebenheit in Querrichtung ein Problem dar (schlechter oder kritischer Zustand).

Grosse Unterschiede zeigen sich jedoch zwischen den Kantonen: Die Kantone Jura und Wallis haben mit 35 bzw. 22% einen besonders grossen Anteil von Strassenflächen, die bezüglich Ebenheit in Querrichtung als schlecht bis kritisch bewertet werden. Dies hat womöglich mit den topographischen Verhältnissen zu tun, d.h. ein relativ grosser Anteil des Kantonsstrassennetzes verfügt über eine überdurchschnittliche Neigung. Bei der Belastung mit schweren Motorfahrzeugen dürfte dies zu Querrillen führen.

4.5 Griffigkeit

Bei der Griffigkeit verfügen nur die drei Kantone Bern, Luzern und Jura über flächendeckende Angaben. Auch wenn die Ergebnisse aufgrund der geringen Anzahl Rückmeldungen nicht auf das gesamte Schweizer Kantonsstrassennetz übertragen werden können, ist davon auszugehen, dass die Griffigkeit bei den Kantonsstrassen kein signifikantes Problem darstellt. Lediglich 2% der analysierten Strassenflächen scheinen eine schlechte bis kritische Griffigkeit aufzuweisen (Abbildung 9).

Abbildung 9: Griffigkeit I₄ der Kantonsstrassen

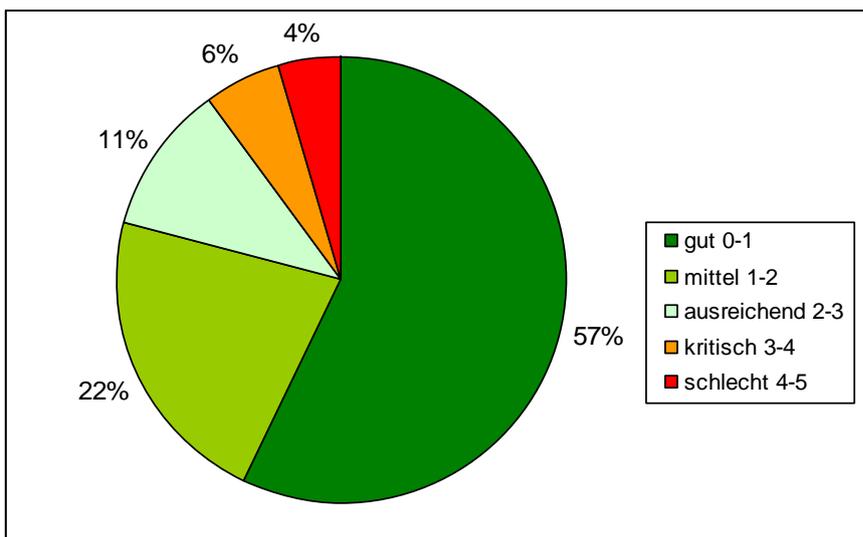


Quelle: Angaben der Kantone Bern, Luzern und Jura gemäss SN 640 925b

4.6 Tragfähigkeit

Bei der bei den Kantonsingenieuren im Jahr 2009 durchgeführten Erhebung konnten nur die vier Kantone Wallis, Freiburg, Neuenburg und Jura Angaben zur Tragfähigkeit gemäss Index I₅ machen. Total haben diese vier Kantone 2'300 km Kantonsstrasse auf die Tragfähigkeit des Oberbaus geprüft. Dies entspricht lediglich 13% des gesamtschweizerischen Kantonsstrassennetzes. Entsprechend können die Angaben nicht auf die gesamte Schweiz übertragen werden.

Abbildung 10: Tragfähigkeit des Oberbaus I₅ der Kantonsstrassen



Quelle: Angaben der Kantone Wallis, Freiburg, Neuenburg und Jura gemäss SN 640 925b

Rund 10% der beurteilten Strassenfläche weisen eine kritische bis schlechte Tragfähigkeit auf (Abbildung 10). Dies deckt sich anteilmässig in etwa mit den Oberflächenschäden, wie sie in Abbildung 6 dargestellt sind.

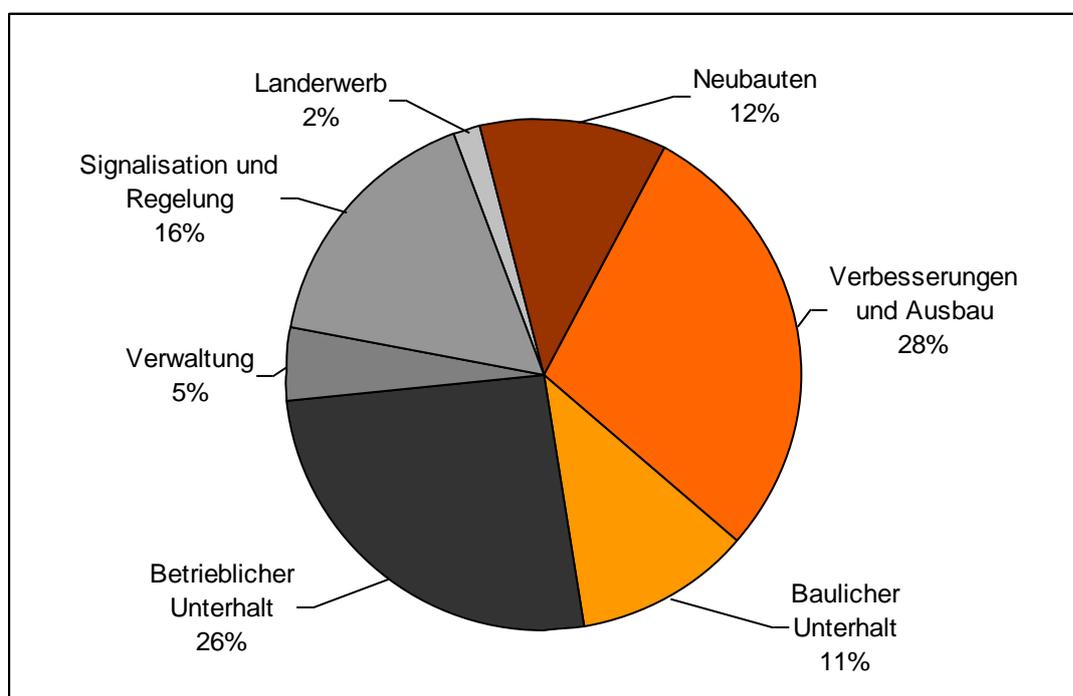
5 Werterhaltung

5.1 Gesamtausgaben für Kantonsstrassen

Das Bundesamt für Statistik (BFS) stellt im Rahmen der Strassenrechnung jährlich die Ausgaben der Kantone zugunsten der Kantonsstrassen zusammen. Weil die Datenerfassung und -auswertung jeweils mit einiger Verzögerung erfolgt, stammen die aktuellsten Angaben aus dem Jahr 2007.⁴

Separat ausgewiesen werden die Positionen *Neubauten*, *Verbesserungen und Ausbau*, *Landerwerb*, *Baulicher Unterhalt*, *Betrieblicher Unterhalt*, *Verwaltung* und *Personalfürsorge* sowie *Verkehrssignalisation und -regelung*. Für die Werterhaltung des bestehenden Kantonsstrassennetzes sind die beiden Positionen *Verbesserungen und Ausbau* sowie *baulicher Unterhalt* von Bedeutung.

Abbildung 11: Ausgaben für Kantonsstrassen (Mittelwert 2000 - 2007)



Quelle: BFS, Strassenrechnungen 2000 - 2007

Von den 2.0 bis 2.4 Mrd. CHF, welche zwischen 2000 und 2007 pro Jahr für die Kantonsstrassen ausgegeben wurden, betrafen rund 12% Neubauten, 28% Verbesserungen und Ausbauten sowie 11% den baulichen Unterhalt (Abbildung 11).

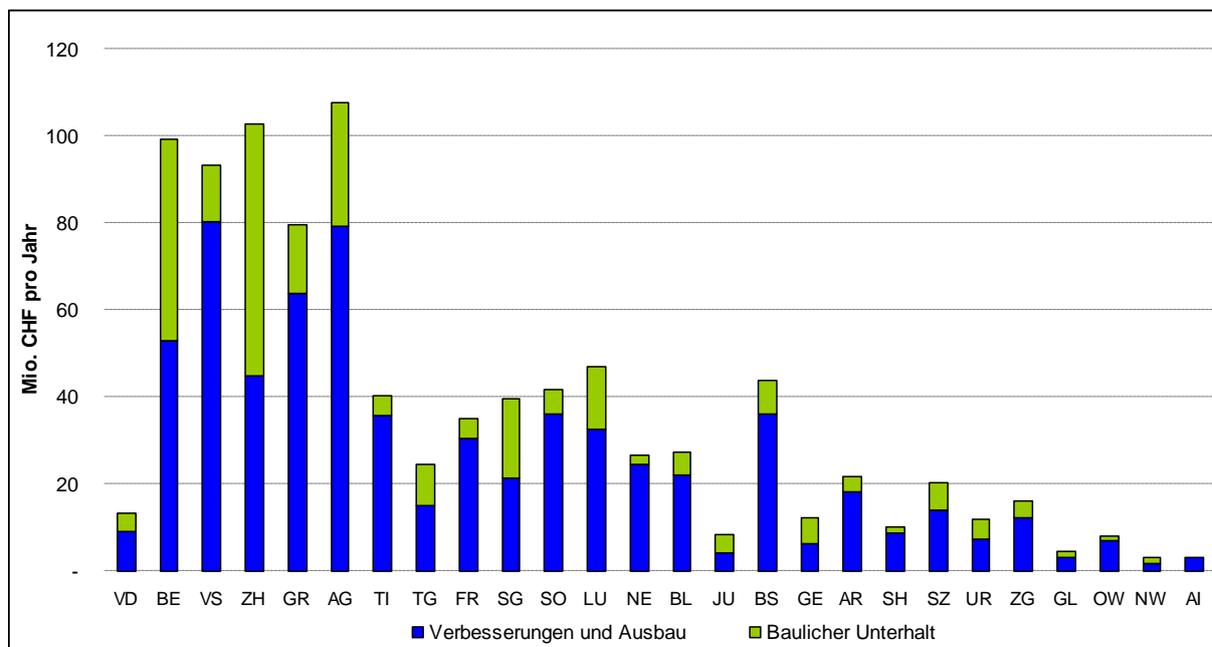
Total wurden somit pro Jahr rund 50% der Ausgaben oder 1.0 bis 1.2 Mrd. CHF effektiv in Strassenbauprojekte investiert. Auf den Bereich "Verbesserungen und Ausbau" entfielen durchschnittlich 670 Mio. CHF pro Jahr, auf den baulichen Unterhalt 272 Mio. CHF pro Jahr.

⁴ Gemäss Auskunft des Bundesamtes für Statistik (BFS) werden die Daten für das Jahr 2008 im November 2010 publiziert.

5.2 Ausgaben der Kantone

Die Kantone Aargau (108 Mio. CHF), Zürich (103 Mio. CHF) und Bern (99 Mio. CHF) geben am meisten für die Werterhaltung des Kantonsstrassennetzes aus (Abbildung 12). Besonders auffällig sind die tiefen Ausgaben der Kantone Waadt (13 Mio. CHF) und Jura (8 Mio. CHF) (Abbildung 12).

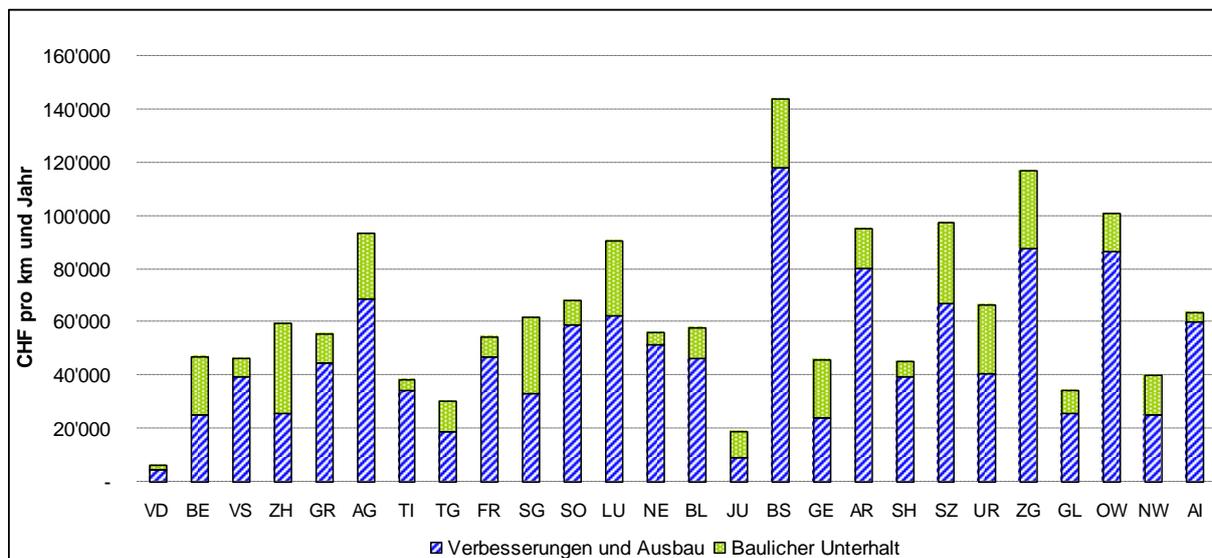
Abbildung 12: Gesamtausgaben für Verbesserungen und Ausbau sowie den baulichen Unterhalt von Kantonsstrassen nach Kantonen (Mittelwert 2005 - 2007)



Quelle: BFS, Strassenrechnungen 2005 - 2007

Die Aussagekraft der absoluten Gesamtausgaben ist bezüglich Werterhaltung relativ gering. Deshalb ist es sinnvoll, die Ausgaben pro km Strasse zu betrachten (Abbildung 13).

Abbildung 13: Gesamtausgaben für Verbesserungen und Ausbau sowie den baulichen Unterhalt von Kantonsstrassen pro km nach Kantonen (Mittelwert 2005 - 2007)



Basel-Stadt gibt pro km gibt pro Jahr 144'000 CHF für die Pflege des Kantonsstrassennetzes aus. Auf den weiteren Rängen folgen der Kanton Zug (116'000 CHF) und der Kanton Obwalden (101'000 CHF). Auf sehr tiefem Niveau bewegen sich die Kantone Waadt (6'300 CHF) und Jura (18'700 CHF).

Ein Spezialfall stellt der Kanton Basel-Stadt dar. Seine vergleichsweise hohen Ausgaben für das Kantonsstrassennetz sind dadurch zu erklären, dass er mehrheitlich über ein innerstädtisches Strassennetz verfügt, das aufwändig zu unterhalten und dementsprechend kostenintensiv ist. Der Anteil der im Unterhalt günstigeren Landstrassen ist, im Gegensatz zu allen anderen Kantonen, entsprechend gering.

5.3 Notwendige jährliche Investitionen

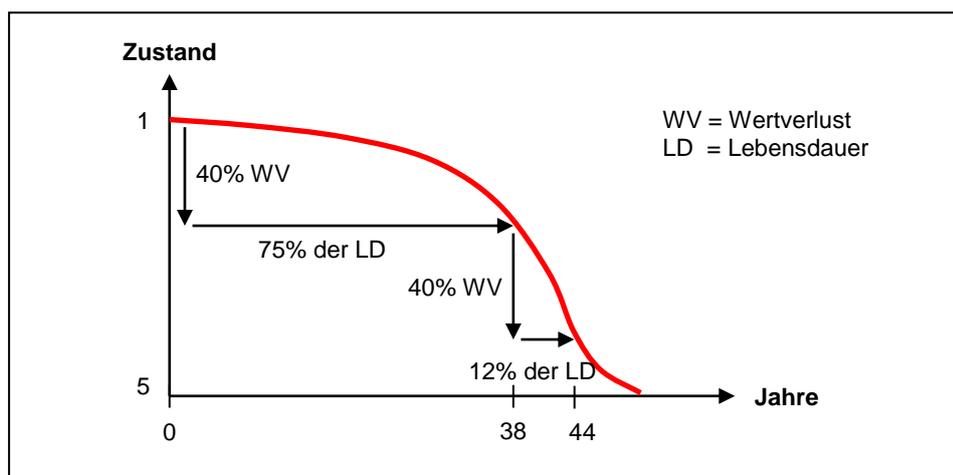
Damit der Wert einer Kantonsstrasse erhalten werden kann, muss je nach Belastungskategorie jährlich 1.8 bis 2.6% des Wiederbeschaffungswertes für den Unterhalt und Ausbau investiert werden. Dies empfiehlt die Norm SN 640 986 "Erhaltungsmanagement in Städten und Gemeinden" des VSS.

Wenn von einem Wiederbeschaffungswert von 3.5 Mio. CHF pro km Kantonsstrasse (vgl. Tabelle 1 auf Seite 8) jährlich 1.8 bis 2.6% für die langfristige Werterhaltung (Ausbau und Verbesserung, baulicher Unterhalt) aufgewendet werden soll, so entspricht dies einem Bedarf von 63'000 bis 91'000 CHF pro Jahr.

5.4 Konsequenzen eines verzögerten Unterhalts

Wie Abbildung 13 deutlich zeigt, steht in mehr als der Hälfte der Kantone zu wenig Geld zur Verfügung, um die Substanz ihres Kantonsstrassennetzes langfristig zu erhalten. Dabei stellt sich die Frage, wie sich ein verzögerter Unterhalt auf die späteren Sanierungskosten auswirkt. Eindrücklich sind die Publikationen von Soil and Materials Engineers, Inc. (SME), einem Beratungsunternehmen aus Michigan USA, welche ein Strassenzustands-Prognosemodell entwickelt hat.⁵

Abbildung 14: Zustandsverlaufskurve einer Strasse



Quelle: Soil and Materials Engineers, Inc. (SME)

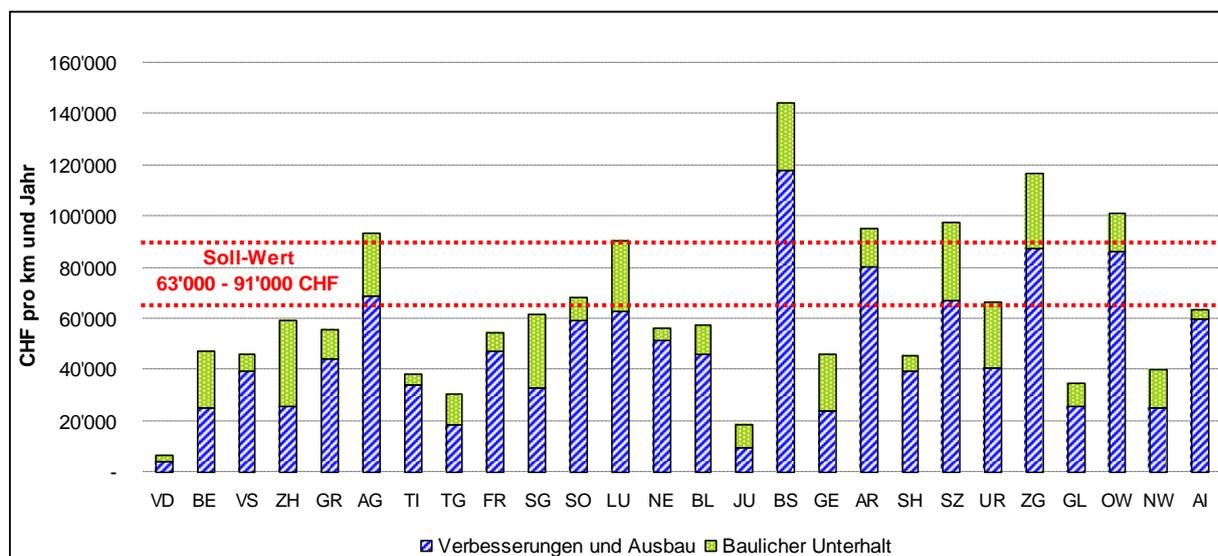
⁵ http://www.sme-inc.us/pms_condition_predict.htm#Deterioration%20Curves

Aus Abbildung 14 ist deutlich ersichtlich, dass der Wertverlust (WV) einer Strasse nicht linear verläuft. So sinkt der Wert einer richtig dimensionierten Strasse in den ersten 75% ihrer Lebensdauer (LD) um lediglich 40%. Wenn wir in der Schweiz von einer durchschnittlichen Lebensdauer von 50 Jahren ausgehen, erfolgt die Werterhaltung am günstigsten, wenn sie alle 35 bis 40 Jahre vorgenommen wird. Wird mit den Sanierungsarbeiten zu lange zugewartet, nimmt der Wert innert weniger Jahre nochmals um weitere 40% ab. Diese Verzögerungen kommen die Besitzer unnötigerweise viel teuer zu stehen, als wenn die Unterhaltsarbeiten rechtzeitig in Angriff genommen werden. Wichtig ist dabei, dass ein Kanton die Lebenszyklen seiner Strassen kennt und rechtzeitig über die notwendigen finanziellen Mittel verfügt. Für die Abbildung des Zustandsverlaufes von Strassen wurden in den letzten Jahren auch in der Schweiz verschiedene Modelle entwickelt. Das einfachste ist in der Norm SN 640 931 dargestellt, welches Erhaltungsstrategien für Fahrbahnen beinhaltet. Aber auch im Rahmen des Forschungsauftrages VSS 2002/703 wurde der durchschnittliche jährliche Wertverlust von kommunalen Strassennetzen abgeschätzt.⁶ Diese und auch weitere Studien kommen zum Schluss, dass die Werterhaltung einer Strasse dann am kostengünstigsten ist, wenn der bauliche Unterhalt in regelmässigen Intervallen vorgenommen wird.

5.5 Kantonale Unterschiede

Dass viele Kantone vom Soll-Wert (1.8 bis 2.6%) weit entfernt sind, zeigt Abbildung 15. Äusserst besorgniserregend ist die Situation in den Kantonen Waadt und Jura. Diese wenden nur gerade 9% bzw. 27% der eigentlich notwendigen Summe auf.

Abbildung 15: Soll-Ist-Vergleich betreffend Substanzerhaltung nach Kantonen



Quellen: BFS, Strassenrechnungen 2005 - 2007, SN 640 986 "Erhaltungsmanagement in Städten und Gemeinden"

Relativ hoch erscheinen die Ausgaben der Kantone Aargau, Luzern, Basel-Stadt, Appenzell-Ausserrhoden, Schwyz und Obwalden. Hier gilt jedoch zu beachten, dass die Ausgaben für den baulichen Unterhalt bedeutend geringer sind als für den Ausbau und die Verbesserungen. Ausbau- und Verbesserungsmaßnahmen dienen aber nur in beschränktem Rahmen der Substanzerhaltung. Diese geschieht vor allem durch den baulichen Unterhalt.

⁶ Elektrowatt Infra AG, Zürich und Batigroup AG, Bern: Abschätzung des durchschnittlichen jährlichen Wertverlustes von kommunalen Strassennetzen; Forschungsauftrag VSS 2002/703 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Mai 2005.

Wie schon in Abschnitt 5.2 erwähnt, ist ein Vergleich des Kantons Basel-Stadt mit den anderen Kantonen aufgrund der unterschiedlichen Siedlungsstruktur nur bedingt zulässig. Zu beachten ist jedoch, dass der Kanton Basel-Stadt trotz einem hohen Anteil an innerstädtischen Strassen für den baulichen Unterhalt pro Kilometer Strasse nicht mehr Geld ausgibt als beispielsweise die Kantone Zürich, Zug, St. Gallen und Luzern. Ob das aktuelle Budget für die Werterhaltung des Basler Strassennetzes ausreicht, muss daher bezweifelt werden.

5.6 Erklärungsversuch der kantonalen Unterschiede

Wodurch lassen sich die zum Teil massiven Unterschiede der Ausgaben für die Werterhaltung zwischen den Kantonen erklären? Welche Faktoren sind entscheidend, damit die Kantonsstrassen nachhaltig, im Sinne einer langfristigen Substanzerhaltung, unterhalten werden oder nicht?

In Abbildung 13 lassen sich keine offensichtlichen Faktoren erkennen. Weder die Länge des Kantonsstrassennetzes (z.B. Waadt), noch der Urbanitätsgrad (vgl. Basel-Stadt und Genf) oder die Topographie (vgl. Obwalden und Glarus) liefern schlüssige Erklärungen.

Die Belastung der Strassen (Motorfahrzeuge pro km Kantonstrasse, Abbildung 3) ist eine mögliche, aufgrund des tiefen Korrelationskoeffizienten von +0.20 jedoch kleine signifikante Begründung. Dies ist erstaunlich, da ein höherer Motorfahrzeugbestand einem Kanton höhere Motorfahrzeugsteuern einbringen sollte, welche in der Regel zweckgebunden für die Kantonsstrassen eingesetzt werden.

Am ehesten lässt sich noch ein Zusammenhang zwischen Belastung und den Ausgaben für den baulichen Unterhalt erkennen (Korrelationskoeffizient: +0.54).

Auch finanzpolitische Faktoren liefern keine zufriedenstellende Erklärung. Vermutet werden kann ein negativer Zusammenhang zwischen hoher Staatsverschuldung der einzelnen Kantone (Pro-Kopf-Verschuldung) und den Ausgaben für die Werterhaltung der Strasseninfrastruktur. Doch ein solcher lässt sich empirisch nicht nachweisen (Korrelationswert +0.23, nicht signifikant).⁷

Weiter könnte die Art und Weise, wie die Ausgaben für Strassen finanziert werden, ausschlaggebend für deren Höhe sein. Vermutet werden höhere Investitionen dort, wo ein Kanton über eine Fondsfinanzierung verfügt. Werden Investitionen in Verkehrsinfrastrukturen hingegen über das allgemeine Budget abgewickelt, können tiefere Ausgaben angenommen werden. Doch auch diese Annahme wird nicht bestätigt. Bei Kantonen, die über einen "Strassenfonds" verfügen, lassen sich nicht systematisch höhere Ausgaben beobachten.

Die Höhe der Ausgaben für die Kantonsstrassen hängen vermutlich von historischen Entwicklungen oder aber persönlichen Stärken und Präferenzen der Verantwortlichen in den einzelnen Kantonen ab. Diese Hypothese lässt sich aber in dieser Studie nicht überprüfen.

⁷ Die Grundlage für die Verschuldung der Kantone bilden die Daten der Eidg. Finanzverwaltung aus dem Jahr 2007.

6 Fazit

Die Schweizer Kantonsstrassen sind grossmehrheitlich in einem guten Zustand. Die Befragung der Kantonsingenieure über den Zustand ihrer Kantonsstrassen sowie die Analyse der vom Bundesamt für Statistik (BFS) publizierten Daten über die Ausgaben der Kantone zugunsten der Kantonsstrassen haben aber deutlich aufgezeigt, dass die langfristige Werterhaltung der Strasseninfrastrukturen in vielen Kantonen vernachlässigt wird. Werden notwendige Sanierungen nicht oder verzögert vorgenommen, besteht die Gefahr, dass sich die Oberflächenschäden negativ auf die Tragfähigkeit der Kantonsstrassen auswirken. Eine Wiederinstandsetzung der betroffenen Strassenabschnitte kommt dann deutlich teurer zu stehen, als wenn Sanierungsarbeiten rechtzeitig vorgenommen werden. Im Interesse effizient eingesetzter Finanzmittel sollten bei den Unterhaltsinvestitionen deshalb keine Verzögerungen in Kauf genommen werden.

