

ZUKUNFTSFÄHIGE STRASSENINFRASTRUKTUR

**Kosten und Lösungen für baufällige Landes-
und Gemeindestraßen**

Josef Baum, Johann Litzka, Alfred Weninger-Vycudil



WIEN

ZUKUNFTSFÄHIGE STRASSENINFRASTRUKTUR

Kosten und Lösungen für baufällige Landes- und Gemeindestraßen

Josef Baum, Johann Litzka, Alfred Weninger-Vycudil

Autoren: Dr. Dr. Josef Baum
Dr. Hildgasse 2-8/5/14
3002 Purkersdorf
E-Mail: baum.josef@gmx.at
<http://www.josefbaum.at>

emer. Univ. Prof. DI Dr. nat. techn. Dr. h.c. Johann Litzka
Schubertgasse 31
2380 Perchtoldsdorf
E-Mail: jlitzka@aon.at

DI Dr. Alfred Weninger-Vycudil
PMS-Consult
Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH
Naglergasse 7/9
1010 Wien
E-Mail: office@pms-consult.at
<http://www.pms-consult.at>

Bearbeitung, Layout: Sabrina Pochop (AK Wien)

Zu beziehen bei: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien
Abteilung Umwelt und Verkehr
1040 Wien, Prinz Eugen-Straße 20-22
Telefon: +43 1 / 501 65 2401
E-Mail: uv@akwien.at

Zitiervorschlag: Baum/Litzka/Weninger-Vycudil (2016): Zukunftsfähige Straßeninfrastruktur – Kosten und Lösungen für auffällige Landes- und Gemeindestraßen.

Stand: März 2016

*Medieninhaber: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien
1040 Wien, Prinz Eugen-Straße 20-22*

*Druck: Eigenvervielfältigung
Verlags- und Herstellort: Wien*

ISBN: 978-3-7063-0612-6

VORWORT

Straßen sind wichtige Lebensadern unserer Gesellschaft. Sie verbinden Dörfer, Städte, Länder und Regionen und sind ein wesentlicher Bestandteil für eine funktionierende Wirtschaft. Sie müssen rechtzeitig geplant, gebaut, betrieben und erhalten werden, um diesen unterschiedlichen Anforderungen auch gerecht werden zu können. Im öffentlichen Bewusstsein ist jedoch noch nicht angekommen, dass dieses Netz an Landes- und Gemeindestraßen in Österreich alt und baufällig geworden ist. Vor diesem Hintergrund wird die Erhaltung des Straßennetzes für die öffentliche Finanzierung zwangsläufig eine größere Rolle spielen. Können wir uns dieses Straßennetz in Zukunft noch leisten? Wenn ja, wie hoch sind die erforderlichen öffentlichen Investitionen? Was sind die wirtschaftlichen Effekte auf Beschäftigung und Wachstum, wenn der Straßengüterverkehr als wesentlicher Straßenbenutzer verursachergerecht in die Finanzierungsverantwortung einbezogen wird, weil öffentliche Investitionen durch Vorgaben des Stabilitätspakts verstärkt unter Druck geraten?

Diesen Fragen geht die vorliegende Studie nach. Im ersten Teil untersuchen die Studienautoren Johann Litzka und Alfred Weninger-Vycudil die Auswirkungen einer Vernachlässigung der baulichen Erhaltung der österreichischen Landesstraßen auf die Verschlechterung des Fahrbahnzustandes und den damit verbundenen Folgekosten. Die in dieser Studie entwickelte Prognosefunktion erlaubt erstmals eine seriöse Kostenabschätzung darüber, wie hoch dieser Substanzverlust bei der Straßeninfrastruktur ausfallen kann, wenn nicht rechtzeitig gehandelt wird. Im zweiten Teil untersucht Josef Baum die Folgen für Beschäftigung und Wachstum durch Einhebung einer fahrleistungsabhängigen LKW-Maut in Kärnten, im Südburgenland und Waldviertel. Diese Gebiete wurden exemplarisch ausgewählt, weil in der öffentlichen Diskussion gezielt Ängste in strukturschwachen und peripheren Regionen geschürt werden.

Die vorliegende Studie reiht sich in einen langjährigen Themenschwerpunkt der Arbeiterkammer zu mehr Kostenwahrheit im Straßengüterverkehr ein, zu dem bereits mehrere Publikationen vorliegen. Eine fahrleistungsabhängige LKW-Maut auf allen Straßen ist aus meiner Sicht geboten, weil dies beim umweltfreundlichen Verkehrsträger „Schiene“ seit Jahren auf allen Strecken – auch in ländlichen Regionen – praktiziert wird. Darüber hinaus kann auch mit den Ergebnissen dieser Studie exemplarisch aufgezeigt werden, dass durch eine verursachergerechte Kostenanlastung bei LKW positive Effekte auf Wachstum und Beschäftigung ausgehen. Folgerichtig muss auch der Begriff „Wirtschaft“ weitergefasst und darf keinesfalls mit den Interessen des Straßentransportgütergewerbes gleichgesetzt werden.

Rudi Kaske

Präsident der AK Wien

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung der Studie	1
1.2 Grundbegriffe	2
1.2.1 Straßenerhaltung	2
1.2.2 Gliederung und Aufgaben der Straßenerhaltung	2
1.2.3 Der Straßenoberbau	3
1.2.4 Der Straßenzustand	3
2 Das österreichische Straßennetz	5
3 Erhaltungsbedarf der Landesstraßen	7
4 Grundlagen der Studie	9
4.1 Zielsetzung der Studie	9
4.1.1 Der Straßenzustand	9
4.1.2 Daten für die Analyse	9
4.2 Verfahren zur Ermittlung des erhöhten Erhaltungsbedarfs	10
4.2.1 Lebenszyklusanalyse	10
4.2.2 Grundlagen der Lebenszyklusanalyse auf den Landstraßen in Österreich	11
4.2.3 Vorgaben für die Analyse	11
4.2.4 Praktische Anwendung – Pavement Management System VIAPMS™	12
4.3 Kennzahlen für die Ermittlung des Erhaltungsbedarfs und der Auswirkungen...	13
4.3.1 Substanzwert	13
4.3.2 Anlagevermögen	14
4.3.3 International Roughness Index	15
4.4 Analyseschritte	16
5 Auswirkungen des Nichts-Tuns auf den späteren Erhaltungsbedarf (Nachholbedarf)	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Mehrinvestitionen infolge Nichts-Tun	18
5.3 Auswirkung des Ausgangszustandes auf die erforderlichen Mehrinvestitionen	19
5.4 Auswirkungen auf andere Anlagen der Straßeninfrastruktur	22
6 Auswirkungen des Nichts-Tuns auf die Straßennutzer	23
6.1 Nutzerkosten	23

6.2	Mehrkosten für den Straßennutzer	23
7	Erhaltungssituation auf Gemeindestraßen	29
8	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	31
9	Fragestellung	35
10	Hintergrund: Sicherung der baulichen Straßenerhaltung	37
10.1	Aufwendungen zur baulichen Straßenerhaltung – Entwicklung und Probleme	37
10.2	Budgetäre Restriktionen	40
11	Regionale Multiplikatoreffekte	43
11.1	Multiplikatoreffekte allgemein	43
11.2	Rahmenbedingungen, Annahmen und Multiplikatoren aus der Literatur	44
11.3	Regionale Multiplikatoreffekte von Straßenerhaltungsinvestitionen	46
11.4	Konkrete Ausprägungen regionaler Multiplikatoreffekte	48
12	Regionales Aufkommen einer erweiterten LKW-Maut	51
Literatur		
Verkehr und Infrastruktur		

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bewertung des Straßenzustandes (Bildung Teilwerte und Gesamtwert)	4
Abbildung 2: Genereller Lebenszyklus Straßenoberbau	10
Abbildung 3: Entwicklung Zustandsverteilung Substanzwert Referenzszenario	14
Abbildung 4: Entwicklung zustandsabhängiges Anlagevermögen Referenzszenario	15
Abbildung 5: Zusammenhang %-Mehrinvestitionen und Nichts-Tun-Periode (Jahre)	18
Abbildung 6: Zusammenhang %-Mehrinvestitionen und Nichts-Tun-Periode (Jahre) für unterschiedliche Ausgangszustände (Klammerwert in Legende = mittlerer Substanzwert am Beginn der Analyseperiode)	19
Abbildung 7: Zusammenhang %-Mehrinvestitionen und Nichts-Tun-Periode (Jahre) in Abhängigkeit von unterschiedlichen Ausgangszuständen (mittlerer Substanzwert SI am Beginn der Analyseperiode)	20
Abbildung 8: Entwicklung tatsächlicher Erhaltungsbedarf Oberbau Landesstraßen in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode	22
Abbildung 9: Mehrverbrauch Treibstoff infolge Verschlechterung der Längsebenheit (IRI) in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode in L/100km	24
Abbildung 10: Geschätzte Kosten Mehrverbrauch Treibstoff in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode in Mio. € (gesamtes Landesstraßennetz)	25
Abbildung 11: Mehrkosten Reisezeit (zusätzliche Zeitkosten) je 100 km infolge Nichts-Tun für Straßenabschnitte mit IRI>5m/km	26
Abbildung 12: Geschätzte zusätzliche Zeitkosten in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode in Mio. € (gesamtes Landesstraßennetz)	27
Abbildung 13: Durchschnittliche Aufteilung der Landesbudgetmittel für Straßen im Burgenland in den Jahren 2002 bis 2011 (61–Straßenbau)	38
Abbildung 14: Durchschnittliche Aufteilung der Landesbudgetmittel für Straßen in der Steiermark in den Jahren 2002 bis 2011(61–Straßenbau)	39

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Länge des österreichischen Straßennetzes nach Straßenarten in km _____ 5

Tabelle 2: Erforderliches Erhaltungsbudget für die Landesstraßen Österreichs (inkl. Wien) _____ 8

1 EINLEITUNG

1.1 Zielsetzung der Studie

Die Bedeutung der baulichen Straßenerhaltung ist auch in Österreich in den letzten Jahrzehnten deutlich gestiegen. Die Investitionen im Bereich Neubau sind wegen des weitgehend abgeschlossenen Netzausbaues rückläufig, wogegen die Notwendigkeit von Erhaltungsmaßnahmen immer mehr in den Vordergrund rückt. Die Ursache hierfür ist einerseits der Umstand, dass das österreichische Straßennetz bereits seit vielen Jahrzehnten einer stets zunehmenden Verkehrsbelastung ausgesetzt ist, andererseits aber auch die Tatsache, dass viele Teile des Straßennetzes bereits ein sehr hohes Alter aufweisen und nicht mehr den steigenden Anforderungen gerecht werden können. Hinzu kommen natürlich auch noch erhöhte Beanspruchungen aus Klima, Witterung und Umweltauforderungen.

Wie steht es nun tatsächlich um das Straßennetz in Österreich? Diese Frage kann natürlich nicht mit einem einzigen Satz beantwortet werden, da die verschiedenen Straßen und somit die verschiedenen Teilnetze sehr unterschiedlich aussehen und auch unterschiedliche Vorgaben und Anforderungen erfüllen müssen. Das sogenannte hochrangige Straßennetz, das im Wesentlichen aus den Autobahnen und Schnellstraßen (Bundesstraßen) besteht, hat die höchste Verkehrslast in Österreich zu tragen. Die Landesstraßen, die dem Verwaltungsbereich der Bundesländer zugeordnet sind, ergänzen mit einer Länge von ca. 34.000 km das hochrangige Netz und sind ebenfalls einer zunehmenden Verkehrsbelastung ausgesetzt. Gerade bei diesem Straßennetz stellt sich die Frage, ob diese Straßen auch zukünftig diesen Anforderungen gewachsen sind.

Die Zielsetzung der gegenständlichen Studie besteht nun darin, die Auswirkungen einer Vernachlässigung im Bereich der baulichen Straßenerhaltung auf den Landesstraßen zu untersuchen. Neben der Darstellung der Ergebnisse vorhandener Studien, die aufzeigen wie sich der Straßenzustand infolge zu geringer Erhaltungsinvestitionen verändert, geht die Studie der Frage nach, in welchem Ausmaß die Erhaltungskosten später ansteigen, wenn über einen gewissen Zeitraum hinweg überhaupt keine Investitionen in die bauliche Erhaltung fließen (Nichts-Tun-Szenario). Darüber hinaus gibt die Studie einen Überblick über mögliche Auswirkungen des Nichts-Tuns auf die Straßenbenutzer.

In einem abschließenden Kapitel verweist die Studie auf ähnliche Probleme im Bereich der baulichen Erhaltung der Gemeindestraßen, die mit einer Länge von mehr als 98.000 km einen wesentlichen Teil der Straßeninfrastruktur darstellen.

1.2 Grundbegriffe

1.2.1 Straßenerhaltung

Die betriebliche und bauliche Erhaltung der Straßeninfrastruktur ist eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Fahrsicherheit, einen ausreichenden Fahrkomfort und eine effiziente und nachhaltige Verfügbarkeit des Straßenkörpers. Neben der betrieblichen Erhaltung, die sich in erster Linie mit der Pflege der Straße und der Sicherung des Verkehrsablaufes beschäftigt (z.B. Winterdienst, Grünpflege, Reinigung, etc.), ist die bauliche Straßenerhaltung jener Aufgabenbereich, der sich mit der Wartung und Verbesserung des Bauwerks Straße selbst befasst.

1.2.2 Gliederung und Aufgaben der Straßenerhaltung

Eine wesentliche Voraussetzung für eine effiziente Straßenerhaltung ist eine klare und nachvollziehbare Aufgabenteilung. Unter Bezugnahme auf die obige Beschreibung, gliedert sich die Straßenerhaltung auf den Landesstraßen in Österreich in folgende Bereiche:

- Betriebliche Straßenerhaltung
- Bauliche Straßenerhaltung

Die betriebliche Straßenerhaltung umfasst alle Maßnahmen, die erforderlich sind, um die Betriebsbereitschaft der bestehenden Straße unter gesetzlichen, wirtschaftlichen, umweltrelevanten und sonstigen Gesichtspunkten zu gewährleisten. Die praktische Durchführung der betrieblichen Straßenerhaltung erfolgt durch den Straßenbetriebsdienst. Betriebliche Erhaltungsmaßnahmen sind dabei jene Aktivitäten, die sich ausschließlich auf den Betrieb der Straßeninfrastruktur beziehen und in der Regel mit keinen baulichen Aktivitäten verbunden sind. Unter betriebliche Erhaltungsmaßnahmen fallen daher die Wartung und Pflege der mit der Infrastruktur verbundenen Betriebseinrichtungen und Anlagen sowie jene Dienste, die für eine sichere Benützung der Infrastruktur notwendig sind.

Die bauliche Straßenerhaltung umfasst alle Tätigkeiten im Rahmen der Planung und Durchführung von baulichen Erhaltungsmaßnahmen im Bereich der Straßeninfrastruktur. Bauliche Erhaltungsmaßnahmen sind jene Aktivitäten im Bereich der Erhaltung, die entweder zu einer Verlangsamung von Schadensentwicklungen führen oder die Straßeninfrastruktur nachhaltig verbessern. In Abhängigkeit von der Intensität der baulichen Erhaltungsmaßnahme kann es sich dabei um Instandhaltungsmaßnahmen, Instandsetzungsmaßnahmen oder Erneuerungen handeln.¹

In den meisten Fällen werden die Instandhaltungsmaßnahmen, das sind Maßnahmen kleineren Umfangs zur Sicherstellung der Befahrbarkeit, auf den österreichischen Landesstraßen durch den Straßenbetriebsdienst durchgeführt und sind auch in deren Erhaltungsbudgets enthalten. Im Gegensatz zu den Instandhaltungsmaßnahmen werden umfangreiche Instandsetzungs- und Erneuerungsmaßnahmen in Form von eigenen Erhaltungsprojekten budgetiert und auch durch Vergaben an Baufirmen von diesen umgesetzt. Im Rahmen der gegenständlichen Studie werden gerade diese Investitionen im Detail betrachtet.

¹ Weninger-Vycudil A. et al.: Straßenerhaltung und Straßenbetrieb. FVH Forum Verlag Herkert GmbH, Wien, 2016

1.2.3 Der Straßenoberbau

Von wesentlicher Bedeutung für die Erhaltung der Straßeninfrastruktur ist die Straßenbefestigung, die als „Straßenoberbau“ bezeichnet wird. Der Straßenoberbau stellt somit den oberen tragenden Teil einer Straße bzw. Verkehrsfläche dar und besteht in der Regel aus unterschiedlichen Schichten, die entweder ungebunden oder gebunden (Asphalt, Beton, Pflaster) zur Aufnahme der Verkehrsbelastungen hergestellt werden.

Das vorherrschende Material des gebundenen Straßenoberbaus auf den österreichischen Landesstraßen ist der Asphalt, ein Gemisch aus Gestein und Bitumen, welches bei Abkühlung (nach dem Heißeinbau) einen festen Zustand einnimmt. In vielen Bereichen werden neben dem Asphalt aber auch Betonfahrbahnen errichtet. Von geringer Bedeutung, lediglich bei der Gestaltung in Ortsgebieten, sind auf den Landesstraßen Pflaster- und Plattenbefestigungen aus Natur- oder Kunststein.

1.2.4 Der Straßenzustand

Der Straßenzustand beschreibt die Eigenschaften des Straßenoberbaus über sogenannte Zustandsmerkmale. Diese Zustandsmerkmale beziehen sich in der Regel auf Teileigenschaften, die unterschiedliche Aspekte des Straßenoberbaus charakterisieren. Auf den österreichischen Landesstraßen werden in der Regel 5 unabhängige Merkmale für die Beschreibung des Straßenzustandes herangezogen:

- Querebenheit (Spurrinnen)
- Längsebenheit (Ebenheit der Straße in Fahrtrichtung)
- Griffigkeit
- Risse
- Oberflächenschäden

Durch die periodische Ermittlung des Straßenzustandes im Rahmen von visuellen und messtechnischen Straßenzustandserfassungen wird der Grad der Schädigung (Schadensschwere und Schadensausmaß) aufgenommen, bewertet und in das 5-teilige österreichische Schulnotensystem (1 = sehr gut, 5 = sehr schlecht) übergeführt. Neben den Einzelmerkmalen werden auch Teilwerte gebildet, die einerseits die Fahrsicherheit und den Fahrkomfort definieren und andererseits die strukturelle Beschaffenheit des Oberbaus beschreiben. Dabei handelt es sich um folgende maßgebende Indikatoren² (siehe auch Abbildung 1):

- Gebrauchswert
- Substanzwert

Der Gebrauchswert ist, wie bereits erwähnt, jener Indikator, der die Fahrsicherheit und den Fahrkomfort charakterisiert. Aus diesem Grund werden für die Bildung des Gebrauchswertes in erster Linie Zustandsmerkmale herangezogen, die sich auf diese Oberbaueigenschaften beziehen (Längsebenheit, Spurrinnen, Griffigkeit).

² Weninger-Vycudil A. et al.: Straßenerhaltung und Straßenbetrieb. FVH Forum Verlag Herkert GmbH, Wien, 2016

Die strukturelle Beschaffenheit einer Oberbaukonstruktion wird über den Substanzwert definiert, der die strukturellen Eigenschaften des Straßenoberbaus unter Heranziehung der strukturellen Oberflächenmerkmale Risse und Oberflächenschäden und der (theoretischen) Tragfähigkeit des Oberbaus bewertet.

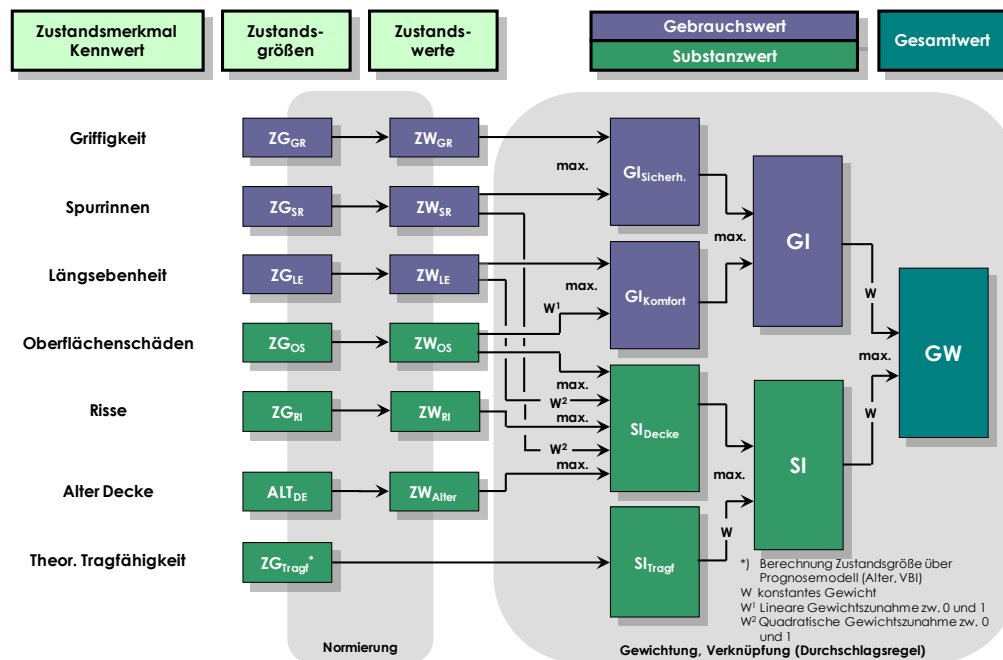


Abbildung 1: Bewertung des Straßenzustandes (Bildung Teilwerte und Gesamtwert)³

³ Weninger-Vycudil A., Simanek P., Rohringer T., Haberl J.: Handbuch Pavement Management in Österreich 2009. Straßenforschung im Auftrag des BMVIT und der ASFINAG, Straßenforschung Heft 584, Wien, 2009

2 DAS ÖSTERREICHISCHE STRASSENNETZ

Die Gesamtlänge des österreichischen Straßennetzes umfasst rund 200.000 km, wobei die Abschätzung sehr stark davon beeinflusst wird, im welchem Ausmaß und mit welcher Abgrenzung das untergeordnete ländliche Straßennetz einbezogen wird. Einen Überblick über die Länge des qualifizierten Straßennetzes der Bundes-, Landes- und Gemeindestraßen mit Stand 2015 gibt die nachfolgende Tabelle (1).

