



**Analyse der "Gesamtwirtschaftlichen Bewertung des Projekts
Semmering-Basistunnel neu" und Erstellung einer neuen Nutzen-
Kosten-Bewertung in Anlehnung an das Verfahren für den deut-
schen Bundesverkehrswegeplan 2015**

München, den 14.5.2014

Auftraggeber:

Dkfm. Franz Fally
A. Baumgartnerstr. 44/A1/264
A-1230 Wien



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Kurzfassung	5
2. Einleitung	16
2.1 Anstoß für eine Renaissance des Eisenbahnbaus in Europa	16
2.2 Spanne der Wirtschaftlichkeit von Eisenbahnprojekten	17
2.3 Finanzierung von Eisenbahn-Großprojekten	17
2.4 Volkswirtschaftliche Bedenken gegen einen überzogenen Tunnelbau in Österreich	18
2.5 Notwendigkeit und Zweck volkswirtschaftlicher Nutzen-Kosten-Untersuchungen	22
2.5.1 Exkurs: Wirtschaftswissenschaftliche Fachbegriffe	22
2.5.2 Mathematischer Aufbau von Nutzen-Kosten-Analysen	23
2.5.3 Absolute Höhe der Nutzen-Kosten-Werte in der Praxis	24
2.5.4 Volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Untersuchungen als Kontrollinstrument für staatliche Wirtschaftsaktivität	25
2.5.5 Kritik an konkreten volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Untersuchungen	25
3. Betrachtung der bisherigen Nutzen-Kosten-Bewertung des Semmering-Basistunnels	27
4. Betrachtung des deutschen Verfahrens der Nutzen- Kosten-Bewertung im Vergleich zum österreichischen Verfahren	33
4.1 Mathematischer Aufbau des deutschen Rechenverfahrens	33
4.2 Zusammensetzung "Saldo volkswirtschaftlicher Nutzen" beim deutschen Verfahren	34
4.2.1 Reisezeitnutzen im Personenverkehr	35
4.2.2 Eingesparte Betriebskosten PKW	35
4.2.3 Eingesparte Betriebskosten LKW	36
4.2.4 Eingesparte Betriebskosten im Luftverkehr	36
4.2.5 Eingesparte Emissionskosten	36
4.2.6 Eingesparte Unfallfolgekosten	37
4.2.7 Räumliche Vorteile	37
4.3 Zusammensetzung "Saldo zusätzliche Betriebskosten" beim deutschen Verfahren	38
4.3.1 Unterhaltskosten der neuen Infrastruktur	38
4.3.2 Saldo veränderte Betriebskosten Schienenpersonenverkehr	38
4.3.3 Saldo veränderte Betriebskosten Schienengüterverkehr	38
4.4 Investitionskosten	39
4.5 Resumee der Unterschiede zwischen dem österreichischen und deutschen Verfahren	39



5.	Kritik am österreichischen Verfahren der Nutzen- Kosten-Untersuchung	41
5.1	Methodischer Grundansatz auf der Ebene Betriebswirtschaft - Volkswirtschaft statt Einzelwirtschaft - Gesamtwirtschaft	41
5.2	Volkswirtschaftliche Multiplikatoreffekte beim Bau des Tunnels	42
5.3	Volkswirtschaftlich positive Effekte in der Betriebsphase	45
5.4	Unterstelltes Verkehrswachstum im Güterverkehr	47
5.4.1	Prognosehorizont und exponentielles Wachstum	47
5.4.2	Ausgangsjahr für die Verkehrsprognosen	50
5.4.3	Anzahl der Güterzüge pro Tag	52
5.5	Fehlende Transparenz von Zwischenergebnissen	55
5.6	Fehlende Einzelangaben	55
6.	Kritik am deutschen Verfahren der Nutzen-Kosten- Bewertung und Korrektur des Verfahrens	56
6.1	Negative Nutzen-Kosten Werte	57
6.2	Falsche einzelwirtschaftliche Kosten des LKW	58
6.3	Sonstige Kritik	60
7.	Erstellung einer neuen Nutzen-Kosten-Berechnung für den Semmering-Basistunnel	62
7.1	Saldo volkswirtschaftlicher Nutzen	62
7.1.1	Reisezeitnutzen im Personenverkehr	62
7.1.2	Eingesparte Betriebskosten PKW	68
7.1.3	Eingesparte Betriebskosten LKW; unteres und oberes Szenario	69
7.1.4	Eingesparte Betriebskosten im Luftverkehr	72
7.1.5	Eingesparte Emissionskosten	72
7.1.6	Eingesparte Unfallfolgekosten	73
7.1.7	Räumliche Vorteile	73
7.2	Saldo veränderte Betriebskosten Schienenpersonenverkehr	73
7.2.1	Kostenänderung durch die Nutzung des Basistunnels statt der Bergstrecke	74
7.2.2	Mehrkosten durch den prognostizierten Mehrverkehr auf der Schiene	76
7.2.3	Summe der Mehrkosten und Einsparungen	77
7.3	Saldo veränderte Betriebskosten Schienengüterverkehr	77
7.3.1	Prognose der Anzahl von Güterzügen sowie der Zughakenlasten	77
7.3.2	Mehrkosten im Schienengüterverkehr durch das erhöhte Verkehrsaufkommen	78
7.3.3	Einsparungen durch den rationelleren Betrieb	81
7.3.4	Summe der Mehrkosten und Einsparungen	84
7.4	Investitionskosten	84
7.5	Unterhaltskosten der Infrastruktur	87
7.6	Ermittlung des Nutzen-Kosten-Wertes	88



8.	Interpretation des Ergebnisses und Schlussfolgerungen	90
	Anlage Kapitalkosten und Unterhaltskosten	92
	Quellenangaben	93

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Abbildung Nr. 21 aus dem Schlussbericht der österreichischen Nutzen-Kosten-Untersuchung
- Abb. 2: Entwicklung des Schienengüterverkehrsaufkommens und der Güterverkehrsleistung in Deutschland seit 1970
- Abb. 3: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm 1500 t Güterzug bergauf von Gloggnitz (km 75) nach Mürzzuschlag (km 105) durch den Basistunnel
- Abb. 4: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm Railjet durch den Basistunnel bergauf von Gloggnitz (km 75) nach Mürzzuschlag (km 105)
- Abb. 5: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm Railjet über die Bergstrecke von Gloggnitz (km 75) nach Mürzzuschlag (km 117)
- Abb. 6: Verkehrsentwicklung auf der Lötschbergachse von 2001 bis 2012
- Abb. 7: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm Güterzug mit 937 t über die Bergstrecke von Mürzzuschlag (km 117) nach Gloggnitz (km 75)



1. Kurzfassung

Seit den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts werden in Europa vermehrt erhebliche Mittel in den Ausbau des Schienenverkehrs investiert. Den Anfang machte eine neue Strecke in Frankreich von Paris nach Lyon, die ein großer wirtschaftlichen Erfolg wurde. Doch dies bedeutet nicht, dass alle großen Schienenverkehrsprojekte in Europa ökonomisch sinnvolle Investitionen darstellen. Denn das Verkehrsaufkommen kann zwischen einzelnen Projekten um bis zum Faktor 10 differieren und auch die Kosten pro km können um den Faktor 10 und mehr auseinander liegen. Da in die Wirtschaftlichkeit eines Projektes sowohl Kosten als auch Nutzen gleichermaßen einfließen, kann die Wirtschaftlichkeit von Eisenbahnprojekten um den Faktor 10 mal 10 = 100 und mehr schwanken, und zwar sowohl hinsichtlich der betriebswirtschaftlichen Rendite als auch bei den volkswirtschaftlichen Betrachtungen. Deshalb muß jedes Projekt einzeln betrachtet werden.

In den meisten Ländern werden Eisenbahn-Großprojekte direkt über den Staatshaushalt finanziert. In Österreich werden die Kosten der Großprojekte zu 30% von den ÖBB und zu 70% direkt durch erhöhte Staatsverschuldung finanziert. In Fachkreisen wird allerdings befürchtet, dass der Anteil der ÖBB mittelfristig auf den Bundeshaushalt umgebucht werden muß, so dass die Großprojekte praktisch vollständig durch Staatsschulden finanziert werden. Denn laut einer Statistik der APA stiegen in den letzten fünf Jahren die vom Bundeshaushalt bezahlten Finanzierungskosten der ÖBB um jährlich rund 100 Mio EUR von 137 auf 620 Mio EUR. Die ÖBB fungieren hier letztlich als "Schattenhaushalt" des österreichischen Staates. Dass die ÖBB durch Übernahme von Verpflichtungen aus dem Bahnausbau eine ihr letztlich fremde, nämlich staatliche Aufgabe übernimmt, wird auch von deren Führungsspitze immer wieder betont.

In Österreich werden Eisenbahn-Großprojekte ungewöhnlich großzügig geplant. So werden die Koralmbahn und der Brenner-Basistunnel sehr flach mit einer Maximalsteigung von 6 Promille ausgelegt, beim Semmering-Basistunnel sind es 8 Promille. In Deutschland werden neue Strecken, die auch dem Güterverkehr dienen sollen, mit 20 bis 35 Promille ausgelegt, um Tunnelstrecken zu reduzieren. Bei reinem Personenverkehr werden sogar bis zu 40 Promille vorgesehen. Aufgrund der schwierigen topographischen Verhältnisse in Österreich führt die sehr flache Streckenführung zu sehr hohen Tunnelanteilen und somit zu hohen Baukosten pro km.

Es wurden in Österreich tunnelreiche Eisenbahn-Großprojekte in Höhe von gut 20 Mrd EUR kürzlich realisiert, sind in Bau oder stehen kurz vor Baubeginn. Unter Berücksichtigung von Bauzinsen entspricht dies 25 Mrd EUR. Umgerechnet pro Einwohner vom Säugling bis zum Greis ergibt dies eine



Zinslast von 147 EUR pro Jahr. Wenn diese Zinslast nicht durch höhere Steuern, sondern durch zusätzliche Schulden finanziert wird, dann ist nach 20 Jahren eine Steuererhöhung von knapp 400 EUR pro Einwohner und Jahr erforderlich, um die Zinsen zu bedienen, ohne dass eine Tilgung berücksichtigt wäre. Aufgrund der Größe der Gesamtinvestitionen, bezogen auf ein relativ kleines Land, ergibt sich eine Unverhältnismäßigkeit, die gesamtwirtschaftlich bedenkliche Züge annimmt.

Die Problematik wurde auch schon in Österreich erkannt. So schreibt das Wifo-Institut schon im Jahr 2010: "Der weitere Ausbau der österreichischen Infrastruktur sollte deshalb auch unter finanzpolitischen Gesichtspunkten überprüft werden. (...) Auch schon begonnene Projekte müssen abgebrochen werden, wenn das kumulierte Defizit aus dem künftigen Betrieb größer ist als die verlorenen bisherigen Baukosten und kein Beschluss vorliegt, welcher Betrag als Subvention von wem getragen werden muss."

Notwendigkeit und Zweck volkswirtschaftlicher Nutzen-Kosten-Untersuchungen

Volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Analysen stellen die volkswirtschaftlichen Kosten eines Projektes dem volkswirtschaftlichen Nutzen gegenüber und es wird ein Bruchstrich gebildet:

$$\text{NKV} = \frac{\text{Nutzen}}{\text{Kosten}}$$

Der Quotient aus Nutzen und Kosten ist das sog. "Nutzen-Kosten-Verhältnis". Ist es über 1,0, so gilt das Projekt als volkswirtschaftlich sinnvoll, ist es dagegen unter 1,0, so ist es volkswirtschaftlich nicht sinnvoll und führt zu einem Wohlstandsverlust für die Gesamtgesellschaft.

In Deutschland liegen die meisten Projekte in der Nähe eines NKV von 1, das beste Projekt (Rheintalausbau Karlsruhe - Basel mit nur wenig Tunnelstrecken auf dem Güterzugkorridor mit dem europaweit größten Verkehrsaufkommen) liegt bei knapp 3. So gesehen überrascht der Nutzen-Kosten-Wert des Semmering-Basistunnels, der laut dem Schlussbericht der österreichischen Nutzen-Kosten-Untersuchung bei 5,11 liegt.

Volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Untersuchungen sind in Europa verpflichtend und wurden in vielen öffentlich-rechtlichen Gesetzen und Verordnungen in nationales Recht überführt. Die Untersuchungen dienen der Rechtfertigung von politischen Entscheidungen gegenüber dem Steuerzahler oder auch gegenüber der politischen Opposition.



Da diese volkswirtschaftlichen Untersuchungen im Gegensatz zu betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeitsrechnungen wesentlich komplizierter sind, gibt es große Ermessensspielräume, die der Gutachter häufig dazu nutzt, den Auftraggeber zufriedenzustellen, der oft schon eine vorgefasste Meinung zu einem Projekt hat.

Meist können einige Annahmen der Untersuchungen hinterfragt werden, so beispielsweise die Höhe der Kosten (veraltete Preisstände), die Verkehrsprognosen (häufig zu optimistisch) und das Prognosejahr (zu weit in der Zukunft), nicht regelkonforme Nutzenkomponenten usw.

Betrachtung der bisherigen Nutzen-Kosten-Bewertung des Semmering-Basistunnels

In der österreichischen volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse des "Semmering Basistunnels neu" werden jährliche Kosten von 74 Mio und jährliche Nutzen von 380 Mio EUR ausgewiesen. Dadurch ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Wert von 5,11.

Es wird ein Planfall (Realisierung des Semmering-Basistunnel) mit einem Nullfall verglichen (kein Bau des Tunnels). Alle ausgewiesenen Kosten und Nutzen stellen Differenzen zwischen den zwei Fällen dar.

Die Kosten enthalten Abschreibungen und Zinsen auf die Baukosten.

Der Nutzen teilt sich wie folgt auf:

Betriebswirtschaftlicher Nutzen	5,4%
volkswirtschaftliche Wertschöpfung	
- während des Baus	27,4%
- während des Betriebs (Standortvorteile)	64,4%
Verringerte Schadstoffemissionen	0,9%
Verringerte Unfallfolgekosten	1,9%
	<hr/>
	100,0%

92% des Nutzen stellen positive volkswirtschaftliche Kreislaufeffekte dar, die in der österreichischen Studie als "Produktionswerteffekte" bezeichnet werden. Die volkswirtschaftliche Wertschöpfung des Baus wird direkt von den Investitionskosten abgeleitet. D.h. je höher die Baukosten, desto höher der Effekt der Wertschöpfung während des Baus. Hierbei wird ein volkswirtschaftlicher Multiplikator von 2,5 unterstellt: Aus den (damals angenommenen) Investitionskosten von 2,0 Mrd EUR wird so ein "Produktionswerteffekt" von rund 5 Mrd EUR. Nach Inbetriebnahme des Tunnels werden Standortvorteile für die Regionen ermittelt, die von den Fahrzeitverkürzungen



gen profitieren und dadurch zu einem höheren Bruttoinlandsprodukt in ganz Österreich führen. Diese Standortvorteile machen den Hauptanteil des volkswirtschaftlichen Nutzens aus.

Betrachtung des deutschen Verfahrens der Nutzen-Kosten-Bewertung

In Deutschland gibt es eine einheitliche Methode der Nutzen-Kosten-Bewertung für alle Projekte, die zum deutschen Bundesverkehrswegeplan 2015 angemeldet werden sollen. Die Methodik, die Berechnungsschritte und die Ergebnisse für die einzelnen Projekte sind in einem 900-seitigen Dokument im Internet veröffentlicht.

Auf der Kostenseite ist die Methodik mit der österreichischen vergleichbar, auch das Prinzip von Planfall und Nullfall.

Es werden wie im österreichischen Verfahren betriebliche Mehr- und Minderkosten betrachtet, allerdings werden nach der gesamtwirtschaftlichen Perspektive (siehe unten) keine Erlöse und keine Steuern betrachtet. So wird beispielsweise ein durch die schnelleren Züge rationellerer Betrieb bewertet. Teil der Betriebskosten sind außerdem die Unterhaltskosten der neuen Infrastruktur.

Die Nutzenseite sieht dagegen völlig anders als beim österreichischen Verfahren aus.

In der sogenannten gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise wird die Gesellschaft, bestehend aus Firmen, Privatpersonen und dem Staat wie ein großer Betrieb betrachtet. Wird einer dieser Akteure im Rahmen dieser Gesamtbetrachtung separat betrachtet, spricht man von einer einzelwirtschaftlichen Betrachtung. Zahlen Firmen oder Privatpersonen Steuern an den Staat, stellt das für die Firmen und Privatpersonen Ausgaben, für den Staat jedoch Einnahmen dar. In der Gesamtbetrachtung werden somit Steuern nach dem Prinzip "linke Hosentasche, rechte Hosentasche" nicht betrachtet. Auch Geldströme z. B. zwischen Privaten und Firmen, wie Fahrkartenerlöse, bleiben ausgeblendet. Dafür werden alle Mehrkosten und Kosteneinsparungen der einzelwirtschaftlichen Akteure betrachtet.

Die volkswirtschaftlichen Kreislaufeffekte, die beim österreichischen Verfahren dominieren, werden gar nicht bzw. fast nicht als Nutzen betrachtet.

Wie beim österreichischen Verfahren kommen dann noch rein volkswirtschaftliche Effekte hinzu, die keinen direkten Geldströmen entsprechen bzw. deren Kosten von Dritten getragen werden. Man spricht hierbei von externen Effekten. Dies sind Emissionskosten und Unfallfolgekosten, sie werden ebenfalls in Geldwerten ausgewiesen.



Beim Nutzen werden im deutschen Verfahren folgende Einzelkomponenten berücksichtigt:

Der **Reisezeitnutzen im Personenverkehr** wird über die Fahrzeitverkürzung und einen fiktiven Stundensatz der davon profitierenden Reisenden ermittelt. Er stellt bei Projekten, von denen vor allem der Personenverkehr stark profitiert, den größten Einzelnutzen dar.

Eingesparte Betriebskosten PKW entstehen dadurch, dass die auf die Bahn umgestiegenen Fahrgäste nicht mehr mit dem Auto fahren und somit eine Einsparung an PKW-Fahrleistungen entsteht. Hierfür werden eingesparte Kosten pro PKW-Kilometer angesetzt.

Wenn die neue Infrastruktur zu einer Verlagerung auch im Güterverkehr von der Straße auf die Schiene führt, werden **eingesparte Betriebskosten LKW** angesetzt, ähnlich der eingesparten PKW-Kilometer. Bei Projekten, die in erster Linie dem Güterverkehr dienen, stellt diese Nutzenkomponente den Hauptnutzen dar.

Eingesparte Betriebskosten im Luftverkehr sind in der Höhe meist relativ unbedeutend und treten dann auf, wenn die Inbetriebnahme eines Schienenprojektes zu einer Reduzierung der Anzahl von Flügen führt.

Es werden außerdem zwei externe Effekte bewertet: Durch die Verlagerung von Personen und Güter auf die Schiene ergeben sich **eingesparte Emissionskosten**, da die umweltfreundlichere Eisenbahn weniger Emissionen erzeugt als LKW, PKW und Flugverkehr. Die eingesparten **Unfallfolgekosten** werden über die eingesparten KFZ-Kilometer (PKW plus LKW) ermittelt.

Eine weitere Nutzenkomponente **Räumliche Vorteile** ist in der deutschen Bewertung eher umstritten und entspricht in etwa den Effekten, die beim österreichischen Verfahren 92% des Nutzens ausmachen. Allerdings macht dieser Effekt beim deutschen Verfahren lediglich einen kleineren einstelligen Prozentwert aus und ist somit in der Gesamtsicht fast vernachlässigbar.



Kritik am österreichischen Verfahren der Nutzen-Kosten-Untersuchung

Die Hauptkritik am österreichischen Verfahren bezieht sich auf die "Produktionswerteffekte", die 92% des Nutzens ausmachen.

Die **volkswirtschaftliche Wertschöpfung während des Baus** darf aus drei Gründen nicht in einer volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse auftauchen:

(1) Die Wertschöpfung resultiert aus einem volkswirtschaftlichen Multiplikatoreffekt: Ein Bauarbeiter, der am Semmering-Basistunnel arbeitet, kauft beim Bäcker in Gloggnitz eine Brotzeit ein, der den Bäcker beliefernde Metzger macht einen größeren Umsatz und kann sich vielleicht einen aufwendigeren Haarschnitt leisten, der Frisör hat ebenfalls mehr Geld in der Tasche und kann es wiederum ausgeben usw. In jeder Runde wird etwas Geld zum Sparen zur Seite gelegt und es werden auch ausländische Güter gekauft, so dass der Effekt abnimmt. Insgesamt kann sich ein "Multiplikatoreffekt" von bis zu 2,5 ergeben, der in der österreichischen Studie zugrundegelegt wurde. Doch dieser Multiplikatoreffekt tritt nur unter ganz bestimmten volkswirtschaftlichen Bedingungen auf und ist nicht allgemeingültig. Die wichtigsten Randbedingungen, die alle gleichzeitig und vollständig erfüllt sein müssen, sind:

- es findet eine reine Kreditfinanzierung statt
- es herrscht eine Konjunkturflaute
- die Konjunkturflaute rührt von einer Nachfrageschwäche her
- die staatlichen Ausgaben sind auf ca. 1 bis 2 Jahre beschränkt und reichen somit nicht in die nächste Konjunktur-Boomphase hinein.

Beim Semmering-Basistunnel ist, bis auf die zumindest vorläufige Kreditfinanzierung, keine einzige Bedingung erfüllt.

(2) In der gesamtwirtschaftlichen Sichtweise stellen Multiplikatoreffekte eine "Geldwanderung" dar, bei der Ausgaben des einen Akteurs Einnahmen eines anderen sind. Allein schon deshalb ist diese Betrachtung methodisch fehl am Platze.

(3) In einem weiteren gedanklichen Ansatz kann der vermeintliche Nutzen über den "Produktionswerteffekt" ad absurdum geführt werden: Wäre es wirklich so, dass die staatliche Investition von 1 EUR einen volkswirtschaftlichen Nutzen von 2 EUR nach sich ziehen würde, dann wäre es völlig beliebig, welche Investitionen der Staat tätigt, nur teuer müssen sie sein. Der Nutzen-Kosten-Wert völlig sinnloser Staatsinvestitionen, z.B. das Graben von großen Löchern mit anschließenden Zuschütten, würde dann zu einem Nutzen-Kosten-Wert von 2 führen, das ist besser als die Bewertung der



meisten für den deutschen Bundesverkehrswegeplan 2015 angemeldeten Projekte.

Die **volkswirtschaftliche Wertschöpfung** während des Betriebs resultiert aus Standortvorteilen. Gemeint ist: Wenn eine Firma eine Ansiedelung plant, stellt eine gute Schienenanbindung nach Wien ein Argument für die Ansiedelung dar. Dieser gedankliche Ansatz ist im Prinzip nachvollziehbar, doch kann man daraus nicht auf eine Steigerung des Bruttoinlandsproduktes für ganz Österreich schließen. So rückt beispielsweise Mürzzuschlag bis auf 1 Zugstunde an Wien heran und zieht somit mit Amstetten gleich. Entscheidet sich der Industriebetrieb für den Standort Mürzzuschlag, so entscheidet er sich gleichzeitig gegen einen anderen Ort, z. B. Amstetten. Es handelt sich somit um einen Wettbewerb der Regionen untereinander, aus gesamtösterreichischer Sicht handelt es sich somit um ein Nullsummenspiel.

Das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) ist der Frage nachgegangen, welche Staatsausgaben das langfristig größte Wirtschafts- und Beschäftigtenwachstum beschert, mit folgendem Ergebnis: "Langfristig weisen die Berechnungen des WIFO auf die aus konjunktureller und beschäftigungspolitischer Sicht fast völlige Nutzlosigkeit von Infrastrukturinvestitionen hin. Damit wird bestätigt, dass Infrastrukturinvestitionen nur unter den Kriterien der betrieblichen Wirtschaftlichkeit und der Engpassvermeidung sinnvoll sind".

Im deutschen Verfahren wird ebenfalls ein regionaler Nutzen ausgewiesen, doch nur in Höhe von ca. 1 bis 2 Prozent des Gesamtnutzens.

Prognosehorizont und exponentielles Wachstum

Bei der österreichischen Untersuchung wird von einem hohen exponentiellen und lang anhaltenden Wachstum ausgegangen, das im Güterverkehr 1,7% beträgt, hierbei über ein halbes Jahrhundert bis zum Jahr 2055 andauert und somit zu mehr als einer Verdoppelung des Güterverkehrsaufkommens führt. Ausgangspunkt der Steigerungen sind die Verkehrsmengen des Jahres 2008.

Man kann nicht ein halbes Jahrhundert von einem exponentiellen Wachstum (mit ständiger Zunahme des jährlich hinzukommenden Verkehrsaufkommens) ausgehen. Prognostiziert man beispielsweise die Gewichtsentwicklung eines Menschen aufgrund der Zunahme im ersten Lebensjahr, so erreicht er im 57. Lebensjahr die Masse der Erde und im 123. Lebensjahr, dem größten dokumentierten Alter eines Menschen, die Masse des sichtbaren Universums. Zurück zum Verkehr: Es wird in der Zukunft gegenläufige Effekte geben, die den Verkehr eher wieder reduzieren, oder zumindest nicht mehr zunehmen lassen, beispielsweise die Abnahme der Lohngefälle zwischen Billig- und Hochlohnländern.



Die Verkehrsprognosen bei der deutschen Bundesverkehrswegeplanung sind deutlich vorsichtiger: Man geht nur von einem geringen Wachstum aus und der Prognosehorizont geht nicht über das Jahr 2025 hinaus. Nach einer deutschen Verkehrsstatistik hat der Schienengüterverkehr in Deutschland die letzten Jahrzehnte gar nicht zugenommen, allerdings nahm die Transportweite in den letzten 20 Jahren deutlich zu. Vor allem der Containerverkehr von und zu den Nordseehäfen nahm in den letzten 10 Jahren stark zu.

Das Jahr 2008 war das Jahr mit dem höchsten Güterverkehrsaufkommen der letzten Jahre und durch eine konjunkturelle Überhitzung gekennzeichnet. Wählt man für das prognostizierte Verkehrswachstum als Basisjahr das Jahr 2008, erhält man weit überhöhte Prognosen. Zieht man das Jahr 2009 heran, wie die Gegner des Semmering-Basistunnels argumentieren, so erhält man zu niedrige Prognosen, weil das Jahr 2009 wiederum einen Ausreißer nach unten darstellt. Stattdessen muß ein Wert dazwischen als Prognosebasis verwendet werden.

Anzahl von Güterzügen

Bei der offiziellen Verkehrsprognose für den "Semmering-Basistunnel neu" wird der prognostizierte Mehrverkehr durch eine größere Zahl von Zügen, nicht jedoch durch längere Züge bewältigt. Das ist nicht plausibel, denn ein wesentlicher betrieblicher Nutzen des Semmering-Basistunnels sind die größeren Zuggewichte im Güterverkehr aufgrund der geringeren Steigungen des Tunnels im Vergleich zur Bergstrecke.

Kritik am deutschen Verfahren der Nutzen-Kosten-Bewertung und Korrektur des Verfahrens

Bei der Bewertung einiger deutsche Projekte ist ebenfalls Kritik angebracht, meist aufgrund überhöhter Verkehrsprognosen oder aufgrund implausibler Annahmen. Die Autoren der vorliegenden Studie haben zwei umfangreiche Studien erstellt, in denen die Bewertung von einigen Einzelprojekten der deutschen Bundesverkehrswegeplanung kritisiert wird. Das Verfahren an sich wird jedoch nicht in Frage gestellt und entspricht im wesentlichen dem wissenschaftlichen Stand. Insbesondere die einzelwirtschaftliche bzw. gesamtwirtschaftliche Betrachtungsweise mit Außerachtlassung von Geldströmen zwischen den Akteuren ist relativ konsequent umgesetzt.

Am Verfahren selbst gibt es lediglich zwei größere Kritikpunkte. Ein mathematischen Fehler im Aufbau der Formel kann zu negativen Nutzen-Kosten-Werten führen, die dann mathematisch unsinnige Effekte erzeugen. Dieses Problem läßt sich jedoch problemlos durch eine Veränderung der Formel beheben.



Im Verfahren wird nicht nur der Rechenweg, sondern es werden auch viele Zahlenwerte einheitlich festgelegt, z. B. der Geldwert einer eingesparten Tonne CO₂. Ein Wert wurde offensichtlich falsch ermittelt, und zwar die einzelwirtschaftlichen Kosten einer Tonne Güter, die mit dem LKW transportiert werden (sog. Tonnenkilometer). Diese werden mit 15,5 Cent angegeben, sie liegen jedoch bei 5,5 Cent.

Das deutsche Verfahren wird an den zwei genannten Stellen modifiziert und sonst im wesentlichen unverändert für den Semmering-Basistunnel angewendet.

Erstellung einer neuen Nutzen-Kosten-Berechnung für den Semmering-Basistunnel

Es wurden die einzelnen Werte Schritt für Schritt nachvollziehbar neu berechnet und Eingangsdaten mit Quellenangaben versehen. Einige technische Eingangsdaten basieren auch auf eigenen eisenbahnbetrieblichen Computersimulationen, und zwar Fahrzeiten und Energieverbräuche für Personen- und Güterzüge durch den Basistunnel und über die Bergstrecke.

In der österreichischen Kosten-Nutzen-Studie wird von einem möglichen "Potenzial" gesprochen, dass mit Inbetriebnahme des Basistunnels der Schienenverkehr um 16% auf Kosten des LKW-Verkehrs zunehmen könnte, und zwar ohne dass die Bergstrecke ohne Basistunnel überlastet wäre. Dass dieses Potenzial wirklich ausgeschöpft wird, ist allerdings eine optimistische Annahme. Somit stellt die österreichische Nutzen-Kosten-Bewertung des Semmering-Basistunnels ein optimistisches Szenario dar.

Im Unterschied zur österreichischen Nutzen-Kosten-Studie wird in der vorliegenden Bewertung zwischen einem "oberen" und einem "unteren" Szenario unterschieden: Beim oberen Szenario wird wie in der österreichischen Studie von einer Zunahme des Schienengüterverkehrs um 16% aufgrund der Inbetriebnahme des Basistunnels ausgegangen, während in einem unteren Szenario unterstellt wird, dass die Inbetriebnahme des Basistunnels keine Auswirkung auf die Menge des Schienengüterverkehrs hat.



Die Summe "Saldo volkswirtschaftlicher Nutzen" ergibt sich wie folgt:

in Mio EUR pro Jahr	Szenario	
	oberes	unteres
Reisezeitnutzen im Personenverkehr	12,0	12,0
Eingesparte Betriebskosten PKW	9,4	9,4
Eingesparte Betriebskosten LKW	29,5	0,0
Eingesparte Emissionskosten	2,5	0,5
Eingesparte Unfallfolgekosten	2,2	1,2
Räumliche Vorteile	1,4	0,7
Summe	57,0	23,8

Die Summe "Saldo zusätzliche Betriebskosten" sieht wie folgt aus:

in Mio EUR pro Jahr	Szenario	
	oberes	unteres
Saldo Betriebskosten Personenverkehr	3,6	3,6
Saldo Betriebskosten Güterverkehr	5,7	-8,0
Unterhaltskosten neue Infrastruktur	15,8	15,8
Eingesparte Unterh.kosten Bergstrecke	-2,2	-2,2
Summe	22,9	9,2

Die Kapitalkosten für die neue Infrastruktur (Investitionskosten) betragen 100,9 Mio EUR pro Jahr.

Die Formel für den Nutzen-Kosten-Wert lautet:

$$NKV = \frac{\text{Saldo volkswirtsch. Nutzen}}{\text{Investitionskosten} + \text{Saldo zusätzliche Betriebskosten}}$$

Setzt man die oben genannten Werte in die modifizierte Formel ein, so ergibt sich folgendes Nutzen-Kosten-Verhältnis im oberen Szenario:

$$NKV = \frac{57,2}{100,9 + 22,9} = 0,46$$

Für das untere Szenario sieht das Nutzen-Kosten-Verhältnis wie folgt aus:

$$NKV = \frac{24,7}{100,9 + 9,2} = 0,22$$



Interpretation des Ergebnisses und Schlussfolgerungen

Der Nutzen-Kosten-Wert für das Projekt "Semmering-Basistunnel neu" beträgt somit in Anlehnung an das deutsche Bewertungsverfahren 0,46 im oberen und 0,22 im unteren Szenario. D.h. die volkswirtschaftlichen Kosten des Tunnels sind mehr als doppelt bis viereinhalb mal so hoch als der volkswirtschaftliche Nutzen. Das Projekt wirkt somit wohlstandsmindernd für die österreichische Gesamtgesellschaft. Es ist volkswirtschaftlich nicht sinnvoll, den Tunnel zu bauen.

Selbst bei einem Verkehrsaufkommen von 28,57 Mio Tonnen, das in der österreichischen Studie für den Semmering-Basistunnel im Jahr 2055 unterstellt wird, das gegenüber dem heutigen Verkehrsaufkommen von 10,3 Mio Tonnen einer Steigerung um stolze 177% und somit fast einer Verdreifachung entspricht und fachlich völlig unbegründet ist, ist ein Nutzen-Kosten-Wert von 1,0 nicht erreichbar.

Doch selbst bei einem Nutzen-Kosten-Wert von 1,0 sollte das Projekt nicht realisiert werden. Denn nach der volkswirtschaftlichen Theorie des "Excess Burden" wiegen bei gleichen absoluten Beträgen von Kosten und Nutzen die volkswirtschaftlichen Kosten einer Steuererhöhung schwerer als der Nutzen einer zusätzlichen Staatsausgabe. Nach der Theorie der Pareto-Optimalität wiegt nämlich das Schlechterstellen von Individuen (z. B. durch Steuererhöhungen) schwerer als das Besserstellen anderer (z. B. durch die verkürzten Reisezeiten). Deshalb werden aus volkswirtschaftlicher Sicht nur Projekte zur Ausführung empfohlen, deren Nutzen-Kosten-Verhältnis deutlich über 1 liegt.

Dies gilt vor allem für rein kreditfinanzierte Staatsausgaben, bei denen der Zinseszinsseffekt auf lange Sicht zu exponentiell ansteigenden Belastungen führt und eine zusätzliche Staatsausgabe in Höhe von 3,1 Mrd EUR wie der Semmering-Basistunnel ohne Tilgung bei einem Zinssatz von 5% in 50 Jahren zu 35,5 Mrd EUR führt und somit zu mehr als einer Verzehnfachung des ursprünglichen Betrags.



2. Einleitung

2.1 Anstoß für eine Renaissance des Eisenbahnbaus in Europa

Seit den Neunziger Jahren des 20. Jahrhunderts werden in Europa erhebliche Mittel in den Ausbau des Schienenverkehrs investiert. In ganz Europa war die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts durch einen rasanten und kapitalintensiven Ausbau der Eisenbahninfrastruktur gekennzeichnet. Nach einem Stillstand in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, der zum Teil auf die zwei Weltkriege zurückzuführen ist, wurde in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ein neuer Schwerpunkt im Bereich des Straßenbaus gesetzt. Dies führte etwa in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts dazu, dass die Straßeninfrastruktur einen wesentlich besseren Ausbaustand erreichte als die Eisenbahn, die zwar vereinzelt zusätzliche Streckengleise sowie einen Fahrdrabt erhielt, doch den Verkehr weiterhin auf kurvenreichen Trassen des 19. Jahrhunderts durchführen mußte. Ein Schlüsselprojekt in der weiteren Entwicklung des Eisenbahnverkehrs war der Bau einer neuen Eisenbahnlinie in Frankreich von Paris nach Lyon, die Anfang der 80er Jahre fertiggestellt wurde. Ausgelöst durch Kapazitätsengpässe auf der bestehenden Strecke wurde eine neue Bahnlinie abseits der alten errichtet und gleichzeitig die Streckenlänge deutlich abgekürzt. Der Erfolg war überragend: Aufgrund der niedrigen Kosten, einer hohen Nachfrage und somit einer hohen betriebswirtschaftlichen Rendite konnte das am privaten Kapitalmarkt beschaffte Kapital innerhalb einer kurzen Zeitspanne wieder zurückgezahlt werden. Seitdem ist die Strecke für die SNCF eine "Cash-Cow". Es folgten noch zwei ähnlich erfolgreiche Strecken in Richtung Atlantik sowie nach Norden. Auf diesen Strecken verkehren heute abschnittsweise bis zu 17 Züge pro Stunde und Richtung, häufig mit einer Länge von 400 Metern und doppelstöckig. Diese drei Strecken tragen in erheblicher Weise positiv zum Wirtschaftsergebnis der SNCF bei. Eine ähnlich erfolgreiche Entwicklung war einer schon in den 60er Jahren gebauten Strecke von Tokio nach Osaka in Japan ("Shinkansen") beschert.

Diese Erfolge waren der Anstoß zu einer Renaissance des Eisenbahnbaus in ganz Europa.



2.2 Spanne der Wirtschaftlichkeit von Eisenbahnprojekten

Doch führt der Bau von neuen Eisenbahnstrecken nicht zwangsläufig zu einem ökonomischen Erfolg: So gibt es zwei Einflußgrößen für die Wirtschaftlichkeit, und zwar sowohl unter betriebswirtschaftlichem als auch unter volkswirtschaftlichem Blickwinkel: zum einen die Kosten einer neuen Strecke pro Kilometer und zum anderen der Nutzen in Form von der Menge des Verkehrs, der von der neuen Strecke profitiert als auch von der Höhe des Nutzens in Form von Reisezeitverkürzungen und von tatsächlich benötigten Kapazitätserweiterungen. Die Unterschiede zwischen einzelnen europäischen Projekten sind dabei riesig. So differiert das Verkehrsaufkommen zwischen den neuen Strecken um den Faktor 10 und mehr. Bei der Kostendifferenz ergeben sich ebenfalls Faktoren von 10 und mehr. So hat die völlig tunnellose Strecke Paris - Lyon nach heutigem Preisstand ca. 12 Mio EUR pro Kilometer gekostet, während reine Tunnelprojekte bis zum Zehnfachen pro Kilometer und mehr kosten. Die genannten niedrigen Kosten der französischen Neubaustrecke wurden trotz einer bewegten Topographie dadurch erreicht, dass die neue Trasse große Steigungen erhielt, so dass sie ganz ohne Tunnels auskommt. Da in die Wirtschaftlichkeit eines Projektes Kosten und Nutzen gleichermaßen proportional einfließen, kann die Wirtschaftlichkeit von Eisenbahnprojekten um den Faktor $10 \text{ mal } 10 = 100$ und mehr schwanken, und zwar sowohl hinsichtlich der betriebswirtschaftlichen Rendite als auch bei den volkswirtschaftlichen Betrachtungen. Somit kann aus dem Erfolg der ersten TGV-Strecken in Frankreich nicht gefolgert werden, jede Investition in den europäischen Schienenverkehr wäre automatisch eine sinnvolle Investition, sondern jedes Projekt muß einzeln betrachtet werden.

2.3 Finanzierung von Eisenbahn-Großprojekten

In Frankreich werden neue Eisenbahnstrecken stark nach ökonomischen Aspekten ausgelegt und sie wurden auch in der Reihenfolge der zu erwartenden betriebswirtschaftlichen Rendite realisiert. Alle betriebswirtschaftlich rentablen Strecken wurden ohne Steuergelder gebaut und sind auch schon realisiert. Die weiteren in Bau befindlichen oder erst kürzlich fertiggestellte Strecken erreichen hingegen keine so hohe Wirtschaftlichkeit. Hier errechnen die Planer anhand von ökonomischen Studien einen Finanzierungsschlüssel. So wurde beispielsweise der erste Bauabschnitt der Strecke TGV Ost Paris - Straßburg zur Hälfte von der SNCF am Kapitalmarkt finanziert und zur anderen Hälfte von den Departements, die von der neuen Strecke profitieren, und zwar als einmaliger Zuschuß während der Bauzeit.

In Deutschland werden Investitionen in Eisenbahn-Großprojekte als "verlorene Baukostenzuschüsse" vom Bund an die DB AG verrechnet, d.h. die DB AG bekommt die Strecken vom Steuerzahler geschenkt. Sie werden nicht



einmal buchhalterisch voll erfaßt, so dass die DB-Bilanz nicht durch Abschreibungsraten belastet wird; allerdings versteckt sich hier auch eine Hypothek auf die Zukunft in Form von künftigen Erhaltungsinvestitionen, bei denen momentan nicht klar ist, wer diese übernimmt.

Spanien finanziert sein ehrgeiziges Neubaustreckennetz zum Teil direkt über Staatsschulden und zum Teil über europäische Aufbaukredite, bei denen die Europäische Gemeinschaft bürgt.

In Österreich werden die Kosten der Großprojekte zu 30% von den ÖBB und zu 70% direkt durch erhöhte Staatsverschuldung finanziert. In Fachkreisen wird allerdings befürchtet, dass der Anteil der ÖBB mittelfristig auf den Bundeshaushalt umgebucht werden muß, so dass die Großprojekte praktisch vollständig durch Staatsschulden finanziert werden: "Daher werden auch diesen angeblichen ÖBB-Anteil der Annuitäten über kurz oder lang die SteuerzahlerInnen über eine Entschuldung der ÖBB im Ausmaß von vielen Milliarden Euro übernehmen müssen."¹ Denn laut einer Statistik der APA stiegen in den letzten fünf Jahren die vom Bundeshaushalt bezahlten Finanzierungskosten der ÖBB um jährlich rund 100 Mio EUR von 137 auf 620 Mio EUR.² Die ÖBB fungieren hier letztlich als "Schattenhaushalt" des österreichischen Staates. Dass die ÖBB durch Übernahme von Verpflichtungen aus dem von der Politik bestellten Bahnausbau eine ihr letztlich fremde, nämlich staatliche Aufgabe übernimmt, wird auch von deren Führungsspitze immer wieder betont.

2.4 Volkswirtschaftliche Bedenken gegen einen überzogenen Tunnelbau in Österreich

In Österreich wurde in den 80er Jahren mit dem Ausbau der Westbahn begonnen, ursprünglich noch zögerlich mit der Anhebung der Geschwindigkeit von ursprünglich 120 bis 140 km/h auf 200 km/h im Abschnitt Att- nang-Puchheim - Linz, wobei einzelne Kurven begradigt wurden, weitgehend ohne den Bau von Tunnels. In den 90er Jahren schritt der Ausbau der Westbahn im Abschnitt Linz - Wien voran, nach 2000 wurde dann an einer neuen Bahnlinie von St. Pölten durch den Wienerwald bis nach Wien mit einem neuen Hauptbahnhof und neuen Zulaufstrecken gearbeitet sowie mit einer neuen, überwiegend im Tunnel verlaufenden Bahnlinie von Wörgl nach Innsbruck begonnen. Es folgten vor einigen Jahren der Baubeginn der Kor- almbahn Graz - Klagenfurt und Bauvorbereitungen am Semmering. Seit ungefähr dem Jahr 2000 sind die meisten Großprojekte des Schienen- verkehrs in Österreich reine Tunnelprojekte, fast ohne oberirdische Abschnitte, mit Ausnahme der oberirdischen Abschnitte der Koralmbahn.



Tunnelstrecken sind um den Faktor 5 bis 15 teurer als oberirdische Streckenführungen. Österreich ist als Alpenrepublik naturgemäß ökonomisch benachteiligt, wenn es um den Bau von Eisenbahnstrecken geht. Doch Tunnelführungen sind bei neuen Eisenbahnstrecken auch bei schwierigen topographischen Verhältnissen nicht immer zwangsläufig auf gesamter Länge nötig. So werden in anderen Ländern in bewegter Topographie neue Eisenbahnstrecken mit größeren Steigungen gebaut. Selbst die Strecken in Deutschland, die fast alle zumindest offiziell³ auch für den Güterverkehr gebaut werden und wurden, nämlich die Neubaustrecken Ingolstadt - Nürnberg und Nürnberg - Erfurt mit jeweils 20 Promille Steigung sowie Wendlingen - Ulm mit 25 bis kurzzeitig 35 Promille, weisen deutlich größere Steigungen auf als die Strecken in Österreich (Semmering-Basistunnel 8 Promille, Koralmbahn und Brenner im Bereich des Basistunnels 6 Promille). Neu gebaute Strecken nur für Personenzüge haben in Frankreich Steigungen bis 35 Promille und in Deutschland sogar bis 40 Promille. Bei der Koralmbahn hätte sich beispielsweise eine Scheitelstrecke mit max. 20 bis 35 Promille und deutlich geringeren Tunnellängen geradezu aufgedrängt, zumal mit der Bestandsstrecke (Graz -) Bruck - Klagenfurt eine alternative Route mit relativ geringen Steigungen (max. 16 Promille) für Güterzüge zur Verfügung steht. Statt dem rund 13 km langen Lainzer Tunnel in Wien als West-Zulauf für den neuen Hauptbahnhof hätten ohne nennenswerte Fahrzeitverlängerung zwei neue Gleise auch teilweise oberirdisch entlang bestehender Bahnlinien gelegt werden können, wie dies in anderen Ländern in großen Bahnknoten gemacht wurde.

Aber auch die Gleiszahl von österreichischen Neubaustrecken kann hinterfragt werden. Es stellt sich die Frage, warum auf einer europäisch wichtigen Route wie dem Lötchberg der Basistunnel weitgehend nur eingleisig gebaut wurde, wenn auch mit der Option, das zweite Gleis bei Bedarf später fertigzustellen, während Schienenprojekte auf verkehrsärmeren Korridoren wie der Semmering-Basistunnel oder die Koralmbahn von Anfang an durchgehend zweigleisig sein müssen.

Insgesamt stellt sich die Frage, warum in Österreich Eisenbahnstrecken derart großzügig geplant und realisiert werden. Anscheinend sonnt sich die Österreichische Politik in dieser Tatsache sogar noch: "Österreich nimmt in Europa bei den Schienen-Investitionen einen Spitzenplatz ein. Mit 205 Euro pro Kopf rangiert Österreich nach der Schweiz (284 Euro pro Bürger) an zweiter Stelle im Europa-Vergleich, was die Investitionen der öffentlichen Hand in die Schienen-Infrastruktur betrifft."⁴ Laut aktuellem "Rahmenplan 2014-2019" sollen über 6 Jahre insgesamt 13,2 Mrd EUR investiert werden. Das ergibt pro Kopf und Jahr sogar 259 EUR. Hierbei gilt es zu berücksichtigen, dass in der Schweiz die Bahninvestitionen nur momentan so hoch sind, weil gleichzeitig der Gotthard-Basistunnel und die neue Durchmesserlinie mit Tunnelbahnhof in Zürich im Bau sind, und die Bahninvestitionen in



den nächsten Jahren wieder stark zurückgehen werden, denn die Schweiz hat die meisten Eisenbahn-Großprojekte schon hinter sich und es kommen weniger neue Projekte nach.

Die Ausgaben für Eisenbahn-Großprojekte haben einen dramatischen Effekt auf die gesamte österreichische Volkswirtschaft, wie in der folgenden Rechnung dargestellt wird:

Tab. 1: Kosten aktueller Eisenbahn-Großprojekte ab 2000⁵

Unterinntaltrasse	2,35 Mrd EUR
Wienerwaldtunnel und Anschlussstrecken	1,55 Mrd EUR
Güterzugumfahrung St. Pölten 2. Stufe	0,45 Mrd EUR
Westbahn Ybbs-Amstetten	0,50 Mrd EUR
Semmering-Basistunnel	3,10 Mrd EUR
Koralmbahn	5,20 Mrd EUR
Wien Hbf	1,00 Mrd EUR
Lainzer Tunnel	1,30 Mrd EUR
Brenner-Basistunnel österr. Anteil	5,20 Mrd EUR
	20,65 Mrd EUR

Somit wurden momentan tunnelreiche Eisenbahn-Großprojekte in Höhe von gut 20 Mrd EUR kürzlich realisiert, sind in Bau oder stehen kurz vor Baubeginn. Rechnet man im Schnitt mit einer Bauzeit der jeweiligen Projekte von 8 Jahren, ergibt sich jeweils ein Vorfinanzierungsbedarf über 4 Jahre, also während der Hälfte der Bauzeit. Bei 5% Zinsen errechnet sich somit ein Zuschlag von 21,5% auf die genannte Gesamtsumme, die sich dadurch auf 25 Mrd EUR erhöht.

Bei langfristigen Zinsen in Höhe von durchschnittlich 5% und einer durchschnittlichen Nutzungsdauer aller Anlageteile von 60 Jahren (zum Teil 30 Jahre, zum Teil 100 Jahre) ergeben sich nach der Annuitätenmethode jährliche Kosten für Abschreibung und Zinsen von 1,3 Mrd EUR. Hinzu kommen noch jährliche Unterhaltskosten von weiteren rund 100 Mio EUR. Dies führt insgesamt zu zusätzlichen Staatsausgaben in Höhe von 1,4 Mrd EUR pro Jahr für die oben genannten Projekte.

Werden diese Mehrkosten auf die Steuerzahler abgewälzt, so muß jeder der 8,5 Mio Einwohner vom Säugling bis zum Greis in Österreich pro Jahr 147 EUR mehr an Steuern zahlen, und zwar auf Dauer. Bei einem Lohnsteueraufkommen von 25,5 Mrd EUR⁶ entspricht dies einer Steigerung um 6%, wenn keine zusätzlichen Schulden gemacht werden.



Wenn man 20 Jahre mit den Steuererhöhungen wartet, sammeln sich noch Zinsen an, so dass bei 5% Zinsen pro Jahr noch ein Zuschlag von 165% erforderlich wird. Die zusätzliche Steuerbelastung pro Beschäftigtem steigt dann auf deutlich über 1000 EUR pro Jahr an, die Einkommenssteuer müsste dann um 16% angehoben werden. Und hierbei ist noch keine Tilgung der Schulden berücksichtigt, sondern nur der Zinsdienst.

Das Wifo-Institut hat erkannt, dass sich für den gesamten österreichischen Haushalt eine bedenkliche Schieflage einstellen könnte und empfiehlt, die geplanten und begonnenen Eisenbahnprojekte nochmals auf den Prüfstand zu stellen:

"Der weitere Ausbau der österreichischen Infrastruktur sollte deshalb auch unter finanzpolitischen Gesichtspunkten überprüft werden. Es ist vor allem notwendig, bei Investitionsentscheidungen den gesamten Lebenszyklus von Infrastruktureinrichtungen zu betrachten und eine langfristige Planung durchzuführen, welche neben dem Neu- und Erhaltungsbedarf auch den Erneuerungsbedarf ausweist. Infrastrukturinvestitionen sollten unter verstärkter Berücksichtigung der Kosten über den Lebenszyklus erfolgen und eine Nutzungsprognose beinhalten. In der Errichtungsphase muss die Überschreitung der Baukosten vermieden werden, gegebenenfalls sind zumindest alle Beteiligten an den Zusatzkosten zu beteiligen. Wenn ein Infrastrukturprojekt nach Inbetriebnahme nicht kostendeckend sein wird, ist dies vorweg zu errechnen und zu begründen. Dann muss festgelegt werden, wer das Defizit zu tragen hat. Auch schon begonnene Projekte müssen abgebrochen werden, wenn das kumulierte Defizit aus dem künftigen Betrieb größer ist als die verlorenen bisherigen Baukosten und kein Beschluss vorliegt, welcher Betrag als Subvention von wem getragen werden muss."⁷

Aufgrund der Größe der Gesamtinvestitionen, bezogen auf ein relativ kleines Land, ergibt sich eine Unverhältnismäßigkeit, die gesamtwirtschaftlich bedenkliche Züge annimmt. Noch dramatischer wäre es, wenn nach Fertigstellung der oben genannten Projekte die Bauaktivität im selben Umfang wie bisher mit neuen Projekten fortgesetzt würde. Die Belastung von Staatshaushalt und Steuerzahler würde dann unweigerlich in eine dauerhafte Wirtschaftskrise führen und Österreich im europäischen Wettbewerb massiv zurückwerfen, vergleichbar mit den momentanen Wirtschaftsproblemen in Spanien, die ebenso in einem nicht am tatsächlichen Bedarf orientierten Bauboom (im Immobilien- und Verkehrsbereich) ihre Ursache hat.



2.5 Notwendigkeit und Zweck volkswirtschaftlicher Nutzen-Kosten-Untersuchungen

2.5.1 Exkurs: Wirtschaftswissenschaftliche Fachbegriffe

In Deutschland liegen die Nutzen-Kosten-Untersuchungen fest in der Hand von Ingenieurbüros, die es mit den wirtschaftswissenschaftlichen Begriffen nicht so genau nehmen und bei denen ein Mangel an wirtschaftswissenschaftlichen Fachkenntnissen festzustellen ist. Nach Sichtung der Unterlagen österreichischer Fachbüros, z.T. auch wirtschaftswissenschaftlicher Büros, stellt sich auch hier zumindest eine gewisse Sprachverwirrung heraus. Deswegen wird im folgenden klargestellt, welche Bedeutung die verschiedenen Fachbezeichnungen wirklich haben.

Begriffspaar Betriebswirtschaft - Volkswirtschaft

Bei der *betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise* wird ein einzelner Wirtschaftsbetrieb betrachtet, z.B. die ÖBB oder ein einzelner Industriebetrieb, der beispielsweise Güter auf die Bahn verladet. Aus Sicht der ÖBB sind Zuschüsse des Bundes Erträge. Der Staat ist nicht Teil der betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise, ebenso sind Privatpersonen nicht betriebswirtschaftlich relevant.

Bei der *volkswirtschaftlichen Betrachtungsweise* wird ein Land, eine Wirtschaftsgemeinschaft oder die gesamte Welt als Einheit betrachtet. Dies schließt nicht nur die Akteure mit ein, die in Geldkreisläufen miteinander in Verbindung stehen (Firmen, Konsumenten, Staat), sondern die sich auch über sogenannte *externen Effekte* beeinflussen: Fährt ein LKW für eine Spedition und emittiert er CO₂, so schädigt er das Klima. Dies führt zu klimatischen Änderungen und zum Anstieg des Meeresspiegels, durch den andere Individuen, Betriebe oder Gesellschaften Schaden erleiden, ohne dass die Spedition für diesen Schaden aufkommen muß. Man spricht hier von einem volkswirtschaftlichen Schaden. Die Vermeidung dieses Schadens stellt einen volkswirtschaftlichen Nutzen dar.

Begriffspaar einzelwirtschaftlich - gesamtwirtschaftlich

Während bei der betriebswirtschaftlichen Sichtweise nur Wirtschaftsbetriebe betrachtet werden, werden bei der *einzelwirtschaftlichen Betrachtungsweise* auch andere Akteure betrachtet, die Teil des Wirtschaftslebens sind, nämlich die Privatpersonen (als Arbeitende in Betrieben und als Konsumenten) sowie der Staat. In der einzelwirtschaftlichen Betrachtung werden einzelne Individuen oder der Staat separat betrachtet, während in der *gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise* alle im Wirtschaftsleben



eingebundenen Akteure als Gesamtheit betrachtet werden. Aus der gesamtwirtschaftlichen Sichtweise ist somit ein Bundeszuschuß an die ÖBB ein Nullsummenspiel (Ausgabe des Staates = Einnahme der ÖBB) im Sinne von "rechte Hosentasche, linke Hosentasche", genauso wie jede Steuer von Steuerzahlern an den Staat gesamtwirtschaftlich ebenso ein Nullsummenspiel darstellt. Es werden jedoch nur Geldströme betrachtet.

Gesamtwirtschaftliche Betrachtung vs. Volkswirtschaftliche Betrachtung

Die nicht in Geld abgegoltenen volkswirtschaftlichen Schäden sind nur Teil der volkswirtschaftlichen Betrachtungsweise, nicht jedoch Teil der gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise. In der ökonomischen Lehre spricht man auch von gesamtwirtschaftlichen Geld- und Güterkreisläufen, und diese enthalten die externen Effekte nicht.

Ein häufiger Fehler ist es, die volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Untersuchungen als gesamtwirtschaftliche Untersuchungen zu bezeichnen. Da Nutzen-Kosten-Untersuchungen meist speziell auch die volkswirtschaftlichen Schäden betrachten, die nicht in Geld abgegolten werden, handelt es sich somit um volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Untersuchungen und gerade nicht um gesamtwirtschaftliche Untersuchungen. Allerdings überwiegen zumindest bei den deutschen volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analysen von Verkehrsprojekten prozentual die gesamtwirtschaftlichen Effekte, während die externen Effekte mit ca. 10 bis 30% einen kleineren Teil ausmachen. In Bereichen außerhalb des Verkehrs sind auch Nutzen-Kosten-Untersuchungen üblich, die sich auf gesamtwirtschaftliche Aspekte beschränken und somit keine externen Effekte enthalