

# **Gesamtwirtschaftliche Bewertung der Sperrung der A1-Rheinbrücke für den Lkw-Verkehr**

Wissenschaftliche Studie im Auftrag von

**Pro Mobilität – Initiative für Verkehrsinfrastruktur e.V.**

Köln, den 23.07.2013

\* Prof. Dr. habil. Wolfgang H. Schulz, Institute for Economic Research and Consulting GmbH, Kaldenberg 59, 40668 Meerbusch, Germany, [wh.schulz@ierc.de](mailto:wh.schulz@ierc.de).

Kffr. Miriam Mainka, Institute for Economic Research and Consulting GmbH, Kaldenberg 59, 40668 Meerbusch, Germany, [miriam.mainka@ierc.de](mailto:miriam.mainka@ierc.de).

# **I Inhaltsverzeichnis**

<b>I</b>	<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>II</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>3</b>
<b>III</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>4</b>
<b>IV</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>5</b>
<b>V</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>6</b>
<b>1.</b>	<b>Untersuchungsanlass .....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>Untersuchungsziele, Modernitätsgrad und Folgen von vernachlässigten Investitionen in die Straßeninfrastruktur .....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>Methodische Vorgehensweise und ökonomische Bewertung .....</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>Modellierung und Berechnungsergebnisse.....</b>	<b>19</b>
	4.1 Mit-Fall und Ohne-Fall.....	19
	4.2 Volkswirtschaftliche Verluste .....	24
	4.3 Einnahmen durch Lkw-Maut und Kraftstoffmehrverbrauch .....	29
<b>5.</b>	<b>Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....</b>	<b>31</b>
<b>VI</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>33</b>

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rheinland- und Vorlandbrücke Leverkusen an der Verkehrsachse A1 mit wichtigen Anbindungen an andere Autobahnen....	6
Abbildung 2: Rheinland- und Vorlandbrücke Leverkusen an der Autobahn A1 .....	8
Abbildung 3: Modernitätsgrade für Schienen-, Straßen- und Wasserstraßeninfrastruktur für den Zeitraum von 1965 bis 2010 .....	11
Abbildung 1: Brücken an Bundesautobahnen – Altersstruktur nach Berücksichtigung der Teilbauwerke in %.....	13
Abbildung 2: Vorgehensweise zur Ermittlung der volkswirtschaftlichen Verluste infolge einer Sperrung der A1-Rheinbrücke für den Lkw-Verkehr.....	16

### III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kostensätze zur Bewertung der volkswirtschaftlichen Wirkungen .....	18
Tabelle 2:	Verkehrsparameter des Ohne-Falls .....	21
Tabelle 3:	Verkehrsparameter des Mit-Falls .....	23
Tabelle 4:	Volkswirtschaftliche Verluste durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei vollständiger Verlagerung der Lkw-Fahrleistungen auf andere Autobahnen mit 2+2 Verkehrsführung .....	24
Tabelle 5:	Volkswirtschaftliche Verluste durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei vollständiger Verlagerung der Lkw-Fahrleistungen auf andere Autobahnen mit 3+3 Verkehrsführung .....	26
Tabelle 6:	Volkswirtschaftliche Verluste durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei 10 km Autobahnen als Ausweichstrecke und 10 km Bundes- und Landstraßen .....	28
Tabelle 7:	Potentielle Lkw-Maut-Mehreinnahmen infolge der A1- Rheinbrückensperrung .....	29
Tabelle 8:	Kraftstoffmehrverbrauch und Steuereffekte durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei vollständiger Verlagerung der Lkw-Fahrleistungen auf andere Autobahnen .....	30

## IV Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
A1	Autobahn 1
AK	Autobahnkreuz
BAB	Bundesautobahn
BVWP	Bundesverkehrswegeplanung
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DTV	durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke
EWS	Empfehlung für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen
Fz-km	Fahrzeugkilometer
JFL	Jährliche Fahrleistungen
Kfz.	Kraftfahrzeug
LEG	Lärm-Einwohner-Gleichwert
Lkw	Lastkraftwagen
MG	Mautgebühr
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
NO <sub>x</sub> -Äquiv.	NO <sub>x</sub> -Äquivalent
Pkw	Personenkraftwagen
t	Tonne
zIGG	zulässiges Gesamtgewicht

## V Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersucht, welche volkswirtschaftlichen Auswirkungen sich infolge der kurzfristigen und unvorhergesehenen Sperrung der A1-Rheinbrücke im Zeitraum von Dezember 2012 bis März 2013 ergeben haben. Es wird die Berechnungsmethodik dargestellt sowie die Modellierung der Vergleichssituationen vorgenommen. Für die verkehrlichen Auswirkungen werden drei Untersuchungsfälle betrachtet. Diese Untersuchungsfälle wurden anhand von Annahmen so ausgewählt, dass volkswirtschaftliche Verluste für unterschiedliche Ausweichsituationen exemplarisch dargestellt werden.



**Abbildung 1: Rheinland- und Vorlandbrücke Leverkusen an der Verkehrsachse A1 mit wichtigen Anbindungen an andere Autobahnen**

Bildquelle: Pro Mobilität

Kommen als Ausweichrouten andere Autobahnen in Betracht, entstehen über den Zeitraum von 92 Tagen volkswirtschaftliche Kosten zwischen 47 und 108 Millionen Euro. Maßgeblich ist dabei die zur Verfügung stehende Kapazität auf den Ausweichrouten

(Anzahl der Fahrstreifen). Würde der Verkehr vollständig auf Bundes- und Landesstraßen ausweichen, entstünden noch deutlich höhere Belastungen. Volkswirtschaftliche Kosten fallen vor allem durch signifikante Zeitverluste sowie ein höheres Unfallrisiko bei den Nutzern und der Gesellschaft an. Selbst wenn der Ausweichverkehr keine zusätzlichen Staus auf anderen Strecken verursachen würde, was in der Realität nicht der Fall war, so wären volkswirtschaftliche Kosten von 31 Millionen Euro angefallen. Der Staat profitiert demgegenüber von den längeren Umgehungsstrecken, die zu zusätzlichem Kraftstoffverbrauch und damit über die Mineralölsteuer zu einem höheren Steueraufkommen führen. Auch die Einnahmen aus der Lkw-Maut steigen. Für die Umwelt sind erhöhte Emissionen zu verzeichnen. Dies gilt für die verschiedenen Fallkonstellationen in unterschiedlichem Ausmaß.

Politik und Straßenbauverwaltung haben den hohen Handlungsdruck im Bereich der Brücken erkannt. Seit 2011 wird eine technische Nachberechnung von rund 2.000 Brücken an Bundesfernstraßen durchgeführt ([www.brueckenertuechtigung.de](http://www.brueckenertuechtigung.de)).

Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt, dass eine vorausschauende Planung und Finanzierung des Erhaltungsbedarfs der Autobahnbrücken notwendig ist. Plötzlich notwendige Brückensperrungen sind mit sehr hohen gesellschaftlichen Kosten verbunden. Gerade bei Brücken kommt es aufgrund ihrer strategischen Bedeutung im Straßennetz darauf an, durch rechtzeitiges Handeln den Sanierungsstau gesamtwirtschaftlich effizient abzarbeiten.

## 1. Untersuchungsanlass

Am 30. November 2012 wurde die Rhein- und Vorlandbrücke Leverkusen an der Autobahn A1 (= Rheinbrücke Leverkusen; siehe Abbildung 2) für Lkw ab 3,5t zLGG kurzfristig für unbestimmte Zeit gesperrt, weil im Rahmen von Sanierungsarbeiten gravierende Schäden an der Brücke entdeckt wurden. Bei der A1-Rheinbrücke handelt es sich um eine Brücke in Stahl- und Leichtmetallbauweise. Sie hat insgesamt eine Länge von 1057,1 Metern und ist mit einer Lärmschutzwand ausgestattet. Die Verkehrsführung vor der Sperrung war je Richtung dreispurig. Die Brücke wurde ursprünglich mit einer zweispurigen Verkehrsführung je Richtung geplant und gebaut. Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung wurde nachträglich je Richtung eine weitere Fahrspur bautechnisch eingerichtet.



**Abbildung 2: Rheinland- und Vorlandbrücke Leverkusen an der Autobahn A1**  
Bildquelle: Pro Mobilität



Nach der Behebung der entdeckten Risse wurde die Sperrung der Brücke für den Lkw-Verkehr am 4. März 2013 aufgehoben. Der bauliche Zustand der Brücke erfordert allerdings weiterhin einen kompletten Ersatzneubau, der nach derzeitigem Stand für das Jahr 2020 geplant ist. Bis zu diesem Ersatzzeitpunkt kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass infolge neuer unvorhergesehener Rissbildungen die Brücke erneut für den Schwerverkehr gesperrt werden muss.

Der bauliche Zustand der A1-Rheinbrücke kann als symptomatisch für den Gesamtzustand vieler Brückenbauwerke an Autobahnen angesehen werden, da sich viele dem Ende ihrer technischen beziehungsweise wirtschaftlichen Lebensdauer nähern. Daher können auch andernorts kurzfristige Beschränkungen für den Lkw-Verkehr drohen, deren Folgen mit dieser Untersuchung exemplarisch verdeutlicht werden sollen.

Die Sperrung einer Autobahnbrücke hat negative Wirkungen für den Lkw-Verkehr, weil die Ausweichstrecken in der Regel die gesamte Fahrleistung der zum Ausweichen gezwungenen Lkw deutlich erhöhen. Der Fahrleistungsanstieg führt zu Zeitverlusten, Betriebskostensteigerungen (z. B. erhöhten Personalkosten, zusätzlichem Kraftstoffverbrauch, stärkerem Fahrzeugverschleiß und höheren Mautkosten) und höheren Schadstoffbelastungen. Darüber hinaus steigt das Verkehrsaufkommen auf den Ausweichstrecken, was die Verkehrsbedingungen für diejenigen Verkehrsteilnehmer verschlechtert, die diese ohnehin, also nicht im Rahmen des Ausweichverkehrs, nutzen.

Ökonomisch besonders bedenklich sind die längeren Transportzeiten, weil sie Effizienzverluste in der Wertschöpfungskette auslösen. Wenn eine Sperrung ohne längeren zeitlichen Vorlauf erfolgt, können diese Effizienzverluste nicht durch kurzfristige Anpassungen des Supply-Chain-Managements eingedämmt werden.

Das Ergebnis der Untersuchung wird stark geprägt vom Verkehrsaufkommen, den Ausweichstrecken und der dortigen Verkehrssituation, sowie dem zeitlichen Vorlauf und der Dauer einer Sperrung. Insofern können die volkswirtschaftlichen Verluste, die für den Sperrungszeitraum der A1-Rheinbrücke bestimmt werden, nicht ohne Anpassungen an die regionalen Gegebenheiten auf andere Sperrungen von Brückenbauwerken an Autobahnen übertragen werden.

## **2. Untersuchungsziele, Modernitätsgrad und Folgen von vernachlässigten Investitionen in die Straßeninfrastruktur**

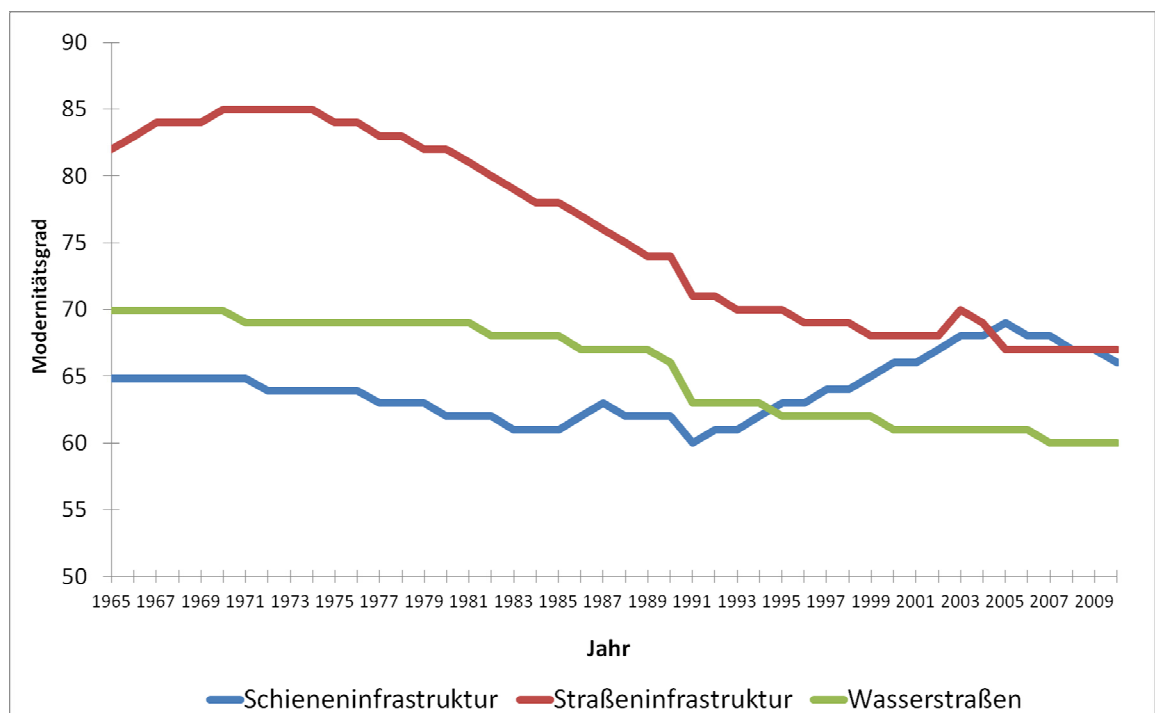
Der aktuelle Anlass für diese Studie ist die kurzfristige Sperrung der A1-Rheinbrücke. Die Sperrung dieser Brücke aufgrund von altersbedingten Rissbildungen steht stellvertretend für die Tatsache, dass sich in den letzten Jahren der Modernitätsgrad der Verkehrsinfrastruktur in Deutschland rapide verschlechtert hat. Die Abbildung 3 stellt als lange Zeitreihe von 1965 bis 2010 die Entwicklung des Modernitätsgrades dar. Der wiedervereinigungsbedingte Strukturbruch im Jahr 1989 wurde dabei statistisch berücksichtigt.

Die Altersstruktur des Infrastrukturkapitals wird in der Regel mit dem Modernitätsgrad der Anlagen gemessen. Der Modernitätsgrad ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Nettoanlagevermögen und Bruttoanlagevermögen. Der Wertebereich des Modernitätsgrades liegt dementsprechend zwischen 0 und 100 Prozent. Ein Modernitätsgrad von 100 Prozent wird nur im Jahr der Fertigstellung einer Investition erreicht. Üblicherweise altert die Investition und wird abgenutzt. Damit die Verkehrsinfrastrukturinvestition nicht verfällt, werden normalerweise Instandsetzungs- und Erhaltungsmaßnahmen durchgeführt.

Das Nettoanlagevermögen repräsentiert den Zeitwert der Verkehrsinfrastruktur (= Bruttoanlagewert zum Zeitpunkt der Investition minus der Abschreibungen bis zum Untersuchungszeitpunkt) und das Bruttoanlagevermögen den Wiederbeschaffungswert der Verkehrsinfrastruktur. Rückbau von veralteter Verkehrsinfrastruktur wirkt sich positiv auf den Modernitätsgrad aus. Hohe Investitionen in Neu- oder Ersatzbauten erhöhen demgegenüber den Modernitätsgrad. Zu beachten ist, dass sich die Verringerung des Modernitätsgrades nicht aus dem realen physischen Verschleiß, sondern aus investitionsrechnerischen Abschreibungssätzen ergibt. Vorteilhaft ist, dass der Modernitätsgrad für alle Verkehrsinfrastrukturen statistisch erfasst werden kann und somit einen Vergleich zwischen verschiedenen Verkehrsinfrastrukturen ungeachtet unterschiedlicher Nutzungsdauern ermöglicht.

Für die Straßeninfrastruktur und die Wasserstraßeninfrastruktur hat sich der Modernitätsgrad seit 1970 permanent verschlechtert. Im Zuge der geplanten Privatisierung der Deutschen Bahn AG ist zumindest seit den 90er Jahren ein Anstieg der Erhaltungsinvestitionen bei der Eisenbahninfrastruktur zu verzeichnen.

Der Modernitätsgrad der Straßeninfrastruktur war im Jahr 1970 mit 85% maximal. Im Jahr 2010 beträgt der Modernitätsgrad für die Straßeninfrastruktur nur noch 67%. Damit hat sich der Modernitätsgrad kontinuierlich über einen Zeitraum von 40 Jahren um 20% verringert. Der gesunkene Modernitätsgrad bei der Straßeninfrastruktur lässt damit auf systematische Rückstände bei den Erhaltungsinvestitionen schließen, was allerdings einen offenkundigen Trend für alle öffentlichen Infrastrukturinvestitionen darstellt (Schmalwasser, Weber 2012).



**Abbildung 3: Modernitätsgrade für Schienen-, Straßen- und Wasserstraßeninfrastruktur für den Zeitraum von 1965 bis 2010**

Quelle: VIZ; eigene Berechnungen.

Der sinkende Modernitätsgrad der Straßeninfrastruktur führt grundsätzlich zu Produktivitäts- und Wachstumsverlusten für die gesamte Volkswirtschaft, weil mit

zunehmendem wirtschaftlichem Alter eine abnehmende Leistungsfähigkeit zu unterstellen ist. Weiterhin beeinflusst eine unterschiedliche Entwicklung der Modernitätsgrade den intermodalen Wettbewerb der Verkehrssysteme Straße, Schiene, Wasserstraße und Luftverkehr.

Wenn der Modernitätsgrad absinkt, weil Erhaltungsinvestitionen unterlassen werden, können sich mittel- bis langfristig Standort- und Produktionsentscheidungen von Unternehmen als falsch erweisen. Insofern führt eine diskretionäre Erhaltungsstrategie, die nur fallweise und nach Ermessen handelt, zu Ineffizienzen, weil sich die Standortbedingungen verschlechtern. Im Gegensatz zu einer diskretionären Erhaltungsstrategie steht eine regelgebundene Erhaltungsstrategie, die anhand von objektiven wirtschaftlichen und/oder technischen Kriterien automatisch die Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur veranlasst. Eine regelgebundene Erhaltungsstrategie erfordert allerdings, dass das Erhaltungsbudget dem festgelegten Erhaltungsbedarf entspricht. Bei der diskretionären Erhaltung wird demgegenüber das Budget vorgegeben, so dass eben Priorisierungen der Erhaltungsmaßnahmen erfolgen müssen. Diese Art der Erhaltungsstrategie führt in der Regel zu einem stetigen Absinken des Modernitätsgrades.

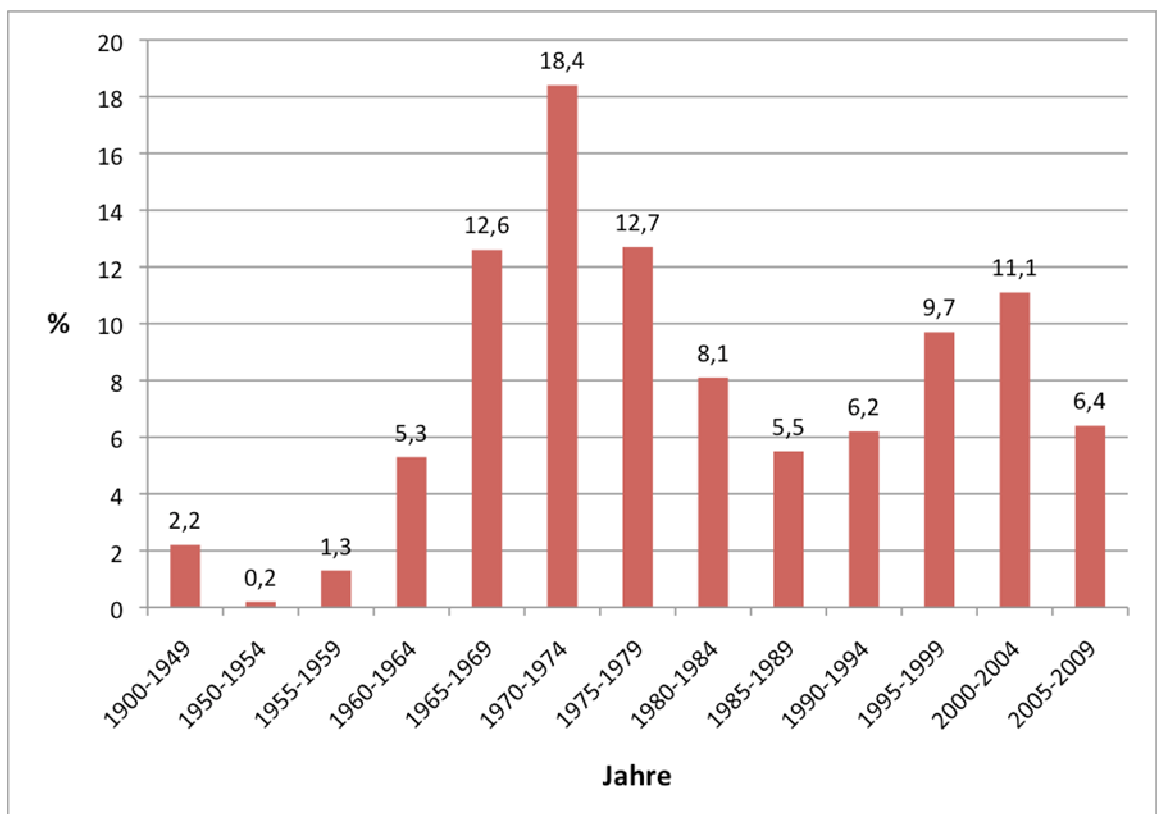
Die volkswirtschaftlichen Wirkungen von Standort- und/oder Produktionsverlagerungen sind im gesamtwirtschaftlichen Kontext relevant. Für den Einzelfall der A1-Brücke mit seinen kurzfristigen Auswirkungen spielen sie keine große Rolle. Der Fokus der Studie liegt auf den volkswirtschaftlichen Verlusten, die sich kurzfristig ergeben, weil aufgrund des Bauzustandes Ad-hoc-Reparaturen durchgeführt werden müssen, die dann zu Beeinträchtigungen des Verkehrsflusses führen. Diese volkswirtschaftlichen Verluste werden exemplarisch für die Sperrung der A1-Rheinbrücke aufgezeigt und berechnet.

Die Zahl der Brücken an Bundesfernstraßen hat sich im Zeitraum von 1970 bis 2010 von 18.262 auf 38.689 Bauwerke mehr als verdoppelt (Elsner 2011). Diese Entwicklung verdeutlicht die essentielle Bedeutung der Brückenbauwerke für die Leistungsfähigkeit der Straßeninfrastruktur. Die Abbildung 4 zeigt für Brücken an Bundesautobahnen die Altersstruktur nach Brückenflächen der Teilbauwerke. Im Rahmen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird für die Straßeninfrastruktur eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 57 Jahren angesetzt, um den monetären Wert des Anlagevermögens zu berechnen. Im Jahr 2013 haben 6% der Autobahnbrücken das

Abschreibungsalter erreicht oder sogar überschritten. In den kommenden zehn Jahren wird sich dieser Anteil schon um das Vierfache auf 24% erhöhen. Bis zum Jahr 2030 werden dann fast 50% der Autobahnbrücken das Abschreibungsalter erreicht haben.

Das Statistische Bundesamt hat das Abschreibungsalter für Straßeninfrastrukturbauwerke von 80 Jahren auf 57 Jahre abgesenkt. Der wirtschaftliche Nutzungszeitraum entsprach nicht mehr dem bautechnischen Zustand der Brücken, was dazu führte, dass der wirtschaftliche Abschreibungszeitraum nach unten hin angepasst werden musste.

Insofern ist in den nächsten Jahren mit einer deutlichen Zunahme von kurzfristigen und unvorhergesehenen Brückensperrungen zu rechnen, wenn es nicht gelingt, die Brückeninfrastruktur substanziell zu erneuern.



**Abbildung 4: Brücken an Bundesautobahnen – Altersstruktur nach Berücksichtigung der Teilbauwerke in %**

Quelle: Elsner 2011; eigene Berechnungen.

### **3. Methodische Vorgehensweise und ökonomische Bewertung**

Im Folgenden wird die methodische Vorgehensweise beschrieben, um die volkswirtschaftlichen Verluste zu ermitteln, die durch die Sperrung der A1-Rheinbrücke für den Lkw-Verkehr entstehen. Es wird dabei auf die Methodik der Nutzen-Kosten-Analyse zurückgegriffen, um eine Vergleichbarkeit mit den Bewertungen von Verkehrsmaßnahmen im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung zu ermöglichen. Im Rahmen der Nutzen-Kosten Analyse werden durch die Bildung der Differenz zwischen Mit-Fall (= Verkehrssituation mit Maßnahme) und Ohne-Fall (= Verkehrssituation ohne Maßnahme) die volkswirtschaftlichen Nutzen ermittelt. Für die vorliegende Untersuchung ergibt die Differenz zwischen Mit-Fall und Ohne-Fall allerdings keinen Nutzen, sondern den volkswirtschaftlichen Verlust, weil der Mit-Fall (= Sperrung der A1-Rheinbrücke für den Lkw-Verkehr) eine Verschlechterung der Verkehrssituation darstellt. Entscheidend ist jedoch, dass die methodische Vorgehensweise sowie die Bewertungsätze generell mit denen bei der Bewertung von Neu- und Ausbauprojekten im Verkehr vergleichbar sind.

Methoden und Vorgehensweisen für die Bewertung von verkehrlichen Effekten liegen in Deutschland im Rahmen

- der Erstellung des Bundesverkehrswegeplans [BVWP];
- der Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsanalysen an Straßen [EWS 1997];
- der standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personenverkehrs und
- der Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland der Bundesanstalt für Straßenwesen [BASt 2010]

vor.

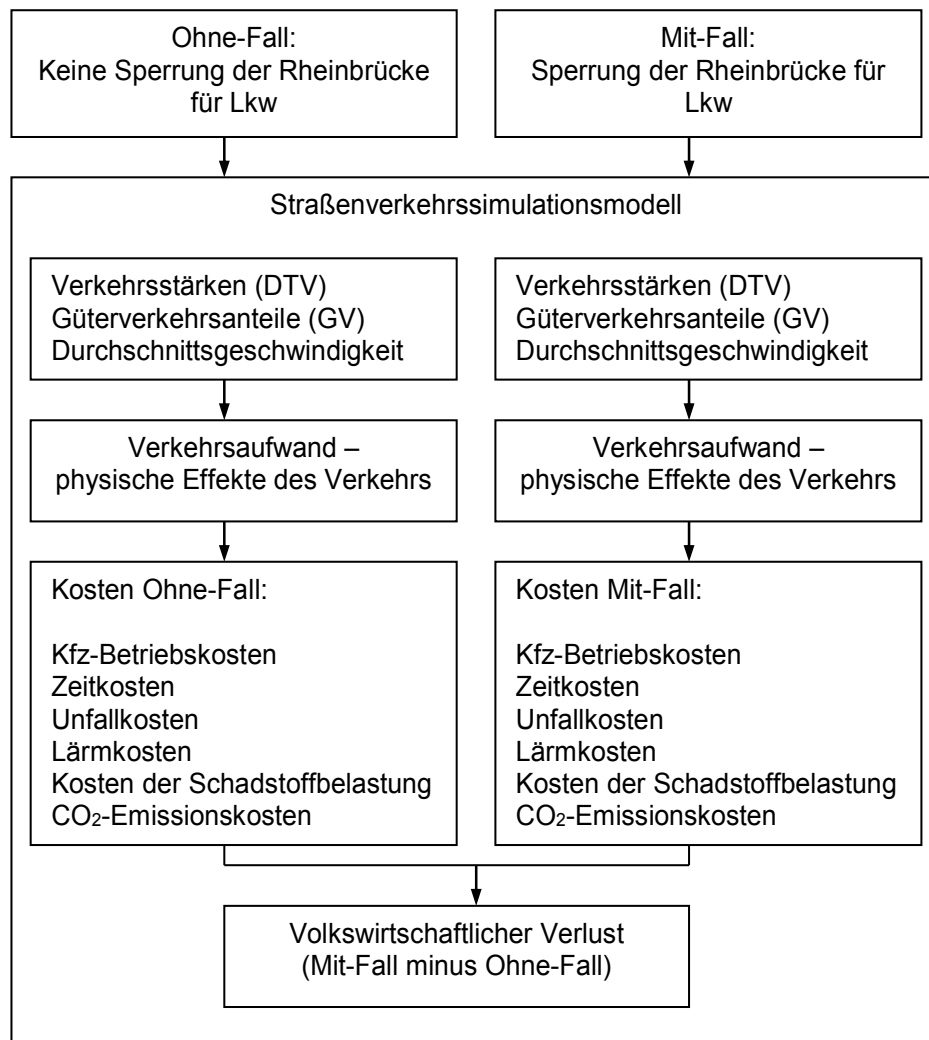
Wenn Defizite und Lücken in den obengenannten nationalen Bewertungsmethoden vorliegen, erfolgt eine Orientierung an der Bewertungsmethodik und Bewertungsansätzen

der Methodenkonvention des Umweltbundesamtes bzw. aus EU-Projekten (HEATCO, IMPACT).

Die Methodik der Bundesverkehrswegeplanung und die Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS-97) sind anerkannte Bewertungsverfahren, für die inzwischen umfangreiche Anwendungserfahrungen vorliegen.<sup>1</sup> Die in den EWS-97 spezifizierten funktionalen Zusammenhänge (z. B. zwischen Verkehrsstärke und Geschwindigkeit) bilden die Grundlage des Straßenverkehrssimulationsmodells (©IERC GmbH). Ergänzend hierzu werden im Simulationsmodell Fortschritte der BVWP-Modernisierung und der anderen genannten Forschungsstudien – vor allem im Hinblick auf die monetäre Bewertung der Umweltwirkungen (Luftschadstoffe, CO<sub>2</sub>) sowie der Unfallkosten – aufgegriffen.

Die grundsätzliche Vorgehensweise der Nutzen-Kosten-Analyse mit dem Straßenverkehrssimulationsmodell wird in Abbildung 5 dargestellt. Korrespondierend zur Bundesverkehrswegeplanung werden mit dem Verfahren nach EWS-97 für die Sperrung der A1-Rheinbrücke für den Lkw-Verkehr die volkswirtschaftlichen Verluste ermittelt. Dies geschieht, indem sowohl für den Fall der Sperrung der Brücke für den Lkw-Verkehr (Mit-Fall) als auch der Nicht-Sperrung (Ohne-Fall bzw. Ausgangssituation) die physischen Effekte des Verkehrs ermittelt (Zeitaufwand, Kraftstoffverbrauch, Unfälle, Lärm sowie Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen) und monetär bewertet werden. Die zusätzlichen Kosten des Verkehrs im Mit-Fall im Vergleich zum Ohne-Fall stellen den volkswirtschaftlichen Verlust der Sperrung für den Lkw-Verkehr dar.

<sup>1</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS-97), Köln 1997; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen – Stand und Entwicklungsperspektiven der EWS, Köln 2002.



**Abbildung 5: Vorgehensweise zur Ermittlung der volkswirtschaftlichen Verluste infolge einer Sperrung der A1-Rheinbrücke für den Lkw-Verkehr**

Quelle: eigene Darstellung.

Da im Rahmen der vorliegenden Studie das auf dem EWS-97 basierende Verfahren für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen angewendet wurde, sind die Ergebnisse der Projektbewertungen nicht völlig deckungsgleich mit denen der BVWP. Abweichungen in der Wirtschaftlichkeitseinschätzung gegenüber den Ergebnissen der BVWP-Projektbewertung können auf folgende Einflussfaktoren zurückgeführt werden:



- Datenbasis: Unterschiede zwischen den Verkehrsstärken für die Bestandsnetzabschnitte, die der Projektbewertung im Rahmen des BVWP tatsächlich zugrunde gelegen werden, und den aktuellen Ergebnissen der Dauerzählstellen in NRW (MWEBWV 2011), die hier zugrunde gelegt wurden.
- Bewertungsansatz dem Grunde nach: Einzelne, in der BVWP berücksichtigte Nutzenkomponenten werden im EWS-basierten Simulationsmodell nicht angesetzt (z. B. induzierter Verkehr, regionale Effekte). Diese Effekte spielen für die untersuchte Sperrung allerdings nur eine untergeordnete Rolle. Regionale Effekte würden sich demnach nur ergeben, wenn die Sperrung über einen deutlich längeren Zeitraum erfolgen würde.

Unterschiedliche Bewertungsansätze (Bewertungsansatz der Höhe nach) können hingegen als Ursache für Abweichungen ausgeschlossen werden, da in den hier durchgeführten Berechnungen die aktualisierten Bewertungssätze der BVWP (Preisstand: 1.1.2012) zugrunde gelegt wurden.

Eine Übersicht über die im Rahmen der monetären Bewertung verwendeten Kostensätze gibt Tabelle 1.

Nutzenkomponenten		Unterscheidungs-kriterium	Bezugseinheit	Kostensatz (ohne Steuern)
Betriebskosten	Betriebskosten-Grundwerte	Fahrzeuggruppen	EUR/ (100 km·Kfz)	12,88 (Pkw) 19,99 (Lkw) 34,33 (Lastzug) 64,60 (Bus)
	Kraftstoffkosten	Kraftstoffart	EUR/l	0,71 (Benzin) 0,75 (Diesel)
Zeitkosten		Fahrzeuggruppen	EUR/h	8,18 (Pkw) 31,15 (Lkw) 44,47 (Lastzug) 92,55 (Bus)
Unfallkosten		Straßentyp, DTV	EUR/(km·a <sup>2</sup> )	15,3 – 25,7 (außerorts) 44,9 – 59,2 (innerorts)
Lärmkosten			EUR/(LEG <sup>3</sup> ·a)	76,58
Kosten der Schadstoff-Belastung	Emissionen CO, CH, NOx	Fahrzeuggruppen	EUR/t NO <sub>x</sub> -Äquiv.	504,18
	Partikelemissionen	Außerorts	EUR/t	48.958
		Innerorts	EUR/t	157.460
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten			EUR/t CO <sub>2</sub>	70

**Tabelle 1: Kostensätze zur Bewertung der volkswirtschaftlichen Wirkungen**

Quelle: BMVBW 2002.; EWS-97; Statistisches Bundesamt 2013; eigene Berechnungen.

<sup>2</sup> In der EWS-97 werden längenbezogene Unfallkosten ausgewiesen, die sich auf ein Jahr (a) beziehen. Werden diese längenbezogenen Unfallkosten auf einen Tageszeitraum angewendet muss der Unfallkostensatz durch 365 Tage dividiert werden und diesem Beispiel mit der Anzahl der Untersuchungstagen (92 Tage) multipliziert werden.

<sup>3</sup> Mit dem Lärm-Einwohner-Gleichwert wird die Lärmbetroffenheit der Einwohner der ersten fünf Bebauungsreihen neben der untersuchten Straße numerisch ausgedrückt. Der Lärm-Einwohner-Gleichwert für eine Bebauungsreihe ist das Produkt aus der Anzahl der betroffenen Einwohner, der Straßenlänge und dem Lautheitsgewicht der jeweiligen Bebauungsreihe.

## 4. Modellierung und Berechnungsergebnisse

Entsprechend der in Abbildung 5 dargestellten methodischen Vorgehensweise ergeben sich die volkswirtschaftlichen Verluste aus dem Vergleich zwischen den volkswirtschaftlichen Kosten, die ohne eine Sperrung der Rheinbrücke entstehen, und den volkswirtschaftlichen Kosten, die infolge der Sperrung der Rheinbrücke hervorgerufen werden. Die Modellierung und Zuordnung der relevanten Verkehrsparameter für den Ohne-Fall und den Mit-Fall werden im Folgenden beschrieben. Mit Hilfe des Straßenverkehrssimulationsmodells (© IERC GmbH) können dann die Ressourcenwirkungen abgeschätzt werden.

### 4.1. Mit-Fall und Ohne-Fall

Die Rheinbrücke bei Leverkusen hat eine Gesamtlänge von 1057,1 Metern (Straßen.NRW). Die Brücke wurde ursprünglich für eine 2+2-Verkehrsführung konzipiert. Infolge der steigenden Verkehrsbelastungen wurde eine 3+3-Verkehrsführung mit verengten Fahrstreifen eingeführt. Im Zuge der 3+3-Verkehrsführung wurde die Höchstgeschwindigkeit auf 100 km/h begrenzt. Aufgrund der Sperrung für Lkw ab 3,5 t zIGG ab dem 30. November 2012 wurde im Rahmen von Schweißarbeiten an der Brücke die Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h für den verbleibenden Verkehr abgesenkt. Es wurde zu einer 2+2-Verkehrsführung zurückgekehrt. Insgesamt sind für den Ohne-Fall und den Mit-Fall drei Fahrstrecken relevant (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3): Ausgangstrecke, Ausweichstrecken über andere Autobahnen sowie Ausweichrouten über Bundes- und/oder Landstraßen. Für die Ausgangstrecke ergeben sich für den Ohne-Fall und den Mit-Fall folgende Modellierungen:

- Im Ohne-Fall wird die Verkehrssituation auf der Rheinbrücke Leverkusen (= Ausgangstrecke) ohne die Sperrung für Lkw beschrieben. Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke sowie der Pkw-Anteil errechnen sich als Mittelwert aus den entsprechenden Werten der Zählstellen AK Leverkusen (W) und Köln-Nord (Zählstellennummern 49085035 und 49075048) (MWEBWV 2011). Als Untersuchungszeitraum wird die Sperrung vom 01. Dezember 2012 bis zum 03.

März 2013 gewählt. Dies entspricht insgesamt 92 Tagen, wobei in diesem Zeitraum u. a. durch Wochenendfahrverbote an 17 Tagen generelle Beschränkungen für den Lkw-Verkehr bestanden. Die Anzahl der Fahrzeuge zwischen 3,5 und 44 t beläuft sich auf insgesamt 14.880 Lkw pro Tag. Eine genauere Verteilung auf die einzelnen Fahrzeugklassen ist nicht bekannt. Es wird hier auf eine Standardverteilung der EWS-97 zurückgegriffen (leichte Lkw: 9%; schwere Lkw 32%, Sattelzüge 59%). Die generelle zulässige Geschwindigkeit ist im Ohne-Fall auf 100 km/h begrenzt und es besteht ein Überholverbot für Lkw.

- Im Mit-Fall entfällt auf der Ausgangsstrecke ein Verkehrsaufkommen von insgesamt 14.880 Lkw pro Tag. Zudem wird die Verkehrsführung von insgesamt sechs Fahrspuren mit jeweils drei Fahrspuren je Richtung in eine vierspurige Verkehrsführung mit jeweils zwei Fahrspuren je Richtung geändert. Es wird aufgrund der Arbeiten am Brückenbauwerk die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h gesenkt. Im staufreien Verkehrsfluss profitieren die Pkw-Fahrer nicht von der Verlagerung der Lkw, weil die abgesenkte Höchstgeschwindigkeit tendenziell zu einer zeitlichen Verlängerung der Brückenüberfahrt führt. Allerdings könnten teilweise Staus infolge hoher Verkehrsbelastungen durch die geringere Stundenbelastung mit Fahrzeugen vermieden werden. Da ein Lkw-Überholverbot besteht und Lkw somit nicht die mittlere Spur nutzen können, dürfte dieser Fall in der Regel nicht eintreten. Eine Ausnahme könnten nur Unfälle darstellen, die mit Lkw-Beteiligung ausgelöst wurden. Diese Verbesserungen auf der Ausgangsstrecke müssen von den negativen Wirkungen auf den Ausweichstrecken abgezogen werden.

Die Verkehrsparameter für die möglichen Ausweichrouten werden für den Ohne-Fall, also die Ausgangssituation, in Tabelle 2 und für den Mit-Fall in Tabelle 3 ausgewiesen.

	Ohne-Fall		
	Ausgangsstrecke	Ausweichstrecken	
		Autobahn	Bundes- und/oder Landstraßen
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Fz/24h)	103.339	100.000	11.000
Pkw-Anteil in Prozent	85,6	85,6	88,7
Fahrstrecke in km	1	20	10
Anzahl der Tage ohne Sperrung	92	92	92
Lkw-Fahrverbotstage im Untersuchungszeitraum	17	17	17

**Tabelle 2: Verkehrsparameter des Ohne-Falls**

Quelle: MWEBWV 2011.

Die Untersuchungsfälle des Mit-Falls beschreiben die Verkehrssituationen anhand von Verkehrsparametern, die sich durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen auf der Ausgangsstrecke sowie auf den Ausweichstrecken ergeben. Zu der Ausweichstrecke liegen folgende Hinweise vor.

- Der Landesbetrieb Straßen.NRW hat die Nordumfahrung empfohlen, die über die A59 auf das Kreuz Düsseldorf führt, um von dort über die A46 den Rhein bei Neuss zu überqueren, sodass über die A57 wieder das Kreuz Köln-Nord erreicht werden kann.
- Eine Alternative ist die Südumfahrung mit der Routenführung über die A3 und A4, die für den West- und Südverkehr kürzer als die Nordumfahrung ist.
- Der Verband Verkehrswirtschaft und Logistik NRW (BGL-Landesverband) hat bei seinen Mitgliedern eine Umfrage über die Sperrung der A1 Rheinbrücke durchgeführt. Bei den antwortenden Unternehmen hatte die Umwegfahrt pro Fahrzeug durchschnittlich eine Länge von 29 km, es entstand ein zusätzlicher Zeitbedarf von 40 Minuten.

- Auch von der IHK zu Köln liegen Erhebungsergebnisse vor, wonach pro betroffenes Unternehmen zusätzliche Kosten von 1.700 Euro täglich entstehen. <http://www.vvwl-transport.de/Presse/> (Meldungen 29.1./28.2.2013).

Die Abschätzungen über die zusätzliche Fahrleistung je Lkw liegen zwischen 20 und 30 km (WDR 2012; rp-online 2012). Von daher wird als mittlerer Wert eine zusätzliche Fahrleistung von 25 km pro umgeleitetem Lkw angesetzt. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass durch die Ausweichstrecken nicht nur die Strecke von 1 km auf der Leverkusener Rheinbrücke eingespart wird, sondern auch die vor- und nachgelagerten Streckenabschnitte von der Brücke zu den nächsten Ab- beziehungsweise Auffahrten. Diese Streckenlänge umfasst (einschließlich Brückenanteil) fast 5 km. Um die Berechnungen zu vereinfachen, werden diese 5 Kilometer von den 25 km zusätzlicher Umwegstrecke abgezogen. Die durch die Sperrung verursachte zusätzliche Fahrleistung je Lkw wird somit mit durchschnittlich 20 km angenommen.

Um die gesamtwirtschaftlichen Verluste exemplarisch zu erfassen, werden Berechnungen für folgende Fälle durchgeführt:

- Untersuchungsfall I: Die Verlagerung ist komplett auf andere Autobahnen möglich, die eine vierspurige Verkehrsführung haben. Die vierspurige Verkehrsführung wird gewählt, weil etwa 78% der Autobahnkilometer vierspurig sind (Elsner 2010).
- Untersuchungsfall II: Die Ausweichrouten für die A1-Rheinbrücke bestehen aus acht-, sechs- und vierspurigen Netzabschnitten. Durch Investitionsprogramme des Bundes konnte in den letzten Jahren der Bestand an Autobahnen mit sechs- oder mehr Fahrstreifen um 1720 km auf rund 2880 km erhöht werden. Im Sinne einer exemplarischen Kalkulation wird daher unterstellt, dass die Ausweichrouten im Autobahnnetz komplett sechsspurig sind. Dies trifft im konkreten Fall für erhebliche Teile der Ausweichstrecken auf Autobahnen zu.
- Untersuchungsfall III: Generell ist davon auszugehen, dass als Ausweichrouten auch Bundes- oder Landstraßen in Betracht kommen. Eine Verlagerung von Lkw von den Autobahnen auf das nachgelagerte Netz führt in der Regel zu einem deutlichen Anstieg der volkswirtschaftlichen Verluste. Mit diesem

Untersuchungsfall wird exemplarisch gezeigt, wie sich für die A1-Rheinbrücke die volkswirtschaftlichen Verluste erhöhen, wenn die Lkw anstelle von 20 km Ausweichstrecke auf Autobahnen stattdessen nur 10 km über Autobahnen und 10 km über Bundes- beziehungsweise Landstraßen fahren.

	Mit-Fall		
	Ausgangsstrecke	Ausweichstrecken	
		Autobahn	Bundes- und/oder Landesstraßen
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Fz/24h)	88.458	114.880	13.976
Pkw-Anteil in Prozent	100	74,5	69,8
Strecke in km	1	20 (U I/ U II) 10 (U III)	10 (U III)
Anzahl der Tage mit Sperrung	92	92	92
Lkw-Fahrverbotstage im Untersuchungszeitraum	17	17	17

**Tabelle 3: Verkehrsparameter des Mit-Falls**

Quelle: MWEBWV 2011.

## 4.2. Volkswirtschaftliche Verluste

### Untersuchungsfall I

Bei einer vollständigen Umlenkung der Lkw-Fahrleistung auf andere Autobahnabschnitte mit einer vierspurigen Verkehrsführung entsteht ein volkswirtschaftlicher Verlust in Höhe von 108 Millionen Euro für den Zeitraum der rund dreimonatigen Sperrung.

Bewertete Effekte	Volkswirtschaftliche Effekte in Millionen Euro		
	Ausgangsstrecke (Mit-Fall minus Ohne-Fall)	Ausweichstrecke (Mit-Fall minus Ohne-Fall)	Volkswirtschaftlicher Verlust
Betriebskosten	0,57	-13,00	-12,43
Zeitkosten	0,29	-93,21	-92,92
Unfallkosten	0,03	-0,66	-0,63
Lärmkosten	0,01	-0,28	-0,27
Kosten der Schadstoffbelastung	0,01	-0,50	-0,49
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten	0,07	-2,14	-2,07
Summe der bewerteten Effekte	0,98	-109,79	-108,8

**Tabelle 4: Volkswirtschaftliche Verluste durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei vollständiger Verlagerung der Lkw-Fahrleistungen auf andere Autobahnen mit 2+2 Verkehrsführung**

Quelle: eigene Berechnungen.



Dieser Verlust setzt sich aus zwei Komponenten zusammen:

1. Volkswirtschaftliche Ressourceneinsparungen, die sich auf der Leverkusener Rheinbrücke für die Pkw-Fahrer ergeben, weil das Verkehrsaufkommen durch das Ausweichen der Lkw abnimmt. Diese Verbesserung der Verkehrssituation überkompensiert die volkswirtschaftlichen Verluste der Pkw, die durch eine Reduktion der Höchstgeschwindigkeit auf der A1-Rheinbrücke von 100 km/h auf 60 km/h und den Wegfall des dritten Fahrstreifens, der von Lkw und Pkw genutzt wurde, entstehen.
2. Volkswirtschaftliche Ressourcenverluste, die sich auf den Ausweichrouten infolge einer erhöhten Lkw-Fahrleistung ergeben. Diese volkswirtschaftlichen Verluste umschließen sowohl die Verschlechterungen für den bisherigen Verkehr (Pkw und Lkw) auf der Route als auch die Verschlechterungen für den Lkw-Verkehr, der vorher die Leverkusener Rheinbrücke genutzt hat.

Die volkswirtschaftlichen Ressourcenverluste entstehen also vor allem in Form von erhöhten Betriebskosten und Zeitverlusten, die den Straßengüterverkehr unmittelbar als erhöhte Kosten treffen.

Selbst wenn der Ausweichverkehr keine zusätzlichen Staus auf anderen Strecken verursachen würde, was in der Realität nicht der Fall war, so wären volkswirtschaftliche Kosten von 31 Millionen Euro angefallen.

### Untersuchungsfall II

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die volkswirtschaftlichen Verluste, die entstehen wenn eine Verlagerung der Lkw-Fahrleistungen auf sechsspurige Autobahnen möglich ist. Die volkswirtschaftlichen Verluste erreichen dann eine Höhe von 47 Millionen Euro.

Bewertete Effekte	Volkswirtschaftliche Effekte in Millionen Euro		
	Ausgangsstrecke (Mit-Fall minus Ohne-Fall)	Ausweichstrecke (Mit-Fall minus Ohne-Fall)	Volkswirtschaftlicher Verlust
Betriebskosten	0,57	-9,04	-8,47
Zeitkosten	0,29	-36,99	-36,70
Unfallkosten	0,03	-0,54	-0,51
Lärmkosten	0,01	-0,23	-0,22
Kosten der Schadstoffbelastung	0,01	-0,27	-0,26
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten	0,07	-1,05	-0,98
Summe der bewerteten Effekte	0,98	-48,12	-47,14

**Tabelle 5: Volkswirtschaftliche Verluste durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei vollständiger Verlagerung der Lkw-Fahrleistungen auf andere Autobahnen mit 3+3 Verkehrsführung**

Quelle: eigene Berechnungen.

Der Unterschied in den Ergebnissen der Untersuchungsfälle I und II ergibt sich vor allem daraus, dass auf den sechsstreifigen Ausweichstrecken größere Kapazitätsreserven vorhanden sind, um den zusätzlichen Verkehr aufzunehmen. Die Staus nehmen daher in geringerem Maße zu als im Fall der Verlagerung auf vierstreifige Ausweichstrecken.

Insofern fallen die zusätzlichen Kosten durch Zeitverluste und erhöhte Betriebskosten nicht so hoch aus wie im ersten Untersuchungsfall.

### **Untersuchungsfall III**

Tabelle 6 stellt die Berechnungsergebnisse für den Fall dar, dass eine Umlenkung der Lkw-Fahrleistungen nicht vollständig über andere Autobahnen erfolgen kann, sondern Umwege über Bundes-, Landes- und Stadtstraßen stattfinden.

In Tabelle 2 war bereits beschrieben worden:

- die Lkw benutzen 10 km die Autobahnen als Ausweichstrecke
- 10 km der Ausweichstrecke werden über Bundes- und Landstraßen gefahren.

Bewertete Effekte	Volkswirtschaftliche Effekte in Millionen Euro		
	Verkehrssituation auf der Rheinbrücke während der Sperrung	Verkehrssituation bei einer Verlagerung auf andere Autobahnen und auf das nachgeordnete Netz	Insgesamt
Betriebskosten	0,57	-19,10	-18,53
Zeitkosten	0,29	-163,55	-163,26
Unfallkosten	0,03	-3,65	-3,62
Lärmkosten	0,01	-0,42	-0,41
Kosten der Schadstoffbelastung	0,01	-53,05	-53,04
CO <sub>2</sub> -Emissionskosten	0,07	-3,45	-3,38
Summe der bewerteten Effekte	0,98	-243,22	-242,24

**Tabelle 6: Volkswirtschaftliche Verluste durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei 10 km Autobahnen als Ausweichstrecke und 10 km Bundes- und Landstraßen**  
Quelle: eigene Berechnungen.

Im Untersuchungsfall III ergibt sich die deutliche Zunahme der Kosten vor allem aus den geringen Kapazitätsreserven im nachgeordneten Netz. Daraus folgt eine deutliche Zunahme von Staus und Stop-and-Go-Verkehr einschließlich höherer negativer Umwelteffekte.

### 4.3. Einnahmen durch Lkw-Maut und Kraftstoffmehrverbrauch

Die Sperrung der Autobahnbrücke für Lkw erhöht für die umgelenkten Lkw die Fahrleistungen, was zu Mehreinnahmen des Staats aus folgenden Gründen führt:

- Werden die zusätzlichen Fahrleistungen infolge der Sperrungen auf Autobahnen erbracht, erhöhen sich die Lkw-Maut-Einnahmen.
- Der Fahrleistungsanstieg erhöht den Kraftstoffverbrauch der umgelenkten Lkw sowie den Kraftstoffverbrauch der Lkw und Pkw, die regulär die Ausweichrouten befahren. Daraus resultieren für den Staat Steuermehreinnahmen.

Für die Berechnung der Veränderungen der Mauteinnahmen wird ein durchschnittlicher Lkw-Mautsatz von 0,17 Euro je Kilometer unterstellt. Im Untersuchungszeitraum liegen 17 Tage mit Lkw-Fahrverbot, so dass für die Mautberechnung 75 Tage angesetzt werden. Es wird weiterhin unterstellt, dass 70 % der umgelenkten Lkw zu den mautpflichtigen Lkw gehören.<sup>4</sup> Insgesamt errechnen sich dann Mehreinnahmen durch die Lkw-Maut in Höhe von 2,60 Millionen Euro (siehe Tabelle 7).

Berechneter Effekt	Änderungen der mautpflichtigen Lkw-Fahrleistungen für die Untersuchungsfälle I und II			Zusätzliche Lkw-Maut-Einnahmen des Staates
	Ausgangsstrecke	Ausweichstrecke	Gesamteffekt	
Veränderungen der Lkw-Fahrleistungen im Zeitraum von 75 Tagen	-0,33 Mio. Fz-km	+15,63 Mio. Fz-km	+15,30 Mio. Fz-km	+2,60 Mio. €

**Tabelle 7: Potentielle Lkw-Maut-Mehreinnahmen infolge der A1-Rheinbrückensperrung**

Quelle: eigene Berechnungen.

<sup>4</sup> BMVBS 2007

Die Sperrung der A1-Rheinbrücke führt auf der Ausgangsstrecke zu geringfügigen Kraftstoffeinsparungen für die verbliebenen Pkw (=negative Werte entsprechen einem Rückgang an Kraftstoff). Ein Kraftstoffmengenanstieg resultiert sowohl aus dem Mehrverbrauch der umgelenkten Lkw infolge der gestiegenen Fahrleistungen als auch dem Kraftstoffmehrverbrauch für Pkw und Lkw auf der Ausweichroute durch zusätzliche Staus mit Stop-and-Go-Verkehr. Die Berechnung der Steuermehreinnahmen durch die Veränderungen der Kraftstoffmenge berücksichtigt folgende Werte und basiert auf den Mengeneffekten des Untersuchungsfalls I, der als mittlerer Fall unterstellt werden kann:

- Dieselpreis 1,499 Euro je Liter, Steueranteil des Staates 70,63 Cent/l. Damit liegt der Anteil der Steuern am Gesamtpreis bei 48,41%.
- Benzinpreis 1,699 Euro je Liter, Steueranteil des Staates 91,73 Cent/l. Der Anteil der Steuern am Gesamtpreis liegt bei 56,31%.

Tabelle 8 zeigt die Veränderungen des Kraftstoffverbrauchs über den Untersuchungszeitraum. Insgesamt errechnen sich Steuermehreinnahmen in Höhe von 8,29 Millionen Euro.

Berechneter Effekt	Veränderungen des Kraftstoffverbrauchs			Zusätzliche Steuereinnahmen des Staates
	Ausgangsstrecke	Ausweichstrecke	Gesamteffekt	
Kraftstoffmehrverbrauch				
- Benzin	-0,04 Mio. l	+1,49 Mio. l	+1,45 Mio. l	+1,33 Mio. €
- Diesel	-0,34 Mio. l	+10,20 Mio. l	+9,86 Mio. l	+6,96 Mio. €

**Tabelle 8: Kraftstoffmehrverbrauch und Steuereffekte durch die Sperrung der Rheinbrücke bei Leverkusen (A1) bei vollständiger Verlagerung der Lkw-Fahrleistungen auf andere Autobahnen**

Quelle: eigene Berechnungen.

## 5. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Eine bedarfsgerechte Straßeninfrastruktur ist ein wichtiger Faktor für die Funktionsfähigkeit des Verkehrssystems und für die Produktivität der Wirtschaft. Unterlassene Erhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen in die Straßeninfrastruktur bewirken eine Verschlechterung der Verkehrsverhältnisse im Straßenverkehr, eine Steigerung der Nutzerkosten, der Unfallkosten, eine größere Belastung mit Schadstoffen und damit insgesamt auch Nachteile an Produktivität, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung in der Volkswirtschaft.

Die Bedeutung der Brückenbauwerke für die Leistungsfähigkeit der Straßeninfrastruktur hat sich seit 1970 deutlich erhöht. Brückenbauwerke haben oftmals bestehende Lücken im Bundesfernstraßennetz geschlossen und somit die Fahrleistungen sowohl für den Pkw- als auch den Lkw-Verkehr deutlich verringert. Aufgrund der vorhandenen Altersstruktur wird in den nächsten 20 Jahren fast die Hälfte aller Brückenbauwerke an Bundesautobahnen die wirtschaftlich maximale Nutzungsdauer erreichen. Wenn die Brückenbauwerke nicht erneuert werden, erhöht sich die Anzahl der Ad-hoc-Baumaßnahmen, um abnutzungsbedingte Mängel zu beseitigen. Diese Störungen des Verkehrsflusses führen dann regelmäßig zu hohen volkswirtschaftlichen Verlusten, weil somit die Fahrleistungen deutlich ansteigen.

Die Sperrung der A1-Rheinbrücke wurde exemplarisch untersucht, um Größenordnungen abschätzen zu können, die solche kurzfristigen und unvorhergesehenen Sperrungen auslösen können. Entscheidend für die Höhe der volkswirtschaftlichen Verluste sind zum einen der Ausbauzustand der Ausweichrouten und zum anderen die Höhe des dort zusätzlich anfallenden Verkehrsaufkommens. Der volkswirtschaftliche Verlust durch eine Sperrung der A1-Rheinbrücke für Lkw liegt zwischen 0,5 und 1,2 Millionen Euro pro Tag, wenn eine vollständige Ausweichmöglichkeit auf andere Autobahnen besteht. Für den Fall, dass die Umwege teilweise über Bundes- und Landstraßen erfolgen müssen, ist mit einem deutlich höheren volkswirtschaftlichen Verlust zu rechnen. Für die A1-Rheinbrücke ergibt sich in diesem Fall ein täglicher Verlust in Höhe von 2,6 Millionen Euro.

Die in dieser Studie ermittelten volkswirtschaftlichen Verluste für die Sperrung der A1-Rheinbrücke stellen eine vorsichtige Schätzung dar. Es wird nur eine statische

Verlagerung der Lkw von der Brücke auf Alternativrouten unterstellt. Weitere Verlagerungen im Netz und/oder neue Routenwahlentscheidungen anderer Verkehrsteilnehmer wurden nicht simuliert.

Weiterhin werden nur die direkten volkswirtschaftlichen Verluste, die im Verkehrssektor anfallen, betrachtet. Weitergehende negative Wirkungen, die auf den gesamten Wirtschaftskreislauf ausstrahlen, werden nicht aufgegriffen. Dies gilt z. B. für ungünstigere Erreichbarkeiten, Standortverlagerungen, Effizienzverluste in der Wertschöpfungskette, gestiegene Transaktionskosten, Produktivitätsverluste und eine abnehmende Wettbewerbsfähigkeit.

Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt, dass eine vorausschauende Planung und Finanzierung des Erhaltungsbedarfs der Autobahnbrücken notwendig ist, um Ad-hoc-Sperrungen zu vermeiden. Die eingeschränkte Nutzung oder sogar ein Totalausfall von Brücken ist mit sehr hohen gesellschaftlichen Kosten im Bereich Wirtschaft, Umwelt und Verkehrssicherheit verbunden. Gerade bei Brücken kommt es aufgrund ihrer strategischen Bedeutung im Straßennetz darauf an, durch rechtzeitiges Handeln den Sanierungsstau gesamtwirtschaftlich effizient abzarbeiten.



## VI Literaturverzeichnis

### [BAST 2010]

Baum, H. et al., Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland, Forschungsbericht für die Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach 2010.

### [BMVBS 2007]

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Endbericht, Aktualisierung der Wegekostenrechnung für die Bundesfernstraßen in Deutschland. Berlin, 2007.

### [BMVBW 2002]

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen, Bundesverkehrswegeplan 2003 – Grundzüge der gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik. Berlin 2002.

### [Brückenertüchtigung]

o. Verf., [www.brueckenertuechtigung.de](http://www.brueckenertuechtigung.de).

### [BVWP]

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bundesverkehrswegeplan 2003, Berlin 2003.

### [BVWP Teil III C]

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.), Die gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik – Bundesverkehrswegeplan 2003, Teil III C: Ergänzungen Wasserstraße, Berlin 2005.

### [Drucksache 17/5325]

Deutscher Bundestag 17. Wahlperiode, Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Uwe Beckmeyer, Sören Bartol, Martin Burkert, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der SPD – Drucksache 17/4908, Zustand von Brücken im Zuge von Bundesfernstraßen in Deutschland, Berlin 2011.

### [Elsner 2010]

Der Elsner. Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen, herausgegeben von E. Knoll, Berlin 2010.

### [EWS 1997]

Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen FGSV, Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen, Aktualisierung der RAS-W.

**[HEATCO 2005]**

HEATCO, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Deliverable 2, State-of-the-art in project assessment, Stuttgart 2005.

**[IHK Köln 2013]**

IHK fordert Masterplan für die Sanierung der A1-Rheinbrücke, verfügbar unter: <http://www.rp-online.de/bergisches-land/leverkusen/nachrichten/ihk-fordert-masterplan-fuer-die-sanierung-der-a1-rheinbruecke-1.3150552> (13.06.2013).

**[Kerner 2009]**

Kerner, B.S., Introduction to Modern Traffic Flow Theory and Control. The Long Road to Three-Phase Traffic Theory, Berlin 2009.

**[Naumann, Heilfort, Schach 2002]**

Naumann, R., Heilfort Th., Schach, R., Kostenkennzahlen für Brückenbauwerke im Autobahnbau, in: Straße und Autobahn, Heft 09/2002, S. 502-509.

**[MWEBWV 2011]**

Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen Ergebnisse automatischer Dauerzählstellen an den „Freien Strecken“, Düsseldorf 2011.

**[Schmalwasser, Weber 2012]**

Schmalwasser, O., Weber, N., Revision der Anlagenvermögensrechnung für den Zeitraum 1991 bis 2011, Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, November 2012, Wiesbaden 2012.

**[Straßen.NRW]**

Liste der Brücken im Nachrechnungsprogramm.

**[VIZ]**

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), Verkehr in Zahlen, verschiedene Jahrgänge, Berlin.

**[WDR 2012]**

o. Verf., Lkw-Fahrverbot auf Leverkusener A1-Brücke: Umleitung dringend gesucht; <http://www1.wdr.de/themen/ratgeber/sperrungrheinbruecke100.html>.

**[Winkler 2013]**

Brückensperrung A1: Lange Umwege für Unternehmen, verfügbar unter: <http://www.aralcardtruck.de/news/branchen-news/branchen-news-detail/article/brueckensperrung-a1-lange-umwege-fuer-unternehmen/> (13.06.2013).