Bundesstraßen			Landesstraßen			Gemeindestraßen	Gesamt
Auto- bahnen	Schnell- straßen	Gesamt A+S	Landes- straßen B	Landes- straßen L ^{*)}	Gesamt B+L		
1.719	489	2.208	10.007	24.100	34.107	97.745	134.060

^{*)} in Wien Hauptstraßen A (463 km)

Tabelle 1: Länge des österreichischen Straßennetzes nach Straßenarten in km⁴

Für die Planung, Finanzierung, den Bau, Betrieb und die Erhaltung der Bundesstraßen (Autobahnen und Schnellstraßen) ist die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs- Aktiengesellschaft AS-FINAG zuständig. Die ASFINAG ist vollständig im Eigentum der Republik Österreich.

Für die Landesstraßen liegen diese Aufgaben bei den Straßenverwaltungen der jeweiligen Bundesländer. Die Landesstraßen B sind ehemalige Bundesstraßen, die durch das Bundesstraßenübertragungsgesetz per 1.4.2002 in den Aufgabenbereich der Länder übertragen wurden.

Die Gemeindestraßen liegen im Verantwortungsbereich der jeweiligen Gemeinden. Die Längenangaben für diese Straßenkategorie schwanken in den vorliegenden Statistiken stark. So wurde in der „Statistik Straße & Verkehr“ des BMVIT vom Jahr 2014 deren Länge noch mit 88.753 km angegeben, die aktuell publizierte Zahl liegt wesentlich höher. Die Ursachen für diese Unterschiede liegen vorwiegend in der unterschiedlichen Abgrenzung gegenüber den Güterwegen und sonstigen ländlichen Straßen in den verschiedenen Landesgesetzen, aber auch darin, dass Teile dieses ländlichen Netzes in die Verwaltung der Gemeinden übernommen und damit zu Gemeindestraßen werden.

Für die gegenständliche Studie stehen vor allem die Landesstraßen im Blickpunkt.

⁴ BMVIT, Verkehr in Zahlen, Statistik Straße & Verkehr, Wien, 2016

3 ERHALTUNGSBEDARF DER LANDESSTRASSEN

Der Zustand der Landesstraßen bereitet den zuständigen Landesstraßenverwaltungen seit vielen Jahren ernste Sorgen. Die vorhandenen finanziellen Mitteln reichen nicht aus, den aktuellen – oft nicht mehr den Anforderungen entsprechenden – Zustand aufrecht zu halten, noch weniger dazu, eine Verbesserung des Straßenzustandes zu erreichen. In den meisten Fällen muss sich die bauliche Straßenerhaltung auf Maßnahmen beschränken, die die Verkehrssicherheit und den Mindestfahrkomfort sicherstellen, eine Verbesserung der substantiellen Tragfähigkeit und damit der technischen Lebensdauer der Straßenbefestigung kann damit nicht erzielt werden.

Angesichts dieser Problematik haben die österreichischen Landesstraßenverwaltungen im Jahr 2011 eine Studie zum „Erhaltungsbedarf für das Landesstraßennetz“⁵ beauftragt, um entsprechend fundierte Grundlagen für die Argumentation im Bemühen um zusätzliche Budgetmittel zu erhalten. Diese Studie beschränkt sich nur auf den Straßenoberbau und bezieht sich nur auf die acht Bundesländer ohne Wien.

Die Umlegung der Analyseergebnisse der einzelnen Bundesländer auf das gesamte Landesstraßennetz Österreichs ermöglichte die Aussage, dass

- mit den derzeit für das österreichische Landesstraßennetz vorhandenen Mitteln (durchschnittlich 4.800 €/km und Jahr) bis 2020 eine Zunahme der Rückstandslängen (Längenanteil in den Zustandsklassen „schlecht“ und „sehr schlecht“) um 7 Prozentpunkte zu erwarten ist (das entspricht zusätzlich ca. 2.350 km im Zustand schlecht und sehr schlecht),
- für die Aufrechterhaltung des derzeitigen, an sich nicht zufriedenstellenden Straßenzustandes bis zum Jahr 2020 zusätzliche Mittel im Ausmaß von rd. 1.800 €/km u. Jahr erforderlich wären, das bedeutet eine notwendige Erhöhung des derzeit vorhandenen Budgets um 40 %,
- für die Verbesserung des derzeitigen Straßenzustandes auf eine Rückstandslänge des Gesamtwertes von 20 % bis zum Jahr 2020 eine Erhöhung der Mittel um 46 % notwendig wäre.

Im Jahr 2015 wurde diese Studie im Auftrag der Verkehrsreferenten der Länder⁶ aktualisiert und erweitert. Neben dem Straßenoberbau wurden in die Bedarfsschätzung auch die Brücken und anderen Ingenieurbauwerke im gesamten Landesstraßennetz Österreichs (einschließlich Wien) einbezogen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der nachfolgenden Tabelle (2) zusammengefasst.

⁵ Litzka J., Weninger-Vycudil A.: Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs. Studie im Auftrage der österreichischen Landesstraßenverwaltungen. Perchtoldsdorf - Wien, 2011 (unveröffentlicht).

⁶ Litzka J.: Bedarf für die bauliche Erhaltung der österreichischen Landesstraßen. Studie im Auftrag des Kernteams „Flächendeckende Maut“. Perchtoldsdorf, 2015 (unveröffentlicht).

	derzeitiger Aufwand	tatsächlicher Bedarf	zusätzlicher Bedarf	
	[Mio. €/Jahr]	[Mio. €/Jahr]	[Mio. €/Jahr]	[%]
Straßenoberbau	195,5	319,9	124,4	63,6
Bauwerke	81,7	175,4	93,7	114,7
Gesamt	277,2	495,3	218,1	78,7

Tabelle 2: Erforderliches Erhaltungsbudget für die Landesstraßen Österreichs (inkl. Wien)

Aus dieser Aufstellung ist ersichtlich, dass für das österreichische Landesstraßennetz von insgesamt ca. 34.000 km im Vergleich zum derzeit verfügbaren Erhaltungsbudget von ca. 277 Mio. €/Jahr für die Erreichung der gegebenen strategischen Zielvorgaben (Rückstand Substanzwert 30 % für einen Prognosezeitraum von 10 Jahren) für den Erhaltungszustand der Straßen, die Sicherstellung der Funktionalität und der Ausnützung der technischen Lebensdauer der Ingenieurbauwerke ca. 495 Mio. €/Jahr erforderlich wären. Das entspricht einem Mehrbedarf von ca. 218 Mio. €/Jahr bzw. 79 %. Tiefgreifende Erneuerungen und Erweiterungen im Bestand sind darin nicht berücksichtigt. Hierfür können weitere 20 % bis 30 % abgeschätzt werden.

Bei der Beurteilung der für die Bauwerke angeführten Zahlen ist besonders die große Unsicherheit bei der Ermittlung des Bedarfes für die Erhaltung der Stützbauwerke (Mauern) zu berücksichtigen. Eine detaillierte Abschätzung dieser Kosten ist derzeit wegen der weitgehend fehlenden Erfassung und Zustandsbewertung nicht möglich.

Die beiden Studien zeigen den Erhaltungsbedarf zur Erreichung bestimmter strategischer Zielvorgaben auf bzw. auch, wie sich der Oberbauzustand unter Beibehaltung der vorhandenen, nicht ausreichenden Mittel generell verschlechtert. Sie beschäftigen sich aber nicht mit der Auswirkung der Unterlassung einer entsprechenden baulichen Erhaltung auf die später notwendigen Nachholinvestitionen. Diese Problematik ist Inhalt der gegenständlichen Untersuchung (siehe Kapitel 4 bis 6).

4 GRUNDLAGEN DER STUDIE

4.1 Zielsetzung der Studie

4.1.1 Der Straßenzustand

Für die Ermittlung der Zusammenhänge zwischen Straßenzustand und Erhaltungsbudget wurde ein repräsentatives Landesstraßennetz, bestehend aus Landesstraßen der Kategorie B und L, mit einer Gesamtlänge von mehr als 2.300 km herangezogen. Es handelt sich dabei um ein realistisches aber anonymisiertes Landesstraßennetz.

Die Auswahl dieses Netzes erfolgte auf der Grundlage der Studie „Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs“.⁷ Für dieses repräsentative Landesstraßennetz stehen sämtliche erhaltungsrelevanten Daten zur Verfügung, die nachfolgend im Detail beschrieben sind.

4.1.2 Daten für die Analyse

Um die nachfolgend beschriebene Lebenszykluskostenanalyse zur Ermittlung des zusätzlichen Erhaltungsbedarfs vornehmen zu können, sind detaillierte Informationen des repräsentativen Straßennetzes erforderlich. Dabei handelt es sich um folgende Informationen und Daten, die flächendeckend für dieses Netz zur Verfügung stehen:

- Daten des Straßenoberbaus (Schichtaufbau und Altersstruktur)
- Zustand der messtechnischen und visuellen Straßenzustandserfassungen (ggf. hochgerechnet auf das aktuelle Jahr der Analyse)
- Verkehrsdaten in Form von Verkehrsstärken (Schwerverkehr und Gesamtverkehr)
- Klimadaten
- Daten des Straßenquerschnittes
- Sonstige Daten (z.B. Abschnitte mit Brücken)

Diese Daten liegen in Form von homogenen Analyseabschnitten vor und sind die direkten Eingangswerte für die Lebenszykluskostenanalyse.

⁷ Litzka J., Weninger-Vycudil A.: Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs. Studie im Auftrage der österreichischen Landesstraßenverwaltungen. Perchtoldsdorf - Wien, 2011 (unveröffentlicht).

4.2 Verfahren zur Ermittlung des erhöhten Erhaltungsbedarfs

4.2.1 Lebenszyklusanalyse

Um die notwendigen Zusammenhänge zwischen den Erhaltungsinvestitionen und dem resultierenden Straßenzustand zu ermitteln, wurde auf das Verfahren der Lebenszyklusanalyse oder genauer gesagt der Lebenszykluskostenanalyse zurückgegriffen. Die Lebenszykluskostenanalyse ist ein in Österreich etabliertes Verfahren zur Beurteilung von Erhaltungsaktivitäten technischer Einrichtungen. Es wird seit Jahren für das A+S-Netz und auch für die Landesstraßennetze Burgenlands, Niederösterreichs, Oberösterreichs, Salzburgs, Tirols und Vorarlbergs angewendet und bildet daher auch, wie bereits erwähnt, die Grundlage der Analysen im Rahmen der gegenständlichen Studie. Sie ist ein weltweit verbreitetes Verfahren zur Beurteilung von Erhaltungsaktivitäten von Straßenbefestigungen unter Einbeziehung der Entwicklung des Straßenzustandes und der Auswirkungen aller Maßnahmen über einen abgegrenzten Zeitraum (Analyseperiode). Die Auswahl einer optimalen Erhaltungsstrategie unter bestimmten Randbedingungen ist das oberste Ziel einer solchen Untersuchung, wobei als Randbedingung entweder monetäre (budgetäre) Restriktionen (Erhaltungsbudget) oder Anforderungen an den Zustand definiert werden.

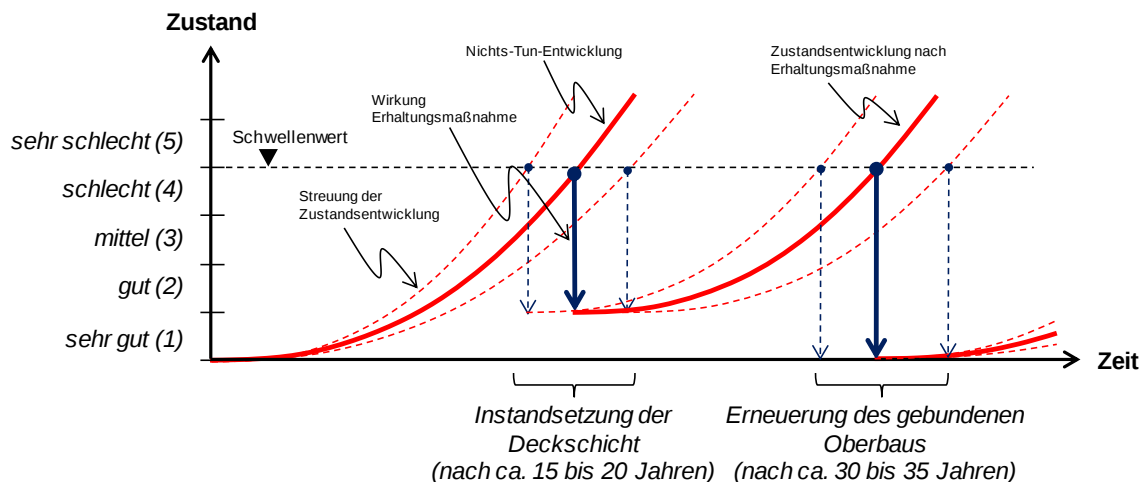


Abbildung 2: Genereller Lebenszyklus Straßenoberbau

Von entscheidender Bedeutung im Zusammenhang mit der Lebenszykluskostenanalyse ist die Prognose des Straßenzustandes (genereller Lebenszyklus, siehe Abbildung 2). Anhand dieser Prognose wird untersucht, welche Erhaltungsmaßnahmen (zeitlich und räumlich) die geringsten Kosten und/oder die größten Verbesserungen – wie auch immer diese definiert werden – verursachen. Die Beschreibung der zeitabhängigen Änderung des Straßenzustandes über entsprechende mathematische Zusammenhänge ist eine wesentliche Voraussetzung für die Durchführung der Lebenszykluskostenanalyse. Durch die Anwendung von Verhaltensfunktionen für die einzelnen Zustandsmerkmale können zu jedem beliebigen Zeitpunkt während der Betrachtungsperiode die Änderungen abgebildet und die Zustandswerte und somit auch die beiden Teilwerte (Gebrauchswert und Substanzwert) und darauf aufbauend das Anlagevermögen ermittelt werden.

Im Zusammenhang mit der Erhaltung des Straßenzustandes hat sich die Lebenszyklusanalyse als geeignetes Verfahren zur Beurteilung der Erhaltungsnotwendigkeiten erwiesen. Heute kann die Lebenszyklusanalyse als „Stand der Technik“ für die Planung von baulichen Erhaltungsmaßnahmen

auf allen österreichischen Straßennetzen und bei der Erstellung von mittel- bis langfristigen Bauprogrammen definiert werden.⁸

4.2.2 Grundlagen der Lebenszyklusanalyse auf den Landstraßen in Österreich

Die gesamten theoretischen Grundlagen (Verfahren, Methoden und Modelle) für die Lebenszykluskostenanalyse auf den Landesstraßen in Österreich sind im „Handbuch Pavement Management in Österreich 2009“⁹ im Detail beschrieben, sodass an dieser Stelle auf eine umfangreiche Darstellung der theoretischen Grundlagen verzichtet wird.

Die notwendigen Informationen zur Ermittlung des Substanzwertes und des Anlagevermögens (als wesentliche Bewertungsgröße im Rahmen der gegenständlichen Studie) können dem Kapitel 4.3 entnommen werden.

4.2.3 Vorgaben für die Analyse

Um die Auswirkungen des Nichts-Tuns über eine Analyseperiode von 20 Jahren beurteilen zu können, wurde in einem ersten Schritt ein Referenzszenario berechnet, welches die Erhaltungsinvestitionen für einen gleichbleibenden Straßenzustand (keine Verschlechterung) beschreibt. Das Ergebnis dieses Szenarios wurde in einem zweiten Schritt mit Kosten für Szenarien verglichen, die eine unterschiedliche Periode des Nichts-Tuns (1, 2, 3,...9 Jahre) aufweisen.

Für die gegenständliche Untersuchung wurden daher folgende Vorgaben definiert:

- Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, wurde eine Analyseperiode von 20 Jahren gewählt. Dies entspricht auch den Standardanalyseperioden für die Lebenszyklusbetrachtung auf den Landesstraßen in Österreich. Die entsprechenden Kennzahlen und Kennwerte wurden über diese Analyseperiode ausgewertet.
- Als Referenzszenario wurde jene Strategie herangezogen, bei welcher die Entwicklung der Verteilung des Substanzwertes und somit des Anlagevermögens auf dem repräsentativen Straßennetz nahezu konstant bleibt, sodass der daraus abgeleitete Mittelwert des Anlagevermögens nur eine geringe Streuung aufweist.
- Das Nichts-Tun bezieht sich ausschließlich auf die bauliche Erhaltung des Straßenoberbaus d. h. das Fehlen von Instandsetzungs- und Erneuerungsmaßnahmen. Instandhaltungsmaßnahmen wurden – wie allgemein üblich – nicht getrennt betrachtet, da sie für die Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit jedenfalls notwendig sind.
- Die Auswirkungen des Nichts-Tuns im Bereich der baulichen Erhaltung wurden für eine Zeitperiode von maximal 10 Jahren untersucht. Eine längere Zeitperiode erscheint unrealistisch und auch die Prognosen würden eine zu große Streuung für eine gesicherte Aussage aufweisen.
- Der Abbau des sich entwickelnden Erhaltungsrückstandes nach der Periode des Nichts-Tuns sollte unter realistischen Voraussetzungen erfolgen. Um zu verhindern, dass unmittelbar nach der Nichts-Tun-Periode unrealistisch hohe Investitionen in die Analyse einfließen, erfolgt die Verteilung der nachfolgenden Investitionen gleichmäßig bis zum Ende der Analyseperiode.

⁸ Weninger-Vycudil A. et al.: Straßenerhaltung und Straßenbetrieb. FVH Forum Verlag Herkert GmbH, Wien, 2016

⁹ Weninger-Vycudil A., Simanek P., Rohringer T., Haberl J.: Handbuch Pavement Management in Österreich 2009. Straßenforschung im Auftrag des BMVIT und der ASFINAG, Straßenforschung Heft 584, Wien, 2009

- Die Beurteilung des Nichts-Tuns erfolgte auf der Grundlage der Verteilung der Substanzwertklassen und des daraus abgeleiteten zustandsabhängigen Anlagevermögens. Der Substanzwert ist dabei die charakteristische Größe für die Beurteilung des Erhaltungsbedarfs (analog zur Studie des Erhaltungsbedarfs auf den Landesstraßen in Österreich).
- Eine Gleichwertigkeit zwischen dem Referenzszenario und dem (jeweiligen) Nichts-Tun-Szenario ist dann gegeben, wenn das mittlere Anlagevermögen über die Analyseperiode von 20 Jahren einen annähernd gleichen Wert aufweist.
- Sämtliche im Zuge der Analyse verwendeten monetären Werte beziehen sich auf Preisbasis 2015.

4.2.4 Praktische Anwendung – Pavement Management System VIAPMS™

Computerunterstützte Erhaltungsmanagementsysteme sind seit vielen Jahren fixe Bestandteile für die Erhaltungsplanung auf den österreichischen Landesstraßen. Die für die Analyse herangezogene PMS-Software mit der Bezeichnung VIAPMS™, bzw. dTIMS_CT™ (Deighton Total Infrastructure Management System, kanadische Originalbezeichnung) stammt aus der Produktpalette des kanadischen Softwarehauses Deighton Associates Limited. Ein wesentlicher Vorteil dieses kommerziellen Softwareproduktes im Vergleich zu anderen Systemen liegt in der offenen Struktur, die eine individuelle Adaptierung des Systems an die Randbedingungen des jeweiligen Straßennetzes ermöglicht.

Das Hauptziel einer Lebenszyklusanalyse eines Straßenabschnittes oder eines gesamten Straßennetzes unter Verwendung der Software VIAPMS™ ist das Finden einer optimalen Maßnahmenstrategie im Hinblick auf das Jahr der Anwendung und auf die Art der Erhaltungsmaßnahme selbst. Dies erfordert neben dem Einsatz von Optimierungsverfahren auch die Berücksichtigung der zeitlichen Änderung unterschiedlicher Eigenschaften des Straßenoberbaus. Die Lebenszyklusanalyse in VIAPMS™ ist eine Prozedur, die grundsätzlich aus folgenden zwei Einzelschritten besteht:

- Erzeugen einer Liste mit technisch möglichen Erhaltungsstrategien für jeden zu untersuchenden Abschnitt auf der Grundlage von individuell gewählten technischen Anwendungskriterien der Erhaltungsmaßnahmen (eine Erhaltungsstrategie kann dabei aus einer oder mehreren zu unterschiedlichen Zeitpunkten stattfindenden Erhaltungsmaßnahmen oder aus der „Nichts-Tun“-Strategie bestehen).
- Heuristische Optimierung von Kosten, Nutzen oder anderen Zielkriterien unter vorgegebenen Randbedingungen.

Das Ergebnis der Analyse ist ein abschnittsbezogener Vorschlag für eine Maßnahmenstrategie unter bestimmten Randbedingungen, der auch gleichzeitig die Grundlage für die netzweite Darstellung der Ergebnisse liefert. Die Analyse wird dabei unter Heranziehung einer oder mehrerer Analysevariablen durchgeführt, die die einzelnen Eigenschaften des Straßenoberbaus beschreiben. Die mathematische Definition der einzelnen Analysevariablen erfolgt dabei durch die Verwendung von individuell festzulegenden Funktionen und Filtern, die nach einem bestimmten Berechnungsschema angewendet werden (Berechnungsalgorithmus).

Für die Durchführung der Optimierungsaufgabe stehen im System derzeit mehrere heuristische Optimierungsverfahren zur Verfügung, wobei für das gegenständliche Projekt die Maximierung des

Nutzens unter Verwendung des inkrementellen Nutzen-Kosten-Verhältnisses als Lösungsansatz verwendet wurde (siehe hierzu auch Handbuch Pavement Management in Österreich 2009).¹⁰

4.3 Kennzahlen für die Ermittlung des Erhaltungsbedarfs und der Auswirkungen auf die Nutzer

Für die Abschätzung des zusätzlichen Erhaltungsbedarfs infolge temporären Nichts-Tuns für den Straßenoberbau auf den österreichischen Landesstraßen wurden in erster Linie der Substanzwert und das daraus abgeleitete Anlagevermögen verwendet.

4.3.1 Substanzwert

Wie bereits erwähnt, wird die strukturelle Beschaffenheit des Straßenoberbaus auf den Landesstraßen in Österreich über den Substanzwert definiert. Die laufende Beanspruchung des Oberbaus durch Verkehr, Temperatur, Niederschlag etc. führt einerseits zu strukturellen Schäden an der Straßenoberfläche, andererseits aber auch zu einer nicht an der Oberfläche sichtbaren Schädigung der Materialien bzw. der Schichten (Verhärtung der Bindemittel, mangelnder Lagenverbund, Risse an der Unterseite der gebundenen Schichten infolge von Ermüdung etc.).

Der Substanzwert ist die geeignete Kennzahl um die Auswirkungen des Nichts-Tuns über eine längere Periode zu untersuchen, da er einerseits nicht nur die Oberflächeneigenschaften berücksichtigt, sondern auch den Gesamtzustand des Straßenoberbaus. Dabei wird gem. „Handbuch Pavement Management in Österreich 2009“¹¹ der Substanzwert in einen Teil „Decke“ und in einen Teil „theoretische Tragfähigkeit“ getrennt. Der Teil „Decke“ beinhaltet neben den Zustandsmerkmalen Risse, Oberflächenschäden, sowie den geringer gewichteten Merkmalen Längsebenheit und Spurrinntiefe auch das Alter der Deckschicht (bei Betondecken das Alter der Betondecke). Der Teil „theoretische Tragfähigkeit“ definiert die innere „Ermüdung der Konstruktion“ über das dickengewichtete mittlere Alter der gebundenen Schichten sowie über den Verkehrsbelastungskoeffizienten, der eine Aussage über die Dimensionierung (unter-, über- oder richtig dimensioniert) ermöglicht. Über den Verkehrsbelastungskoeffizienten erfolgt die Einteilung des Straßenabschnittes in die entsprechende Straßenkategorie. Der Substanzwert ist somit eine theoretische, technisch fundierte Bewertungsgröße der strukturellen Beschaffenheit des gesamten Oberbaus, welche in der Regel für längere verhaltenshomogene Erhaltungsabschnitte berechnet wird. Um das Durchschlagen (Überbewertung) des Alters bei älteren Decken mit keinen bzw. nur geringen Schäden zu vermeiden, wurden im Jahr 2014 im Rahmen des VIF-Forschungsprojektes ELISA-ASFINAG¹² eine Reihe von Ergänzungen vorgenommen, wodurch den Oberflächeneigenschaften ein erhöhter Einfluss auf den Substanzwert „theoretische Tragfähigkeit“ zugeordnet wurde. Seit 2015 wird diese Modifikation standardmäßig für alle Auswertungen auf den Bundes- und Landesstraßen herangezogen. Dieser neue Substanzwert bildet auch die Grundlage für die Ermittlung des zustandsabhängigen Anlagevermögens. Damit können sich auch Unterschiede zu früheren Berechnungen ergeben.

¹⁰ Litzka J.: Bedarf für die bauliche Erhaltung der österreichischen Landesstraßen. Studie im Auftrag des Kernteams „Flächendeckende Maut“. Perchtoldsdorf, 2015 (unveröffentlicht).

¹¹ Weninger-Vycudil A., Simanek P., Rohringer T., Haberl J.: Handbuch Pavement Management in Österreich 2009. Straßenforschung im Auftrag des BMVIT und der ASFINAG, Straßenforschung Heft 584, Wien, 2009

¹² Weninger-Vycudil A., Brozek B., Litzka J., Petschacher P., Maerschalk G.: ELISA-ASFINAG - Erhaltungsziel integraler Substanzwert im Anlagenmanagement der ASFINAG. VIF Projekt 2012 im Auftrag der ASFINAG und des BMVIT, FFG, Wien, 2014

Die nachfolgende Abbildung (3) zeigt die Zustandsverteilung des Substanzwertes und dessen Entwicklung für das Referenzszenario des repräsentativen Straßennetzes der gegenständlichen Studie. Dabei ist die nahezu konstante Entwicklung des Anteils in den jeweiligen Zustandsklassen über einen Großteil der Analyseperiode erkennbar. Aufgrund der Vorgaben des PMS auf den Landesstraßen in Österreich, die sehr schlechten Abschnitte zuerst zu sanieren, wird der Anteil in der Zustandsklasse 5 nach dem ersten Jahr der Analyse deutlich verringert.

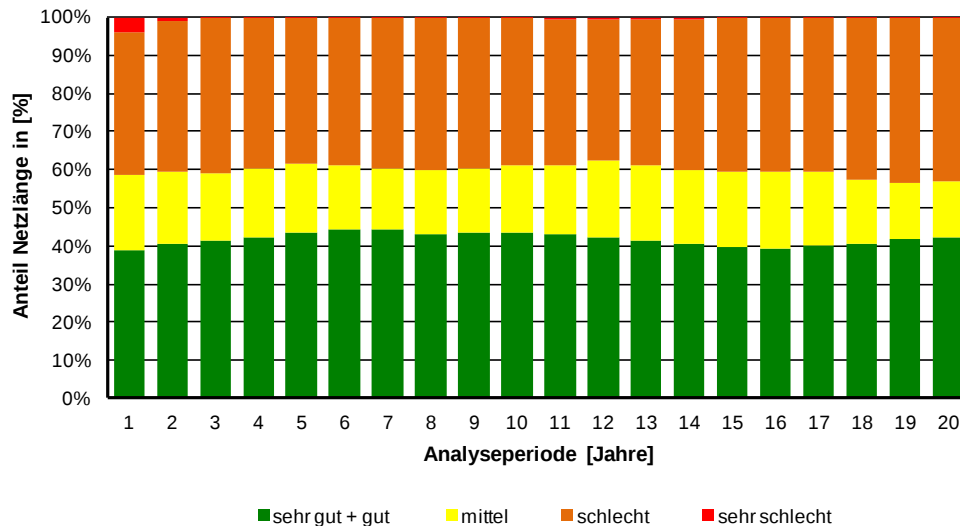


Abbildung 3: Entwicklung Zustandsverteilung Substanzwert Referenzszenario

4.3.2 Anlagevermögen

Wie bereits erwähnt, wurde aufbauend auf der Ermittlung des Substanzwertes im Rahmen der Bearbeitung dieser Studie auch das jeweilige Anlagevermögen (Anlagewert) berechnet. Bis vor wenigen Jahren wurde das Anlagevermögen der betrachteten Anlageteile meist ausschließlich über eine lineare, zeitabhängige Abschreibung kalkuliert, die den aktuellen Straßenzustand nicht berücksichtigt. Mit der flächendeckenden Straßenzustandserfassung liegt nun eine Grundlage vor, die die Berechnung des Anlagevermögens unter Heranziehung des Straßenzustandes ermöglicht. Als maßgebendes Merkmal für den Straßenzustand wird hierzu für den Straßenoberbau der Substanzwert herangezogen, da er die strukturelle Beschaffenheit des gesamten Oberbaus bzw. der befestigten Fläche beschreibt. Dies ist im Vergleich zur rein zeitabhängigen Abschreibung besser, da viele Oberbaukonstruktionen bereits ein- oder mehrmals saniert wurden und das Alter für die einzelnen Schichten sehr unterschiedlich sein kann. Als Randbedingung wurde festgelegt, dass mit dem Erreichen der Zustandsklasse 5 (Zustandswert 5) eine vollständige Abschreibung der Anlage durchgeführt werden kann. Die Bewertung der anderen Zustandsklassen wurde über einen linearen Zusammenhang zwischen der Zustandsklasse 1 (= Neubauzustand) und der Zustandsklasse 5 (1,00 € Restwert je m²) hergestellt. Die Berechnung des Vermögens für den Neubauzustand (Zustandsklasse 1), das ist zugleich der Wiederbeschaffungsneuwert, erfolgte unter Verwendung der Einheitspreise für Erneuerungsmaßnahmen des gebundenen Oberbaus. Für die Beurteilung des Nichts-Tuns wurde daher primär die Entwicklung des Anlagevermögens über die gesamte Betrachtungsperiode in Form eines Mittelwertes herangezogen und mit der Entwicklung des Anlagevermögens des Referenzszenarios verglichen. Damit ist es möglich, die Absolutwerte in Relativwerte umzurechnen und eine allgemeine Darstellung zu erzielen, wobei sich auch die Einheitspreise der

Maßnahmen bei dieser Betrachtung herauskürzen. Die nachfolgende Abbildung (4) zeigt die Entwicklung des Anlagevermögens in €/km für das ausgewählte Referenzszenario.

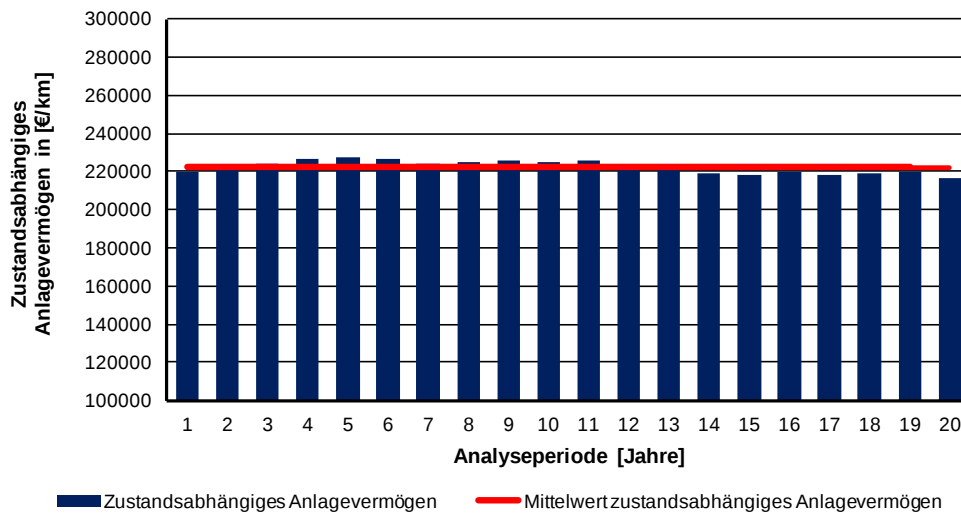


Abbildung 4: Entwicklung zustandsabhängiges Anlagevermögen Referenzszenario

Auch hier ist sehr gut erkennbar, dass über die gesamte Analyseperiode der Wert annähernd gleich ist und somit eine gute Vergleichsgrundlage darstellt. Wie bereits unter den Randbedingungen aufgelistet, ist eine Gleichwertigkeit zwischen dem Referenzszenario und dem (jeweiligen) Nichts-Tun-Szenario dann gegeben, wenn das mittlere Anlagevermögen über die Analyseperiode von 20 Jahren einen annähernd gleichen Wert aufweist.

Da für die Abschätzung des zustandsabhängigen Anlagewertes die Zustandsverteilung des Substanzwertes herangezogen und nicht auf die abschnittsbezogenen Ergebnisse zurückgegriffen wurde, ist eine genauere Differenzierung dieser Werte im Rahmen dieser Studie nicht möglich. Es sei an dieser Stelle nochmals explizit festgehalten, dass diese Bewertung nur eine erste Abschätzung des Anlagewertes unter Verwendung des Straßenzustandes darstellt. Mit dem vorhandenen Datenmaterial wäre zwar eine detaillierte, abschnittsweise Berechnung möglich, allerdings wäre damit ein wesentlich größerer, für diese Studie nicht vorgesehener Aufwand verbunden.

4.3.3 International Roughness Index

Als maßgebende Kennzahl zur Ableitung der Auswirkungen des Straßenzustandes auf die Straßenutzer kann der für die Beurteilung der Längsebenheit verwendete International Roughness Index (kurz IRI) herangezogen werden. Dieser international und auch in Österreich seit vielen Jahren verwendete Parameter dient zur Beschreibung der Ebenheit in Fahrtrichtung und deren Auswirkungen auf ein standardisiertes Bewertungsfahrzeug (bzw. Fahrzeugteilsystem). Anhand der Wirkungen auf dieses Fahrzeugteilsystem können Aussagen im Hinblick auf die Qualität der Längsebenheit und teilweise auf den Fahrkomfort getätigt werden. Im Prinzip werden die vertikalen Bewegungen, die durch Unebenheiten in der Fahrbahn entstehen auf den zurückgelegten Weg umgerechnet. Deshalb hat der IRI-Wert auch die Einheit m/km oder mm/m.

Der IRI-Wert wird in einer Vielzahl von Studien als maßgebende Kenngröße für die Berechnung von Nutzerkosten herangezogen, sodass die Prognosekurve des IRI-Wertes über die Periode des Nichts-Tuns für die nachfolgenden Auswertungen direkt herangezogen werden kann.

4.4 Analyseschritte

Um die gewünschten Ergebnisse zu erhalten, wurde ein iterativer Prozess durchgeführt, der aus den nachfolgenden Einzelschritten besteht. Wie bereits erwähnt, wurde für die praktische Anwendung dieses Prozesses auf die Software VIAPMSTM zurückgegriffen. Es handelt sich dabei um folgende Schritte:

- Aufbereitung und Kontrolle der erhaltungsrelevanten Daten des repräsentativen Landesstraßennetzes.
- Festlegung des zeitlichen Rahmens für die Analyseperiode und weiterer Randbedingungen für die Optimierung im Rahmen der unterschiedlichen Szenarien.
- Ermittlung des Erhaltungsbedarfs des Referenzszenarios durch die iterative Analyse und Anpassung von Budgetszenarien (gleichbleibende Verteilung des Substanzwertes über die gesamte Analyseperiode). Auswertung der Ergebnisse in Form der Substanzwertverteilung und der Berechnung des zustandsabhängigen Anlagevermögens sowie Darstellung der Entwicklung des IRI-Wertes für die Ableitung der Auswirkungen auf die Straßennutzer.
- Analyse des repräsentativen Landesstraßennetzes mit unterschiedlichen Budgetszenarien für die einzelnen Nichts-Tun-Szenarien (1 bis 9 Jahre), Auswertung der Zustandsverteilung des Substanzwertes und Berechnung des zustandsabhängigen Anlagevermögens sowie Ermittlung der später erforderlichen Investitionen (Nachholinvestitionen) für jedes einzelne Nichts-Tun-Szenario, um das mittlere Anlagevermögen des Referenzszenarios zu erreichen.
- Analyse eines schlechteren Teilnetzes des repräsentativen Landesstraßennetzes mit unterschiedlichen Budgetszenarien für die einzelnen Nichts-Tun-Szenarien (1 bis 9 Jahre), Auswertung der Zustandsverteilung des Substanzwertes und Berechnung des zustandsabhängigen Anlagevermögens sowie Ermittlung der später erforderlichen Investitionen (Nachholinvestitionen) für jedes einzelne Nichts-Tun-Szenario, um das mittlere Anlagevermögen des Referenzszenarios zu erreichen.
- Analyse eines besseren Teilnetzes des repräsentativen Landesstraßennetzes mit unterschiedlichen Budgetszenarien für die einzelnen Nichts-Tun-Szenarien (1 bis 9 Jahre), Auswertung der Zustandsverteilung des Substanzwertes und Berechnung des zustandsabhängigen Anlagevermögens sowie Ermittlung der später erforderlichen Investitionen (Nachholinvestitionen) für jedes einzelne Nichts-Tun-Szenario, um das mittlere Anlagevermögen des Referenzszenarios zu erreichen.
- Statistische Auswertung der Ergebnisse der Analysen und Ableitung eines funktionalen Zusammenhangs zwischen der Länge der Nichts-Tun-Periode und den erforderlichen späteren Mehrinvestitionen zur Erreichung des gleichen mittleren zustandsabhängigen Anlagevermögens über die Analyseperiode in Abhängigkeit vom Eingangswert des Zustandes (mittlerer Substanzwert am Beginn der Analyseperiode).
- Ermittlung der Auswirkung auf maßgebende Komponenten der Nutzerkosten unter Heranziehung des Zustandsverlaufes des mittleren IRI über die gesamte Nichts-Tun-Periode von 9 bzw. 10 Jahren.

5 AUSWIRKUNGEN DES NICHTS-TUNS AUF DEN SPÄTEREN ERHALTUNGSBEDARF (NACHHOLBEDARF)

5.1 Allgemeines

Die Frage nach den Auswirkungen des Nichts-Tuns oder genauer gesagt von Null-Investitionen über eine bestimmte Zeitperiode (Nichts-Tun-Periode) im Bereich der baulichen Straßenerhaltung ist sowohl aus technischer als auch aus politischer Sicht von wesentlicher Bedeutung. Was bedeutet die bewusste Vernachlässigung der Straßeninfrastruktur – in diesem Fall des Straßenoberbaus – für den Entscheidungsträger. Welche zusätzlichen Investitionen sind später erforderlich, um wieder das Anfangs- oder ein Zielniveau zu erreichen?

Wie bereits in den vorangehenden Kapiteln beschrieben, wurden für die Ermittlung der monetären Auswirkungen des Nichts-Tuns verschiedene maßgebende Kennzahlen herangezogen. Dazu wurde zunächst die Zustandsverteilung des Substanzwertes und darauf aufbauend das zustandsabhängige Anlagevermögen, genauer gesagt der Mittelwert des zustandsabhängigen Anlagevermögens über die Analyseperiode, ermittelt und für verschiedene Szenarien ausgewertet. Die Heranziehung des Mittelwertes des Anlagevermögens über die gesamte Analyseperiode hat den entscheidenden Vorteil, dass jährliche Schwankungen dieser Bewertungsgröße ausgleichen werden und nicht ein spezielles, rein zufällig ausgewähltes Jahr als Vergleichsgröße herangezogen werden muss. Die umfangreichen Analysen sowie die Erfahrungen mit der Lebenszykluskostenanalyse zeigten auch, dass bei einer konstanten Analyseperiode die Verteilung der Investitionen über die Jahre eine entscheidende Rolle spielt und dass bei einer kürzeren Investitionsperiode (=Maßnahmenperiode) mit gleichen Mitteln ein etwas besserer Straßenzustand kurzfristig erreicht werden kann. Dies ist auf den Umstand zurückzuführen, dass einerseits die Zustandsentwicklung nicht konstant verläuft und dass bei einer längeren Maßnahmenperiode bereits Nachfolgemaßnahmen berücksichtigt werden. Darüber hinaus muss bei dieser Betrachtung auch die Entwicklung bzw. der Verlust des Anlagevermögens in der Nichts-Tun-Periode berücksichtigt werden und dies hat einen Einfluss auf die Entwicklung der erforderlichen Investitionen über die gesamte Analyseperiode.

Ein Ziel der Analysen bestand nun darin, eine allgemein gültige Gesetzmäßigkeit zu erstellen, die auch auf andere Landesstraßennetze angewendet werden kann. Dies ist insofern möglich, da es sich bei den ermittelten Zusammenhängen nicht um Absolutwerte sondern um relative Änderungen (Mehrinvestitionen in Prozent in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode) handelt.

5.2 Mehrinvestitionen infolge Nichts-Tun

Als Ergebnis der umfangreichen Analysen und Auswertungen konnte erstmals ein funktionaler Zusammenhang zwischen der Dauer der Periode des Nichts-Tuns (ausgedrückt in Jahren) und dem Prozentsatz an später erforderlichen Mehrinvestitionen zur Erreichung des gleichen mittleren Anlagevermögens, welches dem Referenzszenario entspricht (Halten eines konstanten Zustandsniveaus über die gesamte Analyseperiode), errechnet werden. In der nachfolgenden Abbildung (5) ist dieser Zusammenhang graphisch dargestellt. Dabei zeigt sich sehr anschaulich, dass der Prozentsatz an Mehrinvestitionen mit der Zunahme der Nichts-Tun-Periode progressiv ansteigt. Aus den ermittelten Punkten konnte sogar ein exponentieller Zusammenhang abgeleitet werden.

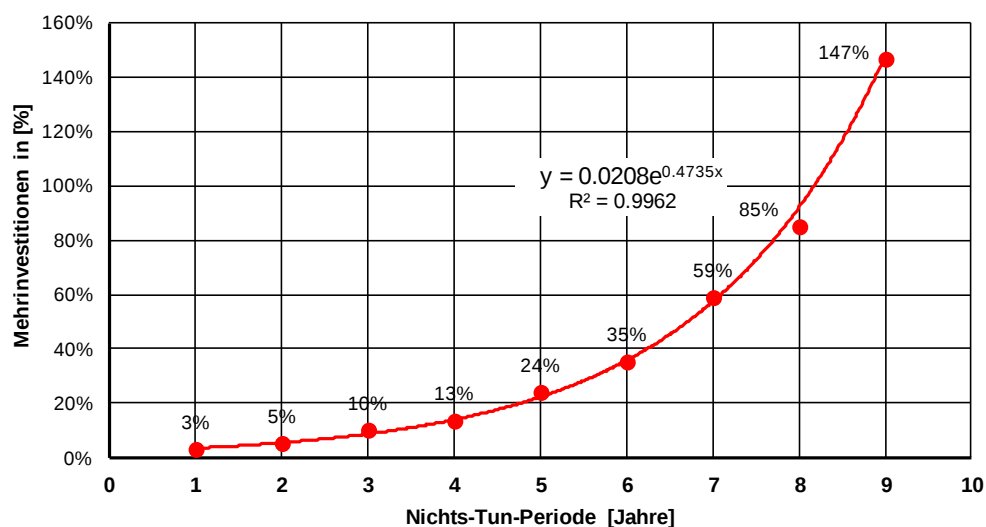


Abbildung 5: Zusammenhang %-Mehrinvestitionen und Nichts-Tun-Periode (Jahre)

Die aus den Punkten der Analyse abgeleitete exponentielle Regressionsfunktion weist immerhin ein Bestimmtheitsmaß von 0,996 auf und kann über die nachfolgende Gleichung 1 beschrieben werden:

$$\Delta MI = 0,0208 \cdot e^{0,4735 \cdot J_{\text{Nichts-Tun}}} \quad [\%] \quad (\text{Gleichung 1})$$

mit

ΔMI später erforderliche Mehrinvestitionen in [%]

$J_{\text{Nichts-Tun}}$ Periode des Nichts-Tuns in [Jahren]

Die aus den Punkten abgeleitete Funktion zeigt sehr deutlich, dass bereits nach 3 Jahren Nichts-Tun 10 % an Mehrinvestitionen erforderlich sind, um das gleiche Niveau des zustandsabhängigen Anlagevermögens zu erreichen, wie beim Referenzszenario. Nach 5 Jahren sind es bereits mehr als 20 % Mehrinvestitionen und nach 8 Jahren wird die 100 %-Linie überschritten. Natürlich muss mit zunehmender Dauer der Nichts-Tun-Periode auch mit einer zunehmenden Streuung der Ergebnisse gerechnet werden, da auch die Prognose des Straßenzustandes zunehmend unsicher wird. Darüber hinaus wird auch das Ergebnis zunehmend theoretischer, da die Wahrscheinlichkeit einer solchen Dauer des Nichts-Tuns immer unrealistischer erscheint.

In welchem Ausmaß die Ausgangslage einen Einfluss auf die erforderlichen Mehrinvestitionen hat, wurde ergänzend im Detail untersucht und kann dem nachfolgenden Kapitel entnommen werden.

5.3 Auswirkung des Ausgangszustandes auf die erforderlichen Mehrinvestitionen

Wie bereits in den Analyseschritten beschrieben, wurde in einem weiteren Schritt die Sensitivität im Hinblick auf eine Veränderung des Ausgangszustandes untersucht. Dabei wurden jeweils ein besseres und ein schlechteres Teilstraßennetz des repräsentativen Landesstraßennetzes einer analogen Analyse (wie das Gesamtnetz) unterzogen. Wie bereits im Vorfeld angenommen, ergeben sich dabei klare Abhängigkeiten vom Ausgangszustand. Obwohl die Streuung des mittleren Substanzwertes am Beginn der Analyseperiode in den meisten Fällen nur sehr gering ist (im Vergleich mit anderen Landesstraßennetzen in einem Bereich zwischen 2,5 und 3,2, siehe Erhaltungsbedarfsstudie Landesstraßen in Österreich¹³), ergeben sich entsprechende Abhängigkeiten. In der nachfolgenden Abbildung (6) sind die Ergebnisse in Form eines Vergleiches der 3 untersuchten Varianten (Gesamtnetz, besseres Teilnetz und schlechteres Teilnetz) als Vergleich dargestellt.

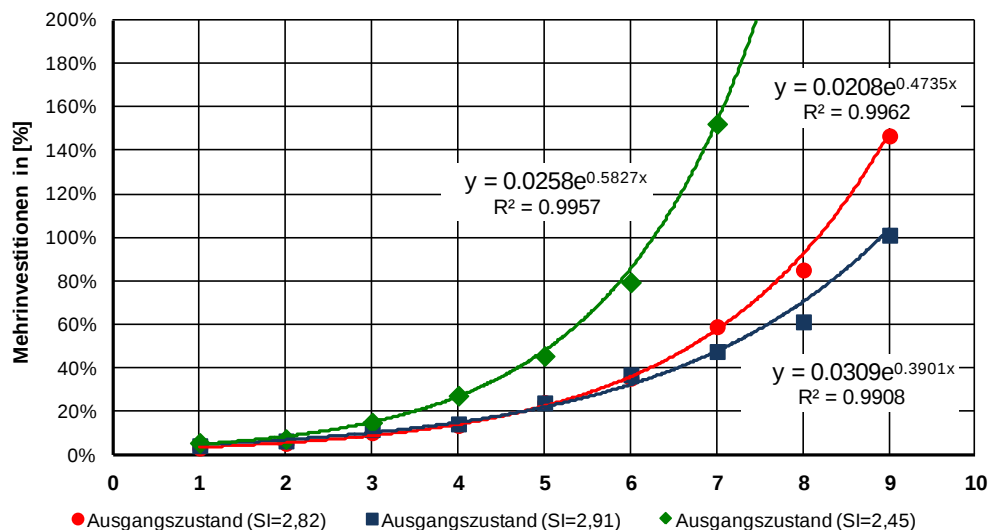


Abbildung 6: Zusammenhang %-Mehrinvestitionen und Nichts-Tun-Periode (Jahre) für unterschiedliche Ausgangszustände (Klammerwert in Legende = mittlerer Substanzwert am Beginn der Analyseperiode)

Die Grafik zeigt sehr deutlich, dass die erforderlichen Mehrinvestitionen umgekehrt proportional zum Ausgangszustand ansteigen. Dies bedeutet, dass die Entwicklung der Mehrinvestitionen langsamer verläuft, wenn der Ausgangszustand schlechter ist und umgekehrt, sich progressiver darstellt, wenn der Ausgangszustand besser ist. Dies ist auch plausibel, da sich die Vernachlässigung der baulichen Erhaltung im Falle des besseren Ausgangszustandes relativ stärker auswirkt als bei einem bereits schlechteren Straßenzustand.

¹³ Litzka J., Weninger-Vycudil A.: Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs. Studie im Auftrag der österreichischen Landesstraßenverwaltungen. Perchtoldsdorf - Wien, 2011 (unveröffentlicht).

Alle drei Kurven legen nahe, dass hier ein direkter Zusammenhang zwischen Anstieg und Ausgangszustand besteht, welcher über die nachfolgende Gleichung 2 beschrieben werden kann:

$$\Delta Ml_z = 0,0208 \cdot e^{0,4735 \cdot J_{\text{Nichts-Tun}} \cdot \left(\frac{2,823}{SI_0}\right)^{1,8}} \quad [\%] \quad (\text{Gleichung 2})$$

mit

ΔMl_z später erforderliche Mehrinvestitionen in [%] in Abhängigkeit des Ausgangszustandes

$J_{\text{Nichts-Tun}}$ Periode des Nichts-Tuns in [Jahren]

SI_0 mittlerer Substanzwert zum Zeitpunkt 0 (= Beginn der Analyseperiode)

Ist nun der Ausgangszustand eines gesamten oder eines Teilstraßennetzes bekannt, können unter Anwendung dieser Funktion die später erforderlichen Mehrinvestitionen ermittelt werden, sodass auch für andere (Landes)Straßennetze eine rasche Abschätzung vorgenommen werden kann, sofern Informationen über den mittleren Substanzwert des Netzes vorhanden sind. Für jene Landesstraßennetze in Österreich, die mit dem gegenständlichen Substanzwert bewertet werden (Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Oberösterreich und das Burgenland) kann von einem Mittelwert zwischen 2,8 und 3,1 ausgegangen werden. Die nachfolgende Abbildung (7) zeigt eine Reihe von Kurven für unterschiedliche Ausgangssituationen als Ergebnis der Analysen und der darauf basierenden statistischen Auswertung. Daraus können die erforderlichen Mehrinvestitionen in Abhängigkeit von der jeweiligen Nichts-Tun-Periode für unterschiedliche Ausgangszustände direkt entnommen werden.

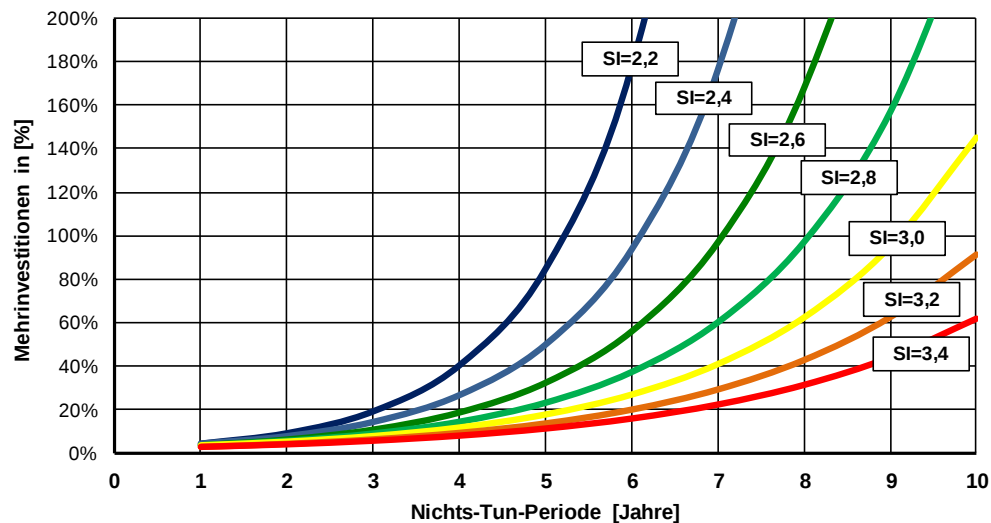


Abbildung 7: Zusammenhang %-Mehrinvestitionen und Nichts-Tun-Periode (Jahre) in Abhängigkeit von unterschiedlichen Ausgangszuständen (mittlerer Substanzwert SI am Beginn der Analyseperiode)

Natürlich stellt sich die Frage, warum sich durch ein Verschieben von baulichen Erhaltungsmaßnahmen aufgrund einer kürzeren oder längeren Nichts-Tun-Periode deutlich höhere Nachholinvestitionen ergeben, um in Bezug auf das zustandsabhängige Anlagevermögen das gleiche Niveau wie

bei laufenden Investitionen zu erreichen. Die maßgebenden Ursachen können dabei wie folgt zusammengefasst werden:

- Durch das Verschieben einer notwendigen Erhaltungsmaßnahme ändert sich der Umfang der Erhaltungsmaßnahme. Bei einem noch nicht so schlechten Straßenzustand kann mit einfacheren und kostengünstigeren jährlichen Erhaltungsmaßnahmen das Auslangen gefunden werden. Dies bedeutet, dass eine vorausschauende Erhaltungsstrategie eine wesentlich günstigere Lösung darstellt.
- Es ändern sich auch die möglichen Maßnahmenstrategien (Abfolge unterschiedlicher Erhaltungsmaßnahmen), das heißt, das z.B. nach der Nichts-Tun-Periode vermehrt teurere, tiefgreifendere Maßnahmen erforderlich werden (z.B. Instandsetzung Trag- und Deckschicht anstelle von Deckschichtmaßnahme allein).
- Die Wirkung (Rücksetzwert, Zustandsverbesserung) von Instandsetzungsmaßnahmen ist wesentlich vom Zustand zum Zeitpunkt der Maßnahme abhängig. Je später die Maßnahme erfolgt, desto geringer ist die Wirkung auf den Substanzwert und die nachfolgende Zustandsverschlechterung verläuft progressiver.
- Die Entwicklung (Verschlechterung) des Straßenzustandes erfolgt nicht linear sondern ist ein progressiver Prozess, wo die zunehmende Schwerverkehrsbelastung und das Alter die maßgebenden Einflussgrößen darstellen. Wird über eine längere Periode keine bauliche Erhaltung betrieben, ergibt sich ein progressiv ansteigender Anteil der Abschnitte im schlechten und sehr schlechten Zustand.

Obwohl durch eine mögliche Diskontierung zukünftige Erhaltungsmaßnahmen günstiger beurteilt werden (durch Barwertberechnung), ergeben sich durch die oben aufgelisteten Gründe deutlich höhere Mehrinvestitionen im Falle des Nichts-Tuns.

Unter Heranziehung des aktuellen tatsächlichen Erhaltungsbedarfes von 319,9 Mio. €/Jahr für das gesamte Landesstraßennetz von ca. 34.000 km (siehe Kapitel 3, Erhaltungsbedarfsstudie 2015¹⁴) sowie einem mittleren aktuellen Substanzwert von 3,0 steigt der tatsächliche Erhaltungsbedarf nach 5 Jahren des Nichts-Tuns auf 375 Mio. €/Jahr. Dies entspricht einer Steigerung von 14 %. Nach 10 Jahren ergeben sich 784 Mio. €/Jahr tatsächlicher Erhaltungsbedarf, also einer Steigerung von bereits 145 %. Die nachfolgende Abbildung (8) zeigt die gesamte Entwicklung in Abhängigkeit von der Dauer des Nichts-Tuns.

¹⁴ Litzka J.: Bedarf für die bauliche Erhaltung der österreichischen Landesstraßen. Studie im Auftrag des Kernteams „Flächendeckende Maut“. Perchtoldsdorf, 2015 (unveröffentlicht).

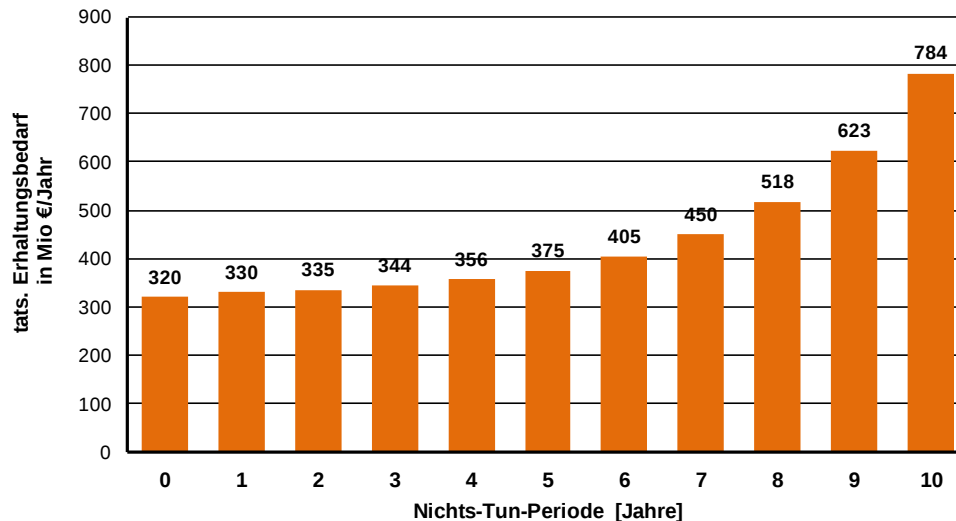


Abbildung 8: Entwicklung tatsächlicher Erhaltungsbedarf Oberbau Landesstraßen in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode

5.4 Auswirkungen auf andere Anlagen der Straßeninfrastruktur

Neben dem Straßenoberbau spielen auch die entlang der Straße situierten Ingenieurbauwerke (Brücken, Tunnel, Lärmschutzwände, Wegweiserbrücken, Schutzbauwerke, etc.) eine wesentliche Rolle im Rahmen der Straßenerhaltung auf den Landesstraßen. Vor allem in den gebirgigen Regionen ist der Anteil an Kunstbauten relativ hoch, sodass die Erhaltungsbudgets für diese Anlagen vergleichsweise hoch sind.

Im Vergleich zum Straßenoberbau, wo sich die Sicherheitsstandards in erster Linie auf die Straßenoberfläche beschränken (Spurrinnen, zum Teil Griffigkeit), bezieht sich die Einhaltung von Mindestsicherheitsstandards auf die strukturelle Beschaffenheit (Funktion und Tragfähigkeit) des gesamten Ingenieurbauwerks, sodass eine Nichts-Tun-Strategie im analogen Weise, wie beim Oberbau, nicht möglich ist. Die Unterschreitung der entsprechenden Anforderungen (Erreichen der Brückenklasse 5 nach RVS) hat so weitreichende Folgen, dass mit großer Wahrscheinlichkeit in einem solchen Fall das Bauwerk gesperrt werden muss. Daher ist es praktisch nicht möglich, die Auswirkungen des Nichts-Tuns im Bereich der Ingenieurbauwerke monetär zu quantifizieren. Eine Nichts-Tun-Strategie würde in den meisten Fällen zu einer starken Beeinträchtigung der Funktionalität des Landesstraßennetzes führen und erscheint aus diesem Grund unrealistisch.

6 AUSWIRKUNGEN DES NICHTS-TUNS AUF DIE STRASSENUTZER

6.1 Nutzerkosten

Neben den erhöhten Kosten aus der Sicht der Landesstraßenverwaltungen (Baulastträger) ergeben sich durch das Aussetzen von Erhaltungsmaßnahmen (Nichts-Tun-Strategie) auch bestimmte Auswirkungen für die Benutzer der Landesstraßen in Form erhöhter Nutzerkosten.

Grundsätzlich entstehen Nutzerkosten durch die Benützung einer Straßeninfrastruktur aufgrund von unterschiedlichen Gegebenheiten. Diese können auch sehr unterschiedlich quantifiziert werden, wobei zwischen zwei Kategorien von Nutzerkosten unterschieden werden muss:

- Nutzerkosten aufgrund der Eigenschaften des Straßennetzes (Straßenzustand, Linienführung und Anlageverhältnisse, etc.)
- Nutzerkosten aufgrund einer Beeinträchtigung des Verkehrsablaufes (Baustellen, Einschränkungen der Leistungsfähigkeit, etc.)

Die erste Gruppe der Nutzerkosten wird in der Regel nur bedingt durch die Straßenbenutzer wahrgenommen, im Vergleich zur zweiten Kategorie, die sich in vielen Fällen durch Staus oder maßgebende Verkehrsbehinderungen mit klar erkennbaren Auswirkungen erkennen lässt.

Im Falle einer längeren Periode des Nichts-Tuns kommt vor allem der ersten Kategorie an Nutzerkosten eine maßgebende Bedeutung zu, da sich durch das Nichts-Tun keine Beeinträchtigungen durch Baustellen in dieser Phase ergeben, jedoch aufgrund eines schlechteren Straßenzustandes mit erhöhten Nutzerkosten (Betriebskosten) gerechnet werden muss. Nach dieser Phase muss natürlich zur Erreichung des Ausgangszustandes durch Baumaßnahmen mit einer deutlichen Erhöhung der Beeinträchtigung durch Baustellen gerechnet werden, jedoch hängt dies sehr stark davon ab, in welchem Zeitraum diese Erhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden.

6.2 Mehrkosten für den Straßennutzer

Die Mehrkosten für den Straßennutzer während der Nichts-Tun-Periode ergeben sich in erster Linie durch eine Verschlechterung der Längsebenheit (ausgedrückt durch den IRI-Wert, siehe Kapitel 4.3.3) und setzen sich aus folgenden zwei Komponenten zusammen:

- Erhöhte Fahrzeugbetriebskosten infolge des schlechteren Straßenzustandes
- Erhöhte Reisezeitkosten durch Reduktion der Geschwindigkeit infolge eines schlechteren Straßenzustandes

Mögliche Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit aufgrund eines schlechteren Straßenzustandes (erhöhte Unfallfolgekosten) werden hier ausgeschlossen, da wie bereits erwähnt, durch laufende Instandhaltungsmaßnahmen zumindest die Fahrsicherheit gewährleistet werden muss, was auch den gesetzlichen Vorgaben entspricht.

Die maßgebenden funktionalen Zusammenhänge zwischen den (erhöhten) Nutzerkosten und dem Straßenzustand, ausgedrückt über den IRI-Wert, können internationalen Studien entnommen werden. Im Rahmen eines weltumfassenden Forschungsprojektes durch die Weltbank und den Weltstraßenverband PIARC wurden im Zuge der Entwicklung des „Highway Development and Management“¹⁵ diese Zusammenhänge bereits vor vielen Jahren erforscht und entsprechend publiziert bzw. im Pavement Management System der Weltbank (HDM 4) implementiert. Diese Zusammenhänge sind zwar nur sehr generell anwendbar, erlauben aber dennoch die Auswirkungen eines schlechten Straßenzustandes im Hinblick auf die erhöhten Fahrzeugbetriebskosten bzw. die erhöhten Reisezeitkosten zu quantifizieren.

Unter Heranziehung dieser Erkenntnisse ergibt sich der nachfolgende Verlauf für die Zunahmen der Auswirkungen auf den Fahrzeugbetrieb, ausgedrückt über den Mehrverbrauch an Treibstoff für Personenkraftwagen und Lastkraftwagen. Wegen der derzeitigen Schwankungen der Treibstoffpreise ist die Darstellung des Verbrauchs wesentlich objektiver, wobei durch die jeweilige Multiplikation mit einem mittleren Spritpreis der Verbrauch auch in einen monetären Wert umgerechnet werden könnte. In der nachfolgenden Abbildung (9) ist die Entwicklung des Mehrverbrauches an Treibstoff (ausgedrückt in L/100km) für PKW und LKW dargestellt (Vergleichsgeschwindigkeit = 75 km/h).

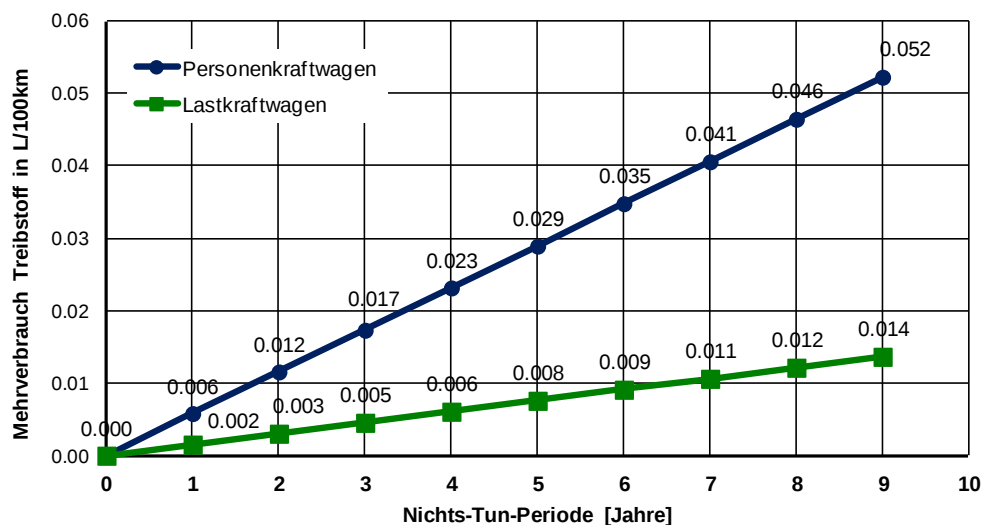


Abbildung 9: Mehrverbrauch Treibstoff infolge Verschlechterung der Längsebenheit (IRI) in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode in L/100km

Auffallend ist, dass die Kurve für den PKW deutlich steiler ist, was zeigt, dass der PKW auf einen schlechten Straßenzustand im Hinblick auf erhöhte Fahrzeugbetriebskosten sensibler reagiert als ein LKW. Der absolute Verbrauch ist natürlich für einen LKW deutlich höher. Dies ist aber hier von untergeordneter Bedeutung, da die Frage nach den Mehrkosten beantwortet werden muss.

¹⁵ Odoki J.B., Kerali H.G.R.: HDM 4 – Highway Development and Management. Volume 4. World Bank, World Road Association (PIARC), 2000

Die Funktionen zeigen zwar nur sehr geringe Änderungen im Verbrauch über die Periode des Nichts-Tuns, jedoch ergeben sich umgelegt auf die Verkehrsleistung auf den Landesstraßen hier doch hohe Mehrkosten. Unter Heranziehung der Studien „Verkehr in Zahlen“^{16,17} aus den Jahren 2007 und 2011 kann dem Landes- und Gemeindestraßennetz in Österreich eine jährliche Verkehrsleistung von ca. 44 Mrd. Fahrzeug-km (Gesamtverkehr) zugeordnet werden, wobei die Entwicklung in den letzten Jahren relativ konstant geblieben ist. Für die Landesstraßen ergibt sich unter der Annahme, dass ca. 2/3 der Verkehrsleistung auf diesem Straßennetz auftreten, ein Anteil von ca. 31,3 Mrd. Fahrzeug-km für den PKW-Verkehr und ca. 1,5 Mrd. Fahrzeug-km für den LKW- und Busverkehr. Diese Anteile können natürlich von Bundesland zu Bundesland sehr unterschiedlich sein. Umgerechnet auf ganz Österreich und unter Berücksichtigung von aktuellen Treibstoffpreisen (siehe hierzu Website BMVFW: www.bmvfw.gv.at, Ansatz 1,00 €/Liter für PKW und 0,95 €/Liter für LKW) können die Mehrkosten durch zusätzlichen Treibstoffverbrauch abgeschätzt werden. Sie sind für das gesamte österreichische Landesstraßennetz in der nachfolgenden Abbildung (10), wiederum in Abhängigkeit von der Dauer des Nichts-Tuns, dargestellt.

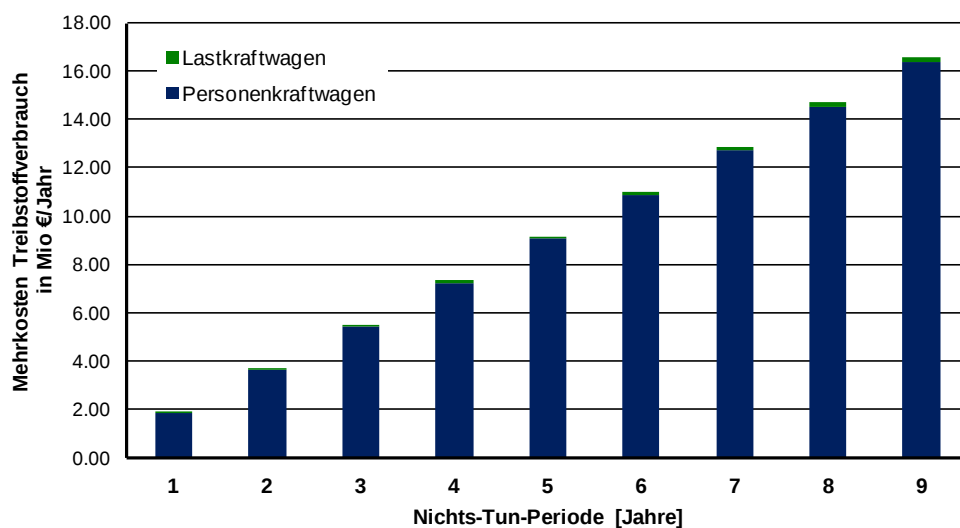


Abbildung 10: Geschätzte Kosten Mehrverbrauch Treibstoff in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode in Mio. € (gesamtes Landesstraßennetz)

Nach 9 Jahren Nichts-Tun ergeben sich unter diesen Annahmen immerhin mehr als 16 Mio. €/Jahr an Mehrkosten infolge zusätzlichen Treibstoffverbrauch, wobei der Anteil der Lastkraftwagen aufgrund des deutlich geringeren Anteils an der Verkehrsleistung sehr gering ausfällt.

Im Vergleich zu den Fahrzeugbetriebskosten, wo bereits geringe Unebenheiten einer Straße eine Auswirkung aufzeigen, ist dies bei den Reisezeitkosten etwas schwieriger, da zunächst herausgefunden werden muss, ab welcher Schädigung auch tatsächlich eine Geschwindigkeitsreduktion auftritt. In den meisten Fällen ist das Straßenzustandsniveau im österreichischen Landesstraßennetz so gut (auch wenn bereits eine Zustandsklasse 4 oder sogar 5 erreicht wurde), dass eine Reduktion der Fahrgeschwindigkeit nicht festgestellt werden kann. Deshalb ist vor allem der Anteil des Stra-

¹⁶ Herry M. et al.: Verkehr in Zahlen, Ausgabe 2007. Herry Verkehrsplanung / Consulting, im Auftrag des BMVIT, Wien, 2007

¹⁷ Herry M. et al.: Verkehr in Zahlen, Ausgabe 2011. Herry Verkehrsplanung / Consulting, im Auftrag des BMVIT, Wien, 2011

ßennetzes in einem kritischen Zustand von wesentlicher Bedeutung. Genau genommen sind es jene Abschnitte, die sich aufgrund des Nichts-Tuns noch weiter verschlechtern und damit eine Geschwindigkeitsreduktion (im Vergleich zu den gesetzlich vorgeschriebenen zulässigen Geschwindigkeiten, 100 km/h im Freiland für PKW und 80 km/h im Freiland für LKW) notwendig wird und folglich auch mit erhöhten Reisezeiten gerechnet werden kann. Unter Bezugnahme auf den maßgebenden Parameter IRI ist dies ab einem Wert von ca. 5 m/km zu erwarten.

Anhand der Entwicklung des mittleren IRI-Wertes auf Abschnitten mit $IRI > 5$ m/km lässt sich eine Reduktion der Geschwindigkeit errechnen und mit einem geschätzten, mittleren Zeitkostensatz für PKW mit 6 €/PKW-Stunde und für LKW mit 25 €/LKW-Stunde monetär bewerten. Die daraus entstehenden Mehrkosten können je 100 km der nachfolgenden Abbildung (11) entnommen werden.

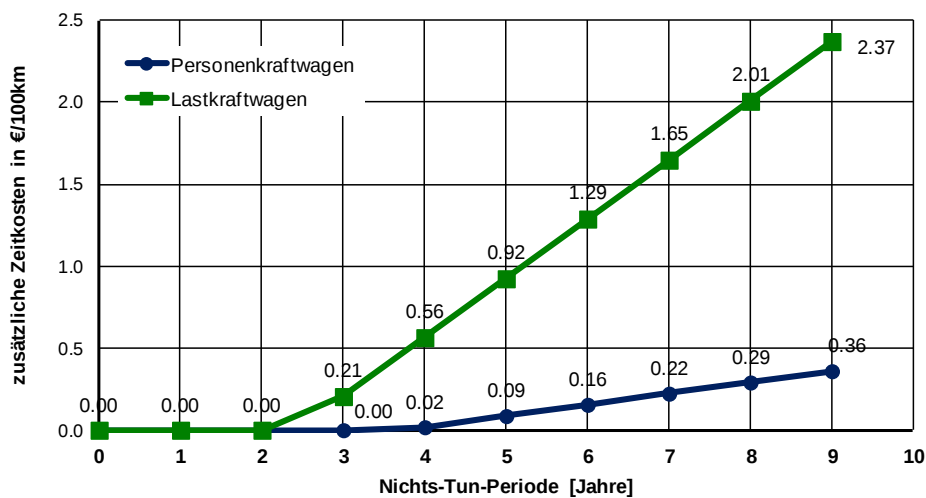


Abbildung 11: Mehrkosten Reisezeit (zusätzliche Zeitkosten) je 100 km infolge Nichts-Tun für Straßenabschnitte mit $IRI > 5$ m/km

Durch den höheren Zeitkostensatz ergibt sich hier für den LKW ein steilerer Anstieg, wobei in den ersten Jahren des Nichts-Tuns noch keine Auswirkungen erkennbar sind. Unter Heranziehung der oben beschriebenen geschätzten Verkehrsleistung auf den Landesstraßen sowie der einem Streckennetzanteil von ca. 8 % (errechnet am repräsentativen Landesstraßennetz) mit $IRI > 5 \text{ m/km}$ können auch hier die Mehrkosten für das gesamte Landesstraßennetz abgeschätzt werden. Die Werte können in Abhängigkeit von der Dauer des Nichts-Tuns der nachfolgenden Abbildung (12) entnommen werden.

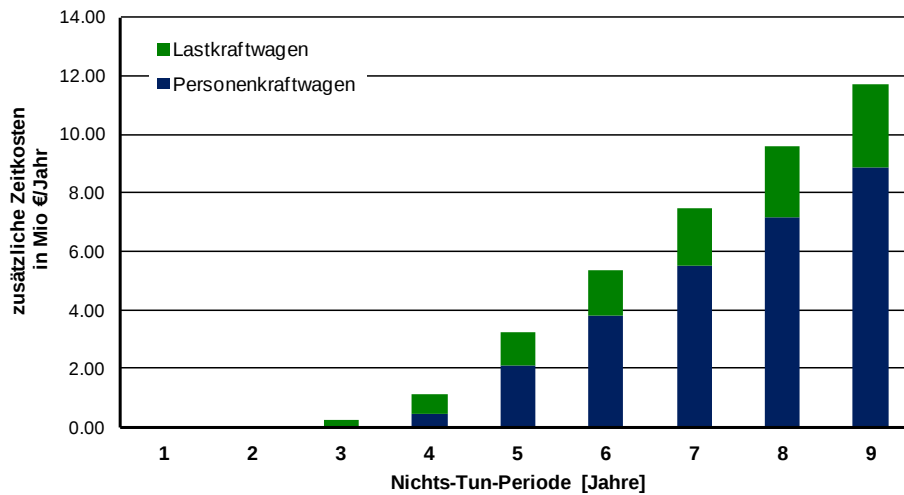


Abbildung 12: Geschätzte zusätzliche Zeitkosten in Abhängigkeit von der Dauer der Nichts-Tun-Periode in Mio. € (gesamtes Landesstraßennetz)

7 ERHALTUNGSSITUATION AUF GEMEINDESTRASSEN

Deutlich schwieriger als für Landesstraßen ist die Einschätzung der Situation auf den österreichischen Gemeindestraßen, da für dieses wichtige Straßennetz praktisch keine Informationen über den Straßenzustand vorliegen. Grobe Schätzungen gehen von einem Bedarf von ca. 300 Mio. € jährlich aus. Nur wenige Gemeinden in Österreich erfassen den Straßenzustand auf der Grundlage einer systematischen Vorgehensweise und durch das Fehlen von entsprechenden einheitlichen Vorgaben und Richtlinien sind die Ergebnisse, wenn überhaupt, nur bedingt vergleichbar.

In vielen Fällen befassen sich auch nur jene Gemeinden mit der systematischen Straßenerhaltung, bei denen auch ein Bewusstsein für diese Problematik vorhanden ist. Dies sind in erster Linie Gemeinden, die sich auch in den letzten Jahrzehnten sehr intensiv um ihr Straßennetz gekümmert haben und welches daher einen vergleichsweise guten Zustand aufweist.

Das Problem liegt dabei jedoch nicht nur in der zum Teil prekären finanziellen Situation vieler Gemeinden in Österreich sondern auch im fehlenden Wissen, dass mit einer systematischen Erhaltungsplanung im Bereich der Straßenverkehrsinfrastruktur auch ein Prozess verbunden ist, der die in der Regel knapp bemessenen Geldmittel wesentlich effizienter einsetzt, was sowohl in der Studie 2011 als auch in der gegenständlichen Studie zum Ausdruck kommt.

Anhand der Ergebnisse von einzelnen Gemeinden, die den Autoren vorliegen, ist der Straßenzustand zumindest dieser Gemeinden nicht schlechter als jener auf den Landesstraßen. Im Gegenteil, er zeigt über weite Bereiche ein vergleichsweise besseres Bild. Andere Gemeinden, die keine systematische Straßenzustandserfassung durchführen, lassen sich nur sehr schwer einschätzen, wobei jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden muss, dass die Situation schlechter ist. Da, wie die Zusammenhänge auf den Landesstraßen zeigen, ein schlechter Ausgangszustand zu einer langsameren Steigerung der Mehrinvestitionen während der Nichts-Tun-Periode führt, ist dies zumindest kein großer Nachteil. Wesentlich günstiger ist auch die Entwicklung des Straßenzustandes auf den Gemeindestraßen. Viele Gemeindestraßen haben praktisch keinen Schwerverkehr, sodass auch die Schädigung wesentlich langsamer voranschreitet. Natürlich altern auch dort die Materialien und somit die Straßenbefestigungen, jedoch das Fehlen einer hohen Schwerverkehrsbelastung führt erst deutlich später zu Straßenschäden, die über umfangreiche bauliche Erhaltungsmaßnahmen beseitigt werden müssen. Wesentliche Einflussfaktoren sind jedoch auch die mangelnde Dimensionierung des Oberbaus, punktuelle hohe Schwerverkehrsbelastungen und natürlich die Problematik von umfangreichen Einbauten und damit häufigen Aufgrabungen.

Das Nichts-Tun über eine längere Periode ist vor allem im Bereich der Gemeindestraßen ein sehr realistisches Szenario, sodass die anfallenden Mehrinvestitionen hier stärker ins Gewicht fallen.

Mit der Einführung der Doppik in die Finanzwelt der Gemeinden muss erstmalig auch der Zustand bzw. der Wert dieser Anlagen ermittelt werden. Daraus könnten natürlich entsprechende Abschätzungen vorgenommen werden. Bis dahin (2019 bzw. 2021) ist eine Angabe von Prozentsätzen für mögliche Mehrinvestitionen reine Spekulation und sollte daher auch nicht vorgenommen werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG

Das gesamte Landesstraßennetz Österreichs (Summe der B- und L- Straßen) inkl. der Hauptstraßen B und A in Wien umfasst ca. 34.000 km. Es ist ein äußerst wichtiger Teil der flächenerschließenden Straßeninfrastruktur und stellt einen hohen Anlagewert dar. Das durchschnittliche Alter dieser Straßen liegt derzeit bei ca. 25 bis 30 Jahren, wobei besonders im Landesstraßen L-Netz vielfach sehr alte Aufbauten dominieren, die im Laufe der Jahre verstärkt, aber nicht grundlegend erneuert wurden.

Das hohe Alter dieses Straßennetzes spiegelt sich auch in einem zunehmend schlechter werdenden Zustand der Landesstraßen wieder. Damit kommt der baulichen Erhaltung dieses Netzes eine immer größer werdende Bedeutung zu, will man eine weitere drastische Verschlechterung dieses Straßenzustandes vermeiden. Voraussetzung für die Sicherstellung eines entsprechenden Straßenzustandes ist die Bereitstellung der erforderlichen Mittel für die bauliche Erhaltung (Instandsetzung und Erneuerung) in den jeweiligen Landesbudgets.

Die vorliegende Arbeit befasst sich deshalb mit der Frage, welche Mittel für die bauliche Erhaltung des Landestraßennetzes Österreichs erforderlich sind. Auf der Grundlage vorhandener Studien kann in einer fundierten Abschätzung das notwendige Budget für die bauliche Erhaltung der Landesstraßen (Straßenoberbau und Ingenieurbauwerke) mit mindestens ca. 500 Mio. €/Jahr angesetzt werden. Das ist im Vergleich mit den derzeit verfügbaren Mitteln ein Mehrbedarf von ca. 80 %. In dieser Abschätzung sind tiefgreifende Erneuerungen und Erweiterungen des Straßenoberbaues nicht enthalten, weiters weist die bei den Bauwerken enthaltene Bedarfsabschätzung für die Stützbauwerke wegen der derzeit fehlenden Grundlagen sehr große Unsicherheiten auf.

Realistischer Weise besteht angesichts der derzeit bestehenden budgetären Situation auch die Gefahr, dass fallweise überhaupt keine Mittel für die Erhaltung zur Verfügung stehen bzw. dass anstehende Erhaltungsmaßnahmen aufgeschoben oder vernachlässigt werden. Im Hauptteil dieser Studie wird deshalb am Beispiel des Straßenoberbaues detailliert untersucht, wie sich eine „Nichts-Tun-Strategie“ über eine bestimmte Periode (1 bis 9 Jahre) auf den späteren finanziellen Nachholbedarf auswirkt. Als Vergleichsszenario wird eine Erhaltungsstrategie bzw. deren Kosten herangezogen, die sicherstellt, dass der Ausgangszustand des betrachteten Netzes – beurteilt am zustandsbezogenen Anlagevermögen – während einer Analyseperiode von 20 Jahren beibehalten wird. Den Untersuchungen wird ein realistisches Beispielsnetz zugrunde gelegt.

Es ergibt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Dauer der Nichts-Tun-Periode und den später erforderlichen Mehrinvestitionen, um die inzwischen erfolgte Zustandsverschlechterung bzw. Reduktion des Anlagevermögens wieder wett zu machen. Die erforderlichen Mehrinvestitionen nehmen progressiv mit der Dauer der Nichts-Tun-Periode zu. Sie liegen bei einer Nichts-Tun-Periode von 5 Jahren bei ca. 25 %, bei einer solchen von 9 Jahren schon bei 150 % des Vergleichsbudgets.

Ergänzend wurde auch eine Differenzierung des Beispielnetzes nach zwei unterschiedlichen Ausgangszuständen (besserer bzw. schlechterer mittlerer Substanzwert am Beginn der Analyse) vorgenommen. Daraus konnte eine allgemein gültige Beziehung für die erforderlichen Mehrinvestitionen in Prozent in Abhängigkeit sowohl von der Dauer der Nichts-Tun-Periode als auch vom mittleren Substanzwert des Netzes am Beginn der Analyseperiode abgeleitet werden. Damit sind diese Ergebnisse auch auf andere Netze direkt anwendbar. Unter Heranziehung des tatsächlichen Erhaltungsbedarfs von ca. 320 Mio. €/Jahr für den Straßenoberbau und einem mittleren aktuellen Substanzwert von 3,0 für das gesamte Landesstraßennetz würden sich nach 10 Jahren des Nichts-Tuns ca. 784 Mio. €/Jahr tatsächlicher Erhaltungsbedarf ergeben.

Mit diesen Ergebnissen lässt sich auf der Grundlage von Lebenszyklusbetrachtungen und detaillierten Analysen erstmals klar nachweisen, dass eine laufend im erforderlichen Ausmaß durchgeführte bauliche Erhaltung (präventive Erhaltung) im Vergleich zur Nichts-Tun-Strategie mit nachfolgender Nachholinvestition wirtschaftlich günstiger ist.

Neben diesen für den Straßenerhalter als Baulastträger relevanten betriebswirtschaftlichen Mehrkosten können auch ggf. die zusätzlichen Kosten für den Straßennutzer in Betracht gezogen werden. Infolge des während der Nichts-Tun-Periode sich stetig verschlechternden Straßenzustandes (Gebrauchswert) ergeben sich erhöhte Nutzerkosten (Fahrzeugbetriebskosten und Zeitkosten). Vereinfachte Ansätze für die Berücksichtigung dieser Zusatzkosten in einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung werden abschließend präsentiert.

Abschätzungen von regionalen Multiplikatorwirkungen im Zusammenhang mit der Einführung einer flächendeckenden LKW-Maut

Josef Baum

9 FRAGESTELLUNG

Ausgangspunkt der vorliegenden Expertise ist die angepeilte Zweckgebundenheit des Aufkommens einer flächendeckenden LKW-Maut für die bauliche Straßenerhaltung. Die Aufgabe ist die Bestimmung der ökonomischen Auswirkungen einer Einführung einer flächendeckenden LKW-Maut über die unmittelbare Sicherung der Straßenerhaltung hinaus. Dabei sollen die regionalen Nachfragewirkungen gesamthaft über einen regionalen Multiplikator bestimmt werden, und diese regionalen Nachfragewirkungen insbesondere für die Arbeitsplätze abgeschätzt werden. Schließlich sollen die Dimensionen der regionalen Abgabenzinzenz und der regionalen Nachfragewirkungen gegenübergestellt werden.

Das Ergebnis zeigt positiv das Ausmaß an Arbeitsplätzen auf, die insgesamt über die direkten Effekte hinaus durch die bauliche Straßenerhaltung gesichert werden. Für den hypothetischen Fall, dass die bauliche Straßenerhaltung für eine bestimmte Zeit komplett ausfallen würde, wären damit auch die gesamten negativen Folgewirkungen, die direkten, indirekten und induzierten negativen Effekte bestimmt.

Dabei soll die Untersuchung aus ökonomischen und methodischen Gründen für einzelne relativ kompakte periphere Räume¹⁸ berechnet werden. Als Orientierung für die Regionsgröße sind hinsichtlich der Straßeninstandhaltung und den vorliegenden Daten NUTS3-Regionen oder kleinere Bundesländer am ehesten adäquat.

In diesem Sinne sollen die dargestellten konkreten Werte für das Waldviertel (politische Bezirke Gmünd, Horn, Waidhofen an der Thaya, Zwettl, Krems Land und die Statutarstadt Krems), das Südburgenland (mit den politischen Bezirken Güssing, Jennersdorf und Oberwart) und das Bundesland Kärnten insgesamt angegeben werden.

¹⁸ Herry ACGC (2015): Flächendeckende LKW-Maut – verkehrliche und wirtschaftliche Auswirkungen. Aktualisierung der Studie aus 2008. Wien - Graz

10 HINTERGRUND: SICHERUNG DER BAULICHEN STRASSENERHALTUNG

10.1 Aufwendungen zur baulichen Straßenerhaltung – Entwicklung und Probleme

Grob kann zunächst bei budgetären Ausgaben für Straßen unterschieden werden nach

- betrieblicher Erhaltung,
- baulicher Erhaltung und
- Neubau.

Entsprechend „Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen“ (RVS) wird zur Sicherung des Bestands und der Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit und des Fahrkomforts von Asphaltstraßen zwischen baulicher und betrieblicher Erhaltung unterschieden. Die bauliche Erhaltung umfasst Instandhaltung und Regenerierung. Letztere umfasst bauliche Maßnahmen größeren Umfangs zur Erhaltung der Fahrbahnoberfläche und/oder des Straßenaufbaus. Diese werden wieder unterteilt in:

- Instandsetzung: Maßnahmen zur Erhaltung der Fahrbahnoberfläche
- Verstärkung: Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Straßenaufbaus
- Erneuerung: Maßnahmen zur Wiederherstellung des Straßenaufbaus
- Ausbau / Umbau: bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse¹⁹

Neben dem Straßenoberbau zählen zur baulichen Erhaltung der Straßen vor allem Brücken, Ausgaben für Mauern, Hangsicherungen, Steinschlagschutz, Tunnels, Unterflurtrassen, Galerien, Entwässerungsanlagen, Lärmschutz und Straßenausrüstung.²⁰ Vor allem in alpinen Regionen erhöht dies die spezifischen Kosten.

Unschärfen innerhalb dieser Abgrenzungen und zu Neubauten ergeben sich auch daraus, dass Projekte, die der Regenerierung zugerechnet wurden, auch Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse enthalten (Aus- und Umbaumaßnahmen) bzw. umgekehrt nicht der baulichen Erhaltung zugerechnete Aus- und Neubauprojekte auch Erhaltungsmaßnahmen auf dem Bestands-

¹⁹ Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.233

²⁰ Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.233

netz enthalten.²¹ Weiters sind teilweise auch Leistungen der Länder für Straßen anderer Netzbetreiber und Lärmschutzmaßnahmen inkludiert.²²

Entsprechend Auskunft bei den Straßenbauverwaltungen der Länder ist innerhalb der Länder der Straßenzustand eher homogen, da die jeweiligen Landesmittel innerhalb der Bundesländer über viele Jahre hinweg weitgehend ausgewogen verteilt worden sind. Exemplarisch soll hier auf die Situation in einigen Bundesländern mit besonders ausgeprägten Tendenzen hingewiesen werden: Kärnten, Niederösterreich und das Burgenland sind österreichweit Spitzenreiter bezüglich der Kilometeranzahl an Landesstraßen pro Kopf.²³ Nach Litzka-Weninger-Vycudil (2011)²⁴ ist der „Erhaltungsrückstand“ vor allem in Niederösterreich, der Steiermark und Kärnten besonders ausgeprägt.

Vor der Übertragung der derzeitigen Landesstraßen B an die Länder 2002 wandte der Bund laut Bundesrechnungsabschluss im Jahr 2001 anteilmäßig 204 Mio. € bzw. rd. 45 % für die betriebliche Erhaltung, sowie 160 Mio. € bzw. rd. 35 % für den Neubau und 94 Mio. € bzw. rd. 20 % für die bauliche Erhaltung auf. Im Durchschnitt für die Jahre 1998-2001 für die betriebliche Erhaltung 42 %, für den Neubau 34 % und für die bauliche Erhaltung 24 %.²⁵

In der Steiermark war der Anteil für den Neubau an den Landesstraßenausgaben insgesamt von 2002 bis 2011 mit 20,5 % deutlich höher als im Burgenland mit 11,2 %. Im Gegensatz dazu war der Anteil der Ausgaben für die bauliche Erhaltung im gleichen Zeitraum im Burgenland mit 30,2 % deutlich höher als in der Steiermark mit 21,6 %.

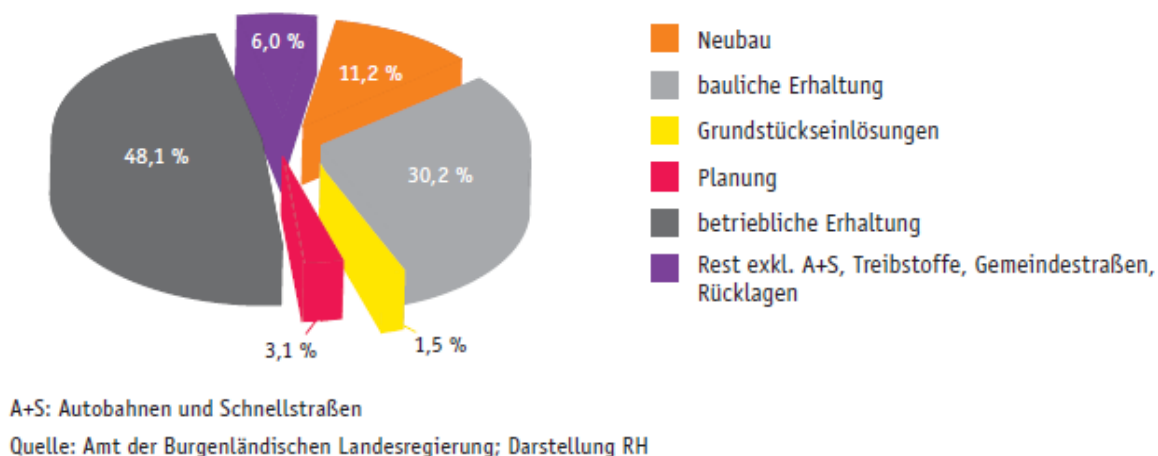


Abbildung 13: Durchschnittliche Aufteilung der Landesbudgetmittel für Straßen im Burgenland in den Jahren 2002 bis 2011 (61–Straßenbau)²⁶

²¹ Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.234

²² Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.66

²³ Herry BMVIT (2011): Verkehr in Zahlen, Ausgabe 2011. S.41

²⁴ Litzka J., Weninger-Vycudil A. (2011): Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs

²⁵ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.31f

²⁶ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.81

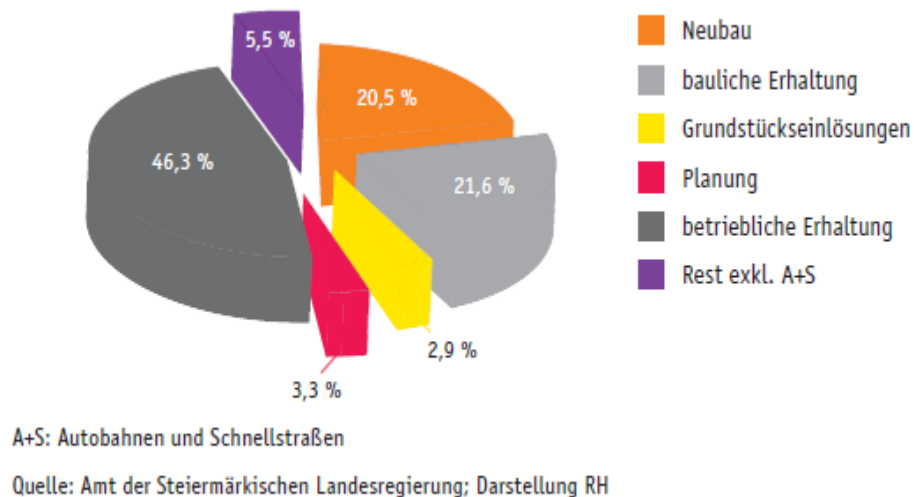


Abbildung 14: Durchschnittliche Aufteilung der Landesbudgetmittel für Straßen in der Steiermark in den Jahren 2002 bis 2011(61–Straßenbau)²⁷

Diese Relationen beim Mitteleinsatz und ein Vergleich der Bundesländer bei der Qualität des baulichen Straßenzustands geben einen Hinweis darauf, wie die niedrigste Performance der Steiermark mit dem klar höchsten Anteil von Straßen mit sehr schlechtem Bauzustand zustande gekommen ist.

In Kärnten ist in den letzten Jahren das gesamte Straßenbaubudget signifikant gesunken. Neubau-Investitionen bei Landesstraßen werden nur mehr minimal getätigt. Auch die Ausgaben von derzeit etwa 20 Mio. € für Vergaben für die bauliche Straßenerhaltung sind eklatant niedriger als in vorigen Jahrzehnten. Durch den weitgehenden Wegfall der Neubaumittel ist statistisch der Anteil der betrieblichen Straßenerhaltung am gesamten Straßenbudget des Landes in die Größenordnung von 60-65 % gerückt.

Der Rechnungshof identifizierte für Kärnten für frühere Jahre auch einen überdurchschnittlich hohen Erhaltungsaufwand je Kilometer und regte die weitere Analyse der Ursachen dafür und gegebenenfalls die Optimierung der Erhaltungsmaßnahmen hinsichtlich des Kosten-Nutzen-Verhältnisses an.²⁸ Der Rechnungshof weist vor allem auf die Altersstruktur der Brücken und den dadurch steigenden Erhaltungsbedarf – insbesondere in Kärnten – in den nächsten Jahren hin.²⁹

In früheren Jahren hatte das Land Kärnten für die bauliche Erhaltung spezielle Finanzierungsmodelle angewandt („Forderungseinlösemodell“). „Im Bericht über den Rechnungsabschluss 2009 des Landes Kärnten äußerte der Landesrechnungshof Bedenken hinsichtlich der Intransparenz im

²⁷ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.84

²⁸ Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.295

²⁹ Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.21

haushaltsmäßigen Ausweis und wegen der hohen Zinsenbelastung, die diese Finanzierungsform unwirtschaftlich werden lässt“.³⁰

Das Land Kärnten hatte eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zur „Erhaltungsmanagement Strategy 2010“ erstellen lassen. Das im Jänner 2011 vorgelegte Ergebnis besagte, dass das angenommene derzeitige Erhaltungsbudget von 22,5 Mio. €/Jahr auf 44,3 Mio. €/Jahr erhöht werden müsse, um mittelfristig das Zustandsniveau zu halten. Die in der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung enthaltenen Unsicherheiten betrafen u.a. die Annahmen bezüglich des aktuellen Erhaltungsbudgets und die Einheitspreise für Erhaltungsmaßnahmen, weil seitens des Landes Kärnten keine genauen Daten zur Verfügung standen. Die Annahmen, Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung waren unzureichend dargestellt.³¹ Als grundsätzliche Orientierung wird diese Untersuchung weiter verwendet.

Wenn auch das Burgenland wie angeführt durch eine langjährige Fokussierung auf Straßenerhaltung eine vergleichsweise günstigere Performance beim Straßenzustand aufweist, ist das Problem der Sicherstellung des steigenden Erhaltungsaufwandes auch für das Burgenland gegeben.³² Entsprechend Litzka-Weninger-Vycudil müsste der erforderliche Aufwand zur baulichen Erhaltung für einen gleichbleibenden Zustand bis 2020 im Burgenland um 18 % steigen.³³

10.2 Budgetäre Restriktionen

Eine systematische Analyse der Ausweisungen der Ausgaben für Straßenbau in den Landesbudgets und Rechnungsabschlüssen stößt auf eine Reihe beträchtlicher Barrieren: Rücklagenzuführungen,³⁴ Ausweisungen im außerordentlichen Haushalt,³⁵ spezielle Verbuchungen zentraler Stellen und ihrer Sachausgaben, PPP, spezielle Verbuchungen von Sonderfinanzierungen und ihrer Folgekosten.

Das Budget des Landes Burgenland für den Straßenbau (Abschnitt 61) für den Zeitraum von 2002 bis 2011 betrug beispielsweise durchschnittlich rd. 60,9 Mio. €.³⁶ Der Anteil des Bereichs Straße am Gesamtbudget sank dabei von 6,9 auf 4,8 %.³⁷

Den aufgezeigten wachsenden notwendigen Aufwänden zur baulichen Erhaltung der Straßen stehen aber von der Finanzierung beträchtliche Probleme und steigende Unsicherheiten gegenüber:

- Insbesondere seit Beginn der europaweiten **Finanzkrise** und einer speziell darauf reagierenden Finanzpolitik (die hier nicht weiter bewertet werden soll) hat die Verringerung des Schulden-

³⁰ Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.236

³¹ Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.240

³² Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.56

³³ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.56

³⁴ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.72

³⁵ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.84

³⁶ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.21

³⁷ Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verländerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2. S.67

stands (in Relation zum BIP) auf diversen Ebenen höhere Priorität bekommen. Um „**Stabilitätsziele**“ entsprechend dem „Stabilitätspakt“ 2012 zu erreichen, Maastricht-Defizite und Anforderungen an (konjunkturbereinigten) strukturellen Defiziten zu erfüllen, Haftungsobergrenzen einzuhalten usw., stehen **öffentliche Investitionen verstärkt unter Druck**.

- Dazu kommt, dass die absehbare **wirtschaftliche Entwicklung** global, in Europa und in Österreich **zunehmend volatil** geworden, und so auch die Unsicherheit bezüglich der Entwicklung der Staatseinnahmen gestiegen ist.
- Gerade in jüngster Zeit haben sich die **Rahmenbedingungen** für die Entwicklung der Einnahmen der Bundesländer **verändert**. So liegen etwa der Bundesabgabenentwicklung und dem NÖ-Budgetprogramm 2015-2019 die Annahme eines nominellen Wachstums von +3,0 % und ab 2015 abnehmende Arbeitslosenraten zugrunde,³⁸ was aus aktueller Sicht zu optimistisch ist. Dies könnte bei Fortdauer Anlass für weitere gegensteuernden „Spar“-Maßnahmen sein.
- Dazu kommt ein **spezieller Effekt** durch die **Steuerreform** ab 2016, durch die Bundesländeranteile durch Entlastung unmittelbar und auch in Folgejahren beträchtlich betroffen sind,³⁹ während die konkrete Wirkung der Gegenfinanzierungen großteils noch offen ist.
- Für **Kärnten** besteht die außerordentliche Situation, dass derzeit auf Grund der schwerwiegenden Folgen der Causa Hypo ein extremes Szenario für die Finanzen des Landes Kärnten und die Finanzierung von öffentlichen Investitionen wie baulichen Straßenerhaltung der Straßen in diesem Bundesland noch immer real nicht ausgeschlossen werden kann.
- Unterstrichen werden soll, dass es sich beim größten Teil der Ausgaben für die bauliche Straßenerhaltung in den Ländern derzeit um „Ermessensausgaben“ handelt, die bei einem sehr restriktiven Budgetkurs dann radikal zurückgefahren werden könnten.
- Sollte es zu einem solchen Szenario in Kärnten kommen, so könnte dies wiederum Rückwirkungen auf die Finanzen anderer Bundesländer haben.

In dieser Situation zunehmender Unsicherheiten kann eine bundesgesetzliche Zweckwidmung der Mittel aus der Ausweitung einer bestehenden Abgabe eine stabilisierende Funktion hinsichtlich öffentlicher Investitionen bei der baulichen Straßenerhaltung haben.

³⁸ Sobotka W.(Juni2015): NÖ-Budgetprogramm 2015-2019. S.20

³⁹ Sobotka W.(Juni2015): NÖ-Budgetprogramm 2015-2019. S.47

11 REGIONALE MULTIPLIKATOREFFEKTE

11.1 Multiplikatoreffekte allgemein

Grundsätzlich gibt ein ökonomischer Multiplikator den Faktor an, in welchem Umfang sich ein ursprünglicher wirtschaftlicher Impuls auf eine zu erklärende Größe auswirkt. Am häufigsten stellt im Rahmen der Keynes'schen Theorie ein Multiplikator eine Beziehung zwischen Anstieg von Investition und gesamtwirtschaftlichen Einkommen dar. Anschaulich kann etwa dargestellt werden, wieviel an zusätzlichem Output, Einkommen und Beschäftigung eine öffentliche Investition von einer Million insgesamt bewirkt.

Dabei basiert der keynesianische Multiplikator auf einer Reihe von Annahmen wie etwa freien Kapazitäten und einer relativ geschlossenen Wirtschaft. Außer bei einer vereinfachten Betrachtung im Verhältnis von direkten und indirekten Effekten, die auf einer Jahresbetrachtung beruht,⁴⁰ geht das Multiplikatormodell von einer zeitlichen Erstreckung der Effekte aus, die üblicherweise immer geringer werden. Grundsätzlich ist das Multiplikatormodell aber statisch und weist nur eine mechanische Dynamik auf; so werden Veränderungen in der Produktivität nicht abgebildet. Während einer Hochkonjunktur-Phase kann nahe der Vollauslastung der Produktionskapazitäten durch zusätzliche Investitionen ein Anstieg des Preisniveaus ausgelöst werden.

Real überlagern sich Multiplikatorprozesse und können sich in ihrer Wirkung verstärken oder auch kompensieren. Dies macht eine exakte Ermittlung der Multiplikatorwirkung schwierig.

Ein Multiplikator kann seine Wirkung in beide Richtungen entfalten. Sinken etwa staatliche Investitionen, löst dies einen multiplikativen Effekt aus; es sinken auch Konsumausgaben und Investitionsausgaben der Unternehmen. Dies kann zu einem überproportionalen Rückgang des Volkseinkommens führen, wie es etwa infolge der Austeritätspolitik beobachtbar ist.

Hier sollen vor allem Beschäftigungsmultiplikatoren und auch ansatzweise ein Steuermultiplikator betrachtet werden.

In einem komplexen arbeitsteiligen Wirtschaftssystem, das durch viele wechselseitige Beziehungen zwischen Akteuren und Wirtschaftsbereichen geprägt ist, sind mit den direkten Effekten stets auch indirekte und induzierte Effekte verbunden:

■ Zunächst geht es um direkte Effekte (etwa von Investitionen) in der „Erstrunde“ (Primäreffekte).

⁴⁰ Steindl J. (1956): Wie wirkt die Ausgabe einer zusätzlichen Milliarde Schilling? WIFO-Sonderheft März 1956. S.12

- Gleichzeitig kommt es ebenfalls noch in der „Erstrunde“ (als Primäreffekt) zur Schaffung von regionaler Wertschöpfung und Beschäftigung in vorgelagerten Branchen durch Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen als Vorleistungen bzw. Intermediär-Inputs (indirekte Effekte).⁴¹
- Zusätzliche Konsumnachfrage aufgrund zusätzlichen Einkommens bewirkt kreislaufinduzierte Einkommenseffekte.
- Kreislaufinduzierte Investitionseffekte werden manchmal auch Akzeleratoreffekte bezeichnet.⁴²

Ein Steuermultiplikator ist beim Anstieg der Steuern negativ und bei einer Senkung positiv. Üblicherweise werden dabei Einkommensteuern betrachtet, wobei der Primäreffekt durch die Sparneigung (komplementär zur Konsumneigung) gedämpft auf die Nachfrage wirkt, wenngleich auch hier Sekundäreffekte induziert werden und so das Volkseinkommen beeinflussen.

11.2 Rahmenbedingungen, Annahmen und Multiplikatoren aus der Literatur

Bei genauerer Betrachtung sollten bei öffentlichen Investitionen regionale Wertschöpfungssteigerungen differenziert nach Bau- und Betriebsphase unterschieden werden,⁴³ allerdings wäre dies bei Straßen allein aus Datengründen schwierig zu berechnen.

Zurecht kann wie erwähnt gegen die Berechnung von (regionalen) Multiplikatoreffekten eingewendet werden, dass dynamische strukturelle Effekte nicht abgebildet werden. Auch besteht das Problem, dass bei genauer Sicht in zeitlicher Folge Barwerte zu berechnen wären und damit Diskontierungsfaktoren anzunehmen wären.

Die Probleme der Datenerfassung bzw. -verfügbarkeit sind schon bei der Berechnung auf der nationalen Ebene beträchtlich. Auf der Ebene von kleineren Regionen sind diese Herausforderungen noch größer. Daten für die genaue Verflechtung zwischen Regionen sind in der Regel nicht verfügbar und wenn, dann meist in höher aggregierter Form und nicht mehr aktuell.

Der Multiplikator kann kurzfristig betrachtet werden als jener Effekt, der im ersten Jahr realisiert wird. Aber nicht alle Wirkungen werden innerhalb eines Jahres erzielt, denn ein Großteil der Effekte ist nachgelagert. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Investition etwa noch zehn bis zwölf Jahre Wirkungen hat und so ist bei einer Gesamtbetrachtung dieser gesamte realisierte Multiplikatoreffekt zu sehen.⁴⁴

Unter der Annahme einer real in etwa gleichbleibenden Summe für bauliche Straßenerhaltung kann jedoch von einer Abfolge sich wiederholender Multiplikatoreffekte ausgegangen und somit die zeitliche Struktur vernachlässigt werden. Somit kann die Realisation des gesamten Multiplikatoreffekts vereinfacht auch in einem Jahr angenommen werden.

⁴¹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Multiplikator- und Beschäftigungseffekte von Bauinvestitionen. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 20/2011. S.116

⁴² Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Multiplikator- und Beschäftigungseffekte von Bauinvestitionen. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 20/2011. S.120f

⁴³ IHS, IKK, ÖBB, ZTL (2011): Baltisch-Adriatische-Achse – Gesamtwirtschaftliche Bewertung im Rahmen der erweiterten Kosten-Nutzen-Analyse Bahn (eKNA-B). S.70

⁴⁴ Kurzmann R., Gstinig K.(2012): Beschäftigungsmultiplikatoren und die Besetzung von Arbeitsplätzen in Österreich. Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz. Joanneum Research – Policies Research Report Nr. 127-2011. S. 21

Je höher die marginale Konsumquote und je niedriger die marginale regionale Importquote, desto höher ist der Multiplikatoreffekt.⁴⁵ Besonders kritisch für die quantitative Ausprägung ist die Frage der regionalen Importe. Der regionale Multiplikator ist umso geringer, je höher regionale Importe sind (Anteile an Vorleistungen, die nicht aus der Region kommen). Bei einer typisch ausgeprägten Arbeitsteilung gilt daher grundsätzlich: Je kleiner die Region, desto größer der Abfluss an Wertschöpfung. Allerdings sind auch kleinere Unternehmen, insbesondere wenn sie nicht regionsextern gesteuert werden, stärker regional integriert als größere Unternehmen.

Transfermultiplikatoren sind deutlich geringer als Multiplikatoren von regionalen öffentlichen Investitionen. Das liegt vor allem daran, dass Konsumausgaben eine (regional) niedrigere Wertschöpfung bewirken. Es ist empirisch abgesichert, dass dieser Investitionsmultiplikator signifikant über dem Steuermultiplikator liegt: Nach einer Auswertung von 104 internationalen Studien zu diesem Thema durch das Deutsche Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK), sind öffentliche Investitionen (im Vergleich etwa zu Militärausgaben oder Konsum) von den Multiplikatorwirkungen her am wirksamsten bezüglich Arbeitsplätzen. Nach der Literatur beträgt der Multiplikator für öffentliche Investitionen rund 1,3 bis 1,8: Tätigt der Staat öffentliche Investitionen im Ausmaß von 100 Mio. €, dann steigt das BIP somit um 131 bis 186 Mio. €. Der Steuermultiplikator (bezüglich Steuersenkungen) beträgt rund 0,4 bis 0,9: Senkt der Staat die Steuern um 100 Mio. €, dann steigt das BIP um 37 bis 95 Mio. €. ⁴⁶

Kurzmann-Gstinig (2012) geben für Österreich für den „öffentlichen Konsum“ einen kurzfristigen Beschäftigungsmultiplikator von 1,9 und einen langfristigen von 3,1 an.⁴⁷ Dieser Wert hat im Vergleich mit allen anderen Konsum- und Investitionsarten die höchste Ausprägung.

Die empirischen Fakten bezüglich der jeweils unterschiedlichen Dimensionen der Multiplikatoren für öffentliche Investitionen sind auch der Hintergrund für das Haavelmo-Theorem, welches besagt, dass unter bestimmten Bedingungen von einem erhöhten Steueraufkommen durch das Mehraufkommen bei staatlichen Käufen von Gütern und Dienstleistungen expansive Wirkungen auf den Konjunkturverlauf ausgehen. (Der Nobelpreisträger) Haavelmo lieferte damit eine Erklärung dafür, dass der Staatsausgabenmultiplikator um die Größenordnung 1 größer ist als der Steuermultiplikator.⁴⁸ Zunächst werden durch niedrigere Steuern bewirkte höhere Einkommen zum Teil auch gespart und gehen nicht zu 100 % in der „ersten Runde“ in den regionalen Kreislauf. Konsumgüter haben in der Regel eine (regional) niedrige Wertschöpfung. Bei den betrachteten öffentlichen Investitionen gehen in der Regel 100 % der Mittel schon in der „ersten Runde“ in unmittelbar (regionale) Arbeitsplätze.⁴⁹ Von dieser hohen Basis werden weitere Vorleistungen und induzierte Effekte bewirkt.

Diese unterschiedlichen Effekte nach Haavelmo können natürlich nur in einer bestimmten Bandbreite gelten, sonst würde sich durch eine laufende Ausdehnung von steuerfinanzierten Staatsausgaben das Bruttoinlandsprodukt ebenfalls laufend steigern lassen; unberücksichtigt bleiben Struktur- und dynamische Effekte. Kritisch ist die Annahme einer weitgehend geschlossenen Volkswirtschaft.

⁴⁵ Schätzl L. (2001): Wirtschaftsgeographie 1 - Theorie. 8. Auflage. UTB.

⁴⁶ Gustav A., Horn G. A., Gechert S., Rietzler K., Schmid K. D. (2014): Streitfall Fiskalpolitik - Eine empirische Auswertung zur Höhe des Multiplikators. Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung. IMK-Report 92. S.8

⁴⁷ Kurzmann R., Gstinig K. (2012): Beschäftigungsmultiplikatoren und die Besetzung von Arbeitsplätzen in Österreich. Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz. Joanneum Research – Policies Research Report Nr. 127-2011. S.21

⁴⁸ Der Steuermultiplikator sei aber gleichgroß wie ein Transfermultiplikator

⁴⁹ Daher ist die numerische Ausprägung dieses Multiplikators in der Regel größer als 1.

11.3 Regionale Multiplikatoreffekte von Straßenerhaltungsinvestitionen

Im Optimalfall sollten für die Berechnung regionaler Multiplikatoren regionale Input-Output-Tabellen verwendet werden, um allgemein die sektoralen Verflechtungen abbilden zu können und konkret die Anstoß-, Mitzieh- und Rückkopplungseffekte zu berücksichtigen. Die Erstellung regionaler Input-Output-Tabellen ist jedoch mit erheblichem Aufwand und einer Reihe von statistischen, methodischen und praktischen Problemen verbunden.⁵⁰ Dazu kommt, dass solche Tabellen meist aufgrund dieses Aufwands auf frühere Zeitpunkte bezogen sind und daher selten aktuell sind.

Aus den angeführten Begrenzungen bei der Berechnung von (regionalen) Multiplikatoreffekten ist bei der Eruierung regionaler Multiplikatoreffekte für einen Sektor pragmatisch vorzugehen: So liegen Werte für regionale Multiplikatoren für Tiefbauinvestitionen vor. Es ist zu analysieren, ob die wesentlichen Parameter dafür auch auf der regionalen Ebene gelten, insbesondere ob die (regionale) Importstruktur und die Vorleistungsstruktur insgesamt im betrachteten Sektor auch auf regionaler Ebene im Wesentlichen so gegeben bzw. zu modifizieren ist. Dies wird hier durch Befragungen bei relevanten regionalen Tiefbauunternehmen auf Plausibilität⁵¹ abgesichert.

Es sollte auch keine extreme Genauigkeit suggeriert werden, denn eine solche ist selbst bei genaueren (meist älteren) Input-Output-Tabellen, die räumlich und branchenmäßig verallgemeinern, nicht zu erzielen. Daher wird auch eine sehr vorsichtige Vorgangsweise getätigt, die Effekte eher unterschätzt.

Die im Folgenden beschriebenen Spezifika, insbesondere **die regionale Inzidenz der Aufträge der baulichen Straßenerhaltung**, rechtfertigen diese Vorgangsweise. Im Gegensatz zur baulichen Straßenerhaltung wären bei den Straßenneuinvestitionen infolge der real durchaus auch regionsexternen Vergaben und der deutlich geringeren Arbeitsintensität regionale Multiplikatoren wesentlich schwieriger zu berechnen. Hier wird nämlich infolge der meist größeren Aufträge nicht nur breit ausgeschrieben, sondern es kommen durchaus auch die Anbote aus weiter entfernten Regionen. Je nach vorhandenen Firmen können dann in unterschiedlichen Graden Aufträge in der Region bleiben oder nicht, samt jeweils entsprechenden sehr unterschiedlichen indirekten und induzierten Folgeeffekten je nach Projekt.

Die wichtigste Verallgemeinerung aus den Informationen im Rahmen von Befragungen bei Straßenbauabteilungen der Länder und bei regionalen Baufirmen ist eben, dass **im Rahmen der baulichen Straßenerhaltung** unter Beachtung der Vergabenormen konkret Bauaufträge zum größten Teil regional vergeben werden. Auch wenn einige Prozente der Aufträge vor allem aus Gründen der Spezialisierung über Regions-, Bundesländer- oder Staatsgrenzen hinausgehen, kann plausibel angenommen werden, dass auch Aufträge in jeweils umgekehrter Richtung fließen. Somit bleiben vereinfacht 100 % der durch die bauliche Straßenerhaltung bewirkten Bruttowertschöpfungen und Arbeitsplätze in der „ersten Runde“ in der Region, womit eine hohe Ausgangsbasis für die weiteren indirekten und induzierten Effekte gegeben ist.

Sachlicher Hintergrund dafür ist, dass einerseits auch die Transportweite⁵² von Asphaltmischgut und die Transportweite von Beton bei Brücken zu den Zuschlagskriterien der Länder⁵³ zählt, anderer-

⁵⁰ Schätzl L. (2000): Wirtschaftsgeographie 2 - Empirie. 3. Auflage. UTB S.102f

⁵¹ Schätzl L. (2000): Wirtschaftsgeographie 2 - Empirie. 3. Auflage. UTB S.117

⁵² Siehe auch RVS

seits räumliche Einzugsgebiete über die Transportkosten auch die Angebotsstrukturen beeinflussen. Dazu kommt, dass für verhältnismäßig kleinere Baustellen – diese sind bei der baulichen Straßenerhaltung eher anzutreffen – die Bedienung durch größere regionsexterne Firmen eher weniger ökonomisch ist, als durch kleinere regionalbasierte Firmen.

Real wird durch diese Gegebenheiten bei kleineren beschränkten Ausschreibungen, die für die bauliche Straßenerhaltung durchaus nicht untypisch sind, der Bezug auch nicht unbedingt auf die NUTS3-Ebene, sondern zum Teil sogar auch auf die kleinere Bezirksebene hergestellt.

Für die Betrachtung der Multiplikatoreffekte wäre es zunächst auch zweitrangig, ob Mittel für die bauliche Straßenerhaltung von der öffentlichen Straßenbauverwaltung selbst verwendet werden („Eigenregie“), oder – was die Regel ist – an Firmen vergeben werden. Es kann angenommen werden, dass Technologie und Zulieferstruktur ähnlich sind und es für die Multiplikatorbetrachtung insofern wenig Unterschied macht, ob der Output oder der Arbeitsplatz öffentlich oder privat ist.

Real ist allerdings bei der baulichen Straßenerhaltung von einer Art dualen Sektor auszugehen. Ein Teil wird innerhalb der öffentlichen Straßenbauverwaltung abgewickelt, insbesondere eher kleinere arbeitsintensivere Arbeiten, die keine Spezialmaschinen erfordern. Ein zweiter Teil wird ausgeschrieben und von privaten Firmen getätigt, wobei allerdings Beschäftigte der Straßenbauverwaltung dabei wieder Vor-, Neben-, Aufsichts- und Nacharbeiten machen. Bezüglich ökonomischer Kalkulation unterscheiden sich diese zwei Teile aber bekanntlich grundlegend, wobei beim öffentlichen Teil kameralistische Regeln anzutreffen sind, was eine gemeinsame ökonomische Betrachtung dieses Sektors extrem erschwert.

Durchschnittlich sind im Tiefbau im Vergleich mit anderen Baubereichen deutlich größere Firmen tätig. Der Anteil des Personalaufwands in Prozent des Produktionswertes betrug 2009 im Tiefbau 22 % (im Bau insgesamt 25 %), der Personalaufwand pro unselbständig Beschäftigten lag mit 55.000 € im Tiefbau mit ca. 30 % über dem Durchschnitt in der Bauwirtschaft. Es ist eine deutlich höhere Vorleistungsquote (Anteil der Vorleistungen am Produktionswert) im Tiefbau zu erkennen (75 % gegenüber dem Durchschnitt von 64 %). Dadurch liegt die Vermutung nahe, dass bei Investitionen in Tiefbauprojekte etwas geringere direkte Beschäftigungseffekte zu erwarten sind.⁵⁴

Insgesamt weisen die Firmen, die sich typischerweise bei Aufträgen zur baulichen Erhaltung der Straßen bewerben, eine klare KMU-Struktur auf. Es treten aber auch regionale Niederlassungen von großen Baufirmen als Anbieter auf.

Die befragten Tiefbauunternehmen bzw. ihre Straßenbauuntergliederungen sind sehr stark bis fast vollständig von öffentlichen Aufträgen und zum größten Teil von den Ausschreibungen zur baulichen Erhaltung der Straßen durch die Straßenbauabteilungen der Länder abhängig.⁵⁵ Umgekehrt kann daraus geschlossen werden, dass andauernde größere Ausfälle zu einem raschen Abbau an Arbeitsplätzen führen würde, samt indirekten und induzierten Folgewirkungen, d. h. es würden Multiplikatoreffekte schnell wirksam werden.

⁵³ Siehe auch die Zuschlagskriterien in Kärnten und Tirol. Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes REIHE KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.286

⁵⁴ Nach STATISTIK AUSTRIA. Kurzmann R., Gstinig K.(2012): Beschäftigungsmultiplikatoren und die Besetzung von Arbeitsplätzen in Österreich. Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz. Joanneum Research – Policies Research Report Nr. 127-2011. S.19, 20

⁵⁵ Außer im besonderen Fall Kärnten, wo größere Firmen durch das besonders geschrumpfte Volumen in der baulichen Straßenerhaltung neue Kunden erschlossen haben.

Die befragten Tiefbaufirmen bzw. ihre Straßenbauuntergliederungen haben entweder wirtschaftliche Beziehungen zu Frächtern oder nutzen firmenintern Frächterdienstleistungen. Daraus folgt, dass diese Frächter bzw. die Frächtersegmente einerseits von der flächendeckenden LKW-Maut signifikant betroffen wären, andererseits auch direkt von der Sicherheit der konstant bzw. in steigendem Ausmaß zur Verfügung stehenden Mittel für die bauliche Straßenerhaltung profitieren würden. Diese weisen auch insgesamt unterschiedliche Kostenstrukturen je nach Fokus, eigener Rohstoffgewinnung, Miete von Maschinen usw. auf, die für Berechnungen letztlich zu verallgemeinern sind.

Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass die bauliche Straßenerhaltung auch eine saisonale Wirtschaftsaktivität ist, d. h. im Winter werden in der Regel keine Außenarbeiten durchgeführt und ein größerer Teil der privat Beschäftigten steht in dieser Zeit auch nicht in Beschäftigung.

Aufgrund der geringen Winterbeschäftigung werden hier 80 % Vollzeitäquivalentarbeitsplätze im Straßenbau angenommen.

Sehr signifikante indirekte regionale Wirkungen einer Produktions- und Beschäftigungssicherung durch Vorleistungen bei der baulichen Straßenerhaltung sind naheliegend im Bereich Steine und Erden anzutreffen, während dieser Bereich umgekehrt⁵⁶ auch die höchsten Belastungen durch eine erweiterte LKW-Maut aufweist.⁵⁷

Weiters gibt es Wirkungen im Handel und in produktions- und wirtschaftsnahen Dienstleistungen. Bei den über Kreislaufwirkungen von Einkommen und Investitionen bewirkten Effekten sind vor allem unterschiedliche Dienstleistungen vom Handel über Finanz, Immobilien bis zum Kleingewerbe hervorzuheben.

11.4 Konkrete Ausprägungen regionaler Multiplikatoreffekte

In der früheren Literatur finden sich extrem unterschiedliche Angaben über Multiplikatoren von Bauinvestitionen in Österreich.⁵⁸ In früheren Jahrzehnten war der Beschäftigungseffekt von Bauinvestitionen etwa dreieinhalb Mal so hoch wie der des Konsums.⁵⁹ Derzeit werden die Multiplikatorwirkungen verschiedener Kategorien von Bauinvestitionen nicht sehr unterschiedlich angegeben.⁶⁰

Im Folgenden wird auf den Vorleistungsstrukturen und Multiplikator- und Beschäftigungseffekte von Bauinvestitionen in einer systematischen Publikation aufgebaut.⁶¹ Dort werden auch Werte für einfache und erweiterte Multiplikatoren ausgewiesen.

⁵⁶ Herry M. et al. (2008): Auswirkungen einer flächendeckenden KM-Abgabe für Schwerfahrzeuge. S.91. Baum J., Deußner R., Beiglböck S., Hofinger J. (2015): Flächendeckende LKW-Maut und Nahversorgung - Auswirkungen einer flächendeckenden LKW-Maut auf Lebensmittelpreise und den ländlichen Raum

⁵⁷ Die stärkste Produktionskostenbelastung wird infolge der LKW-Mauterweiterung im Sektor „Bergbau, Steine und Erden“ mit -1,95 % angegeben. Herry ACGC (2015): Flächendeckende LKW-Maut – verkehrliche und wirtschaftliche Auswirkungen. Aktualisierung der Studie aus 2008. Wien -Graz. S.41f

⁵⁸ Christl J., Maurer J. (1984): die Auswirkungen zusätzlicher finanzierter Staatsausgaben – eine Simulationsstudie. CA-Quarterly IV/84. S.9

⁵⁹ Steindl J. (1956): Wie wirkt die Ausgabe einer zusätzlichen Milliarde Schilling? WIFO-Sonderheft März 1956. S. 9

⁶⁰ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2011): Multiplikator- und Beschäftigungseffekte von Bauinvestitionen. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 20/2011

⁶¹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2011): Multiplikator- und Beschäftigungseffekte von Bauinvestitionen. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 20/2011. Insbesondere S.116-123

Als **einfacher** (kurzfristiger) **Multiplikator** wird das Verhältnis von direkten Effekten zu indirekten Effekten (Effekte aus Vorleistungen) bei Arbeitsplätzen oder anderen Kenngrößen in der „ersten Runde“ dargestellt.

Der **erweiterte Multiplikator** umfasst auch die Effekte aus dem Einkommens- und Investitionskreislauf. Dieser Effekt hat eine zeitlich ausgeprägte Struktur, kann aber durch die angenommen jährliche Wiederholung auch aufs Jahr angegeben werden.

Um nun zu Werten für regionale Multiplikatoreffekte zu kommen, sind regionsexterne Wirtschaftsaktivitäten im Sinne regionsexterner Vorleistungen auszuschneiden, weil diese auch über Kreislaufolgeeffekte über Einkommen und Investitionen für den regionalen Multiplikator keine nennenswerte Bedeutung haben (das wäre nur über weitere Rückkopplungen in die betrachtete Region hinein der Fall; das soll hier vernachlässigt werden). Aus Befragungen der Firmen werden nun dazu folgende regionsexterne Wirtschaftsaktivitäten für den regionalen Multiplikatoreffekt ausgeschieden, wobei Vereinfachungen zu treffen sind.

Als vollständig regionsextern werden insbesondere die Vorleistungen aus den Branchen Papier, Chemie und Kunststoff, Erdöl, Metall, Maschinen und Elektro angenommen. Es gibt einen großen Teil an Branchen, die nur minimale Werte bei den Vorleistungen aufweisen, diese werden hier vernachlässigt. Als vollständig regional werden insbesondere die Vorleistungen aus den Branchen Steine und Erden, Holz, Transport und Gaststätten angenommen. Hohe Werte weisen vor allem beim erweiterten Multiplikator Handel und unterschiedliche Dienste (Finanz, unternehmensbezogene Dienste, usw.) über die Kreislaufwirkung auf. Hier unterliegt eine Verallgemeinerung großer Unsicherheiten. Aus Vorsicht wird trotz Darstellungen etlicher Firmen, welche weitestgehend regionale Zulieferer haben, davon ausgegangen, dass 30 % der zugeordneten Wirtschaftsaktivitäten in diesem Bereich regionsextern sind.

Das Ergebnis für einfache und erweiterte Multiplikatoren für die bauliche Erhaltung der Landesstraßen in peripheren Regionen berechnet in Vollzeitäquivalentarbeitsplätzen:

Einfacher Multiplikator	→	1,4
Erweiterter Multiplikator	→	1,95

Der Wert 1,95 besagt, dass an jedem Arbeitsplatz, der durch Aufträge für bauliche Straßenerhaltung direkt bewirkt wird, (fast) ein ganzer weiterer Arbeitsplatz in der Region gesichert wird.

Diese Werte sind sehr vorsichtig abgeschätzt, sie liegen im Bereich der Ergebnisse ähnlicher Untersuchungen für vergleichbare Sektoren. Nochmals betont werden soll, dass beim besonders wichtigen erweiterten Multiplikator (vor allem über Einkommensverausgabung) regionale Dienstleistungen einen hohen Anteil haben. Auch dies entspricht vergleichbaren Untersuchungen.⁶²

⁶² Schätzl L. (2000): Wirtschaftsgeographie 2 - Empirie. 3. Auflage. UTB S.114

12 REGIONALES AUFKOMMEN EINER ERWEITERTEN LKW-MAUT

Unter der Annahme, dass die LKW-Maut 35 Cent pro Kilometer beträgt, würden sich vereinfacht – **zusätzlich zum derzeitigen Aufkommen** – folgende zusätzliche Mittel für die Regionen Südburgenland, Waldviertel und Kärnten jährlich ergeben:⁶³

Südburgenland	→	7.485.000 €
Waldviertel	→	25.240.000 €
Kärnten	→	46.962.000 €

Das Waldviertel und das Südburgenland lägen damit nicht weit, aber deutlich über den derzeitigen Aufwendungen für die bauliche Straßenerhaltung, für Kärnten würde es mehr als das doppelte der derzeitigen Mittel bedeuten.

Von den unterschiedlichen Möglichkeiten der Aufteilung der zusätzlichen Einnahmen einer erweiterten LKW-Maut auf die Bundesländer und weiter auf die Regionen soll hier vereinfacht angenommen werden, dass den Regionen für die bauliche Straßenerhaltung die Mittel zu kommen, die aus der Region auch abgeführt werden, was im Sinne des Verursacherprinzips bzw. der durch die Straßenbenützung notwendigen Straßenschadensbehebung auch begründbar wäre.

Unter eben dieser Annahme, dass diese Mittel zur Gänze jährlich für die notwendige bauliche Straßenerhaltung in der jeweiligen Region verwendet werden, würden sich für die Regionen Südburgenland, Waldviertel und Kärnten unter Berücksichtigung der beschriebenen dualen Struktur bei der baulichen Straßenerhaltung – über eine erweiterte Multiplikatorwirkung in verschiedenen Branchen – im Mittel folgende Zahlen für gesicherte regionale Arbeitsplätze ergeben:

Südburgenland	→	135
Waldviertel	→	450
Kärnten	→	850

Unter diesen Voraussetzungen könnte für die angegebenen Beträge nach der Vorgangsweise beim Arbeitsplatzmultiplikator auch ein Multiplikator für die insgesamt bewirkte Bruttowertschöpfung berechnet werden. Dabei wäre der regionale Multiplikatorwert aber etwas geringer, weil die Produktivität in peripheren Regionen in der Regel unter dem Durchschnittswert liegt.

⁶³ Grundlagen berechnet im Rahmen von: Baum J., Deußner R., Beiglböck S., Hofinger J. (2015): Flächendeckende LKW-Maut und Nahversorgung – Auswirkungen einer flächendeckenden LKW-Maut auf Lebensmittelpreise und den ländlichen Raum.

Auf der makroökonomischen Ebene bewirkt die Einführung einer flächendeckenden Kilometerabgabe für Schwerfahrzeuge praktisch keine Veränderung des BIP oder der Beschäftigung insgesamt,⁶⁴ wenn angenommen wird, dass die Einnahmen zu drei Viertel wieder für die Straßeninfrastruktur verwendet werden.⁶⁵

Allerdings bedeutet der prognostizierte Rückgang bei der LKW-Fahrleistung – durch eine flächendeckende LKW-Maut – von -1,8 % für ganz Österreich und von -2,8 % für das Waldviertel⁶⁶ einen nicht eben solchen Rückgang bei der Wertschöpfung oder den Arbeitsplätzen.

Bei einer konkreten Betrachtung der gesamten ökonomischen Effekte einer erweiterten LKW-Maut zeigt sich, dass die erweiterte LKW-Maut grundsätzlich zumindest teilweise durch Produktivitätserhöhungen kompensiert werden kann und/oder (zum Teil) im Markt weitergegeben wird. Letzteres hängt wesentlich von Preiselastizitäten der Nachfrage ab. Nur unter extremen unrealistischen Annahmen einer hoch elastischen Nachfrage würden Umsatz und Arbeitsplätze in der Höhe der zusätzlichen LKW-Maut verloren gehen. Dazu kommt, dass die preisliche Situation am Treibstoffmarkt derzeit und in absehbarer Zeit im Vergleich zu zusätzlichen Aufwendungen im Rahmen einer erweiterten LKW-Maut Kosten um ein Vielfaches verringert.

Wichtig ist somit, dass Steuereffekte einer erweiterten LKW-Maut zwar nicht identisch mit Effekten einer Einkommenssteuer sind, aber grundsätzlich analog dem angeführten Haavelmo-Theorem wirken. Das bedeutet die restriktiven Effekte sind deutlich geringer als die expansiven Effekte.

Somit folgt aus der getätigten regionalen Analyse einschließlich der Firmenbefragungen, dass es keine wesentlichen Indizien dafür gibt, dass die Ergebnisse bezüglich BIP-Effekten auf der makroökonomischen Ebene auf regionaler Ebene signifikant differieren.

Schließlich sei daran erinnert, dass vor der Einführung der LKW-Maut auf Autobahnen und Schnellstraßen 2004 in Österreich (ohne theoretische oder empirische Begründungen) diverse extreme Prognosen etwa zu den Preiseffekten vorgebracht wurden, die allesamt nicht eingetroffen sind.⁶⁷

⁶⁴ Herry ACGC (2015): Flächendeckende LKW-Maut - verkehrliche und wirtschaftliche Auswirkungen. Aktualisierung der Studie aus 2008. Wien - Graz. S.41

⁶⁵ Herry ACGC (2015): Flächendeckende LKW-Maut - verkehrliche und wirtschaftliche Auswirkungen. Aktualisierung der Studie aus 2008. Wien - Graz. S.59

⁶⁶ Herry M. et al. (2008): Auswirkungen einer flächendeckenden KM-Abgabe für Schwerfahrzeuge. S.62

⁶⁷ Kummer S. (2002): Kurzzusammenfassung der Studie „Auswirkungen der LKW-Maut auf Transportdienstleistungen für Industrie und Handel unter Berücksichtigung branchenbezogener und regionaler Aspekte in Österreich“. Auftraggeber: Wirtschaftskammer Österreich. Wien.

LITERATUR

- Herry M. et al.: Verkehr in Zahlen, Ausgabe 2011. Herry Verkehrsplanung / Consulting, im Auftrag des BMVIT, Wien, 2011.
- Herry M. et al.: Verkehr in Zahlen, Ausgabe 2007. Herry Verkehrsplanung / Consulting, im Auftrag des BMVIT, Wien, 2007.
- Litzka J.: Bedarf für die bauliche Erhaltung der österreichischen Landesstraßen. Studie im Auftrag des Kernteams „Flächendeckende Maut“. Perchtoldsdorf, 2015 (unveröffentlicht).
- Litzka J., Weninger-Vycudil A.: Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs. Studie im Auftrage der österreichischen Landesstraßenverwaltungen. Perchtoldsdorf - Wien, 2011 (unveröffentlicht).
- Odoki J.B., Kerali H.G.R.: HDM 4 – Highway Development and Management. Volume 4. World Bank, World Road Association (PIARC), 2000.
- Weninger-Vycudil A. et al.: Straßenerhaltung und Straßenbetrieb. FVH Forum Verlag Herkert GmbH, Wien, 2016.
- Weninger-Vycudil A., Brozek B., Litzka J., Petschacher P., Maerschalk G.: ELISA-ASFINAG - Erhaltungsziel integraler Substanzwert im Anlagenmanagement der ASFINAG. VIF Projekt 2012 im Auftrag der ASFINAG und des BMVIT, FFG, Wien, 2014.
- Weninger-Vycudil A., Simanek P., Rohringer T., Haberl J.: Handbuch Pavement Management in Österreich 2009. Straßenforschung im Auftrag des BMVIT und der ASFINAG, Straßenforschung Heft 584, Wien, 2009.
- Amt der NÖ Landesregierung: Rechnungsabschluss des Landes NÖ 2013. Bericht - Antrag - Erläuterungen
- Amt der NÖ Landesregierung: Rechnungsabschluss des Landes NÖ 2014. Bericht - Antrag - Erläuterungen
- Amt der NÖ Landesregierung: Rechnungsabschluss des Landes NÖ für das Jahr 2014 Hauptteil
- Aumayr C., Kurzmann R. (2007): Österreichische Beschäftigungs- und Wertschöpfungsmultiplikatoren in Österreich, JR-Research Report Nr. 61, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit/Sektion II
- Baum J., Deußner R., Beiglböck S., Hofinger J. (2015): Flächendeckende LKW-Maut und Nahversorgung - Auswirkungen einer flächendeckenden LKW-Maut auf Lebensmittelpreise und den ländlichen Raum
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2011): Multiplikator- und Beschäftigungseffekte von Bauinvestitionen. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 20/2011

- Christl J., Maurer J. (1984): die Auswirkungen zusätzlicher finanzierter Staatsausgaben – eine Simulationsstudie. CA-Quarterly IV/84
- Fritz O., Streicher G., Zakarias G. (2005): MULTIREG – Ein multiregionales, multisektorales Prognose und Analysemodell für Österreich, WIFO Monatsbericht 08/2005, Wien, 2005
- Gustav A., Horn G. A., Gechert S., Rietzler K., Schmid K. D. (2014): Streitfall Fiskalpolitik – Eine empirische Auswertung zur Höhe des Multiplikators. Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung. IMK-Report 92
- Herry M. et al. (2008): Auswirkungen einer flächendeckenden KM-Abgabe für Schwerfahrzeuge
- Herry BMVIT (2011): Verkehr in Zahlen, Ausgabe 2011. S.41
- Herry ACGC (2015): Flächendeckende LKW-Maut - verkehrliche und wirtschaftliche Auswirkungen. Aktualisierung der Studie aus 2008. Wien - Graz
- IHS, IKK, ÖBB, ZTL (2011): Baltisch-Adriatische-Achse – Gesamtwirtschaftliche Bewertung im Rahmen der erweiterten Kosten-Nutzen-Analyse Bahn (eKNA-B)
- Kummer S. (2002): Kurzzusammenfassung der Studie „Auswirkungen der LKW-Maut auf Transportdienstleistungen für Industrie und Handel unter Berücksichtigung branchenbezogener und regionaler Aspekte in Österreich“. Auftraggeber: Wirtschaftskammer Österreich
- Kurzman R., Gstinig K. (2012): Beschäftigungsmultiplikatoren und die Besetzung von Arbeitsplätzen in Österreich. Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz. Joanneum Research – Policies Research Report Nr. 127-2011
- Litzka J., Weninger-Vycudil A. (2011): Baulicher Erhaltungsbedarf für die Landesstraßen Österreichs
- Rechnungshof (2014): Bericht des Rechnungshofes - Verlängerung der Bundesstraßen. Steiermark 2014/2
- Rechnungshof (2013): Bericht des Rechnungshofes Reihe KÄRNTEN 2013/2. Abschnitt zu „Bauliche Erhaltung von Landesstraßen“. S.209-302
- Schätzl L. (2000): Wirtschaftsgeographie 2 - Empirie. 3. Auflage. UTB
- Schätzl L. (2001): Wirtschaftsgeographie 1 - Theorie. 8. Auflage. UTB
- Smeral E. (2006): WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation Teilstudie 17
- Sobotka W. (Juni 2015): NÖ-Budgetprogramm 2015-2019
- Steindl J. (1956): Wie wirkt die Ausgabe einer zusätzlichen Milliarde Schilling? WIFO-Sonderheft März 1956

VERKEHR UND INFRASTRUKTUR

"Verkehr und Infrastruktur" sind unregelmäßig erscheinende Hefte, in denen aktuelle Fragen der Verkehrspolitik behandelt werden. Sie sollen in erster Linie Informationsmaterial und Diskussionsgrundlage für an diesen Fragen Interessierte darstellen.

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 16 | <i>EU-Erweiterung und Alpentransit</i>
Tagungsband, 2003 | 28 | <i>Weichenstellung für Europas Bahnen</i>
Wem nützt der Wettbewerb?
Tagungsband, 2006 |
| 17 | <i>Strafrechtliche Haftung des Arbeitgebers bei LKW-Unfällen mit Personenschaden</i>
Rechtsgutachten, 2003 | 29 | <i>LKW-Roadpricing abseits der Autobahn</i>
Machbarkeit und Auswirkungen einer LKW-Maut am unterrangigen Straßennetz
Tagungsband, 2006 |
| 18 | <i>Tourismus in Österreich: Zukunftsbranche oder Einstieg in die Arbeitslosigkeit?</i> 2003 | 30 | <i>LKW-Roadpricing – Trends und Ausbaumöglichkeiten</i> , 2006 |
| 19 | <i>Arbeitsbedingungen im Hotel- und Gastgewerbe</i>
Eine Branche im Wandel? 2004 | 31 | <i>Legal – Illegal – Egal?</i>
Probleme und Kontrollen im Straßengüterverkehr und auf der Donau
Tagungsband, 2007 |
| 20 | <i>Werbung für Bus, Bahn und Bim</i>
soft Policies für eine Veränderung der Verkehrsmittelwahl zugunsten des umweltfreundlichen Öffentlichen Personennahverkehrs, 2004 | 32 | <i>Aktuelle Verkehrsentwicklung im grenzüberschreitenden Güterverkehr</i>
Analyse Verkehrsmarkt 2005, 2007 |
| 21 | <i>Speiseplan und Transportaufkommen</i>
Was haben unsere Ernährungsgewohnheiten mit dem LKW-Verkehr zu tun? 2004 | 33 | <i>Neue Herausforderungen in der europäischen Luftfahrt</i>
Tagungsband, 2007 |
| 22 | <i>Die unterschlagene Arbeitszeit</i>
Pflichten von LKW- und Buslenkern vor Fahrtantritt, 2004 | 34 | <i>Neue Aus- und Weiterbildungsstandards für Bus- und LKW-LenkerInnen</i>
Was kommt auf LenkerInnen, UnternehmerInnen, AusbilderInnen und PrüferInnen zu?
Tagungsband, 2008 |
| 23 | <i>Arbeitsbedingungen im Straßengütertransport</i> , 2004 | 35 | <i>LKW-Maut für die Umwelt?</i>
Handlungsspielräume und Strategien im EU-Kontext auf dem Prüfstand
Tagungsband, Franz Greil (Hrsg), 2009 |
| 24 | <i>Ostverkehr nach der EU-Erweiterung</i> , 2005 | 36 | <i>Regionale Arbeitsweg-Barrieren in der Ostregion</i>
Auswertung der Online-Umfrage „Pendler/in am Wort“
Thomas Hader, 2009 |
| 25 | <i>Überfordert durch den Arbeitsweg?</i>
Was Stress und Ärger am Weg zur Arbeit bewirken können, 2006 | | |
| 26 | <i>Arbeiten im Tourismus: Chance oder Falle für Frauen?</i> , 2006 | | |
| 27 | <i>Personennahverkehr zwischen Liberalisierung und Daseinsvorsorge</i>
2. Ergänzungsband zur Materialiensammlung, 2006 | | |

- 37 *Privatisierung der Verkehrsinfrastruktur*
Erfahrungen mit Public Private Partnership (PPP) in Österreich und Europa
Tagungsband, 2009
- 38 *Leitfaden für Ausschreibungen im öffentlichen Verkehr*
Qualitäts- und Sozialkriterien, 2009
- 39 *Arbeitsweg-Barrieren in der Ostregion: geschlechtsspezifische und soziale Hindernisse*
Auswertung der Online-Umfrage „Pendler/in am Wort“ - Teil 2
Thomas Hader, 2009
- 40 *LKW-Stellplatzbedarf im hochrangigen österreichischen Straßennetz*
Österreichisches Institut für Raumplanung, 2010
- 41 *PendlerInnen und Infrastruktur-Ausbau in der Ostregion*
Ergebnisse der AK-Befragung 2009/2010
Thomas Hader, 2010
- 42 *Mangelware LKW-Parkplatz*
Perspektiven und Lösungen für den Arbeitsplatz Autobahn
Tagungsband, 2010
- 43 *Tourismus in Österreich 2011*
mit einer Sonderauswertung des Österreichischen Arbeitsklimaindex
Kai Biehl, Rudolf Kaske (Hrsg), 2011
- 44 *LKW-Geschwindigkeitsverhalten auf Autobahnen*
Erhebung und Analyse der LKW-Geschwindigkeiten auf ausgewählten Streckenabschnitten österreichischer Autobahnen
Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2011
- 45 *Die LKW-Maut als Öko-Steuer*
Verursachergerechte Lösungen gegen Lärm und Abgase
Tagungsband, 2012
- 46 *BerufslenkerInnen am Wort*
Befragung von Lkw- und BuslenkerInnen zu Lenkzeitüberschreitungen, Sicherheit und Qualität von Rastanlagen und Erfahrungen mit der verpflichtenden Aus- und Weiterbildung
Franz Greil, Thomas Hader, Richard Ruziczka, 2012
- 47 *Aktiv und selbstbestimmt zur Arbeit*
Warum der Arbeitsweg zu Fuß und mit dem Rad die gesündere Alternative ist, was am Arbeitsweg besonders Stress macht und wie subjektive Aspekte die Verkehrsmittelwahl beeinflussen
Johanna Schaupp, 2012
- 48 *Problem Solidarhaftung im Bundesstraßenmautsystem*
Verfassungsrechtliche Analyse
Nicolas Raschauer, 2012
- 49 *Öffentlicher Verkehr hat Zukunft!*
Herausforderungen und Gefahren für den Öffentlichen Nahverkehr in Österreich
Tagungsband, 2013
- 50 *Volkswirtschaftliche Aspekte der Liberalisierung des Eisenbahnpersonenverkehrs in Österreich*
Fjodor Gütermann, 2013
- 51 *Wettbewerb im österreichischen Güterverkehrsmarkt*
Konstellationen zwischen Straße und Schiene
Ronald Scheucher, 2014
- 52 *Modal Split im Güterverkehr*
Maßnahmen zur Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene
Max Herry, Norbert Sedlacek, 2014
- 53 *Analyse der Erfahrungen mit dem Verbandsverantwortlichkeitsgesetz im Eisenbahnwesen*
Edwin Mächler, 2014
- 54 *Unterwegs zwischen Erwerbs- und Familienarbeit*
Eine Analyse in den niederösterreichischen Regionen Triestingtal und Schneebergland
Wiebke Unbehaun et.al., 2014
- 55 *Flächendeckende LKW-Maut und Nahversorgung*
Auswirkungen einer flächendeckenden LKW-Maut auf Lebensmittelpreise und den ländlichen Raum
Josef Baum, Reinhold Deußner, Sebastian Beiglböck, Johannes Hofinger, 2015
- 56 *Pendeln in der Ostregion – Potenziale für die Bahn*
Studie auf Basis einer Analyse der TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, im Auftrag der Arbeiterkammer Wien, Niederösterreich und Burgenland
Tadej Brezina, Thomas Hader, Evelyn Eder, 2015
- 57 *Penderanalyse Wien und Ostregion*
Zahlen und Fakten auf Basis der Vollerhebung 2014
Odilo Seisser, 2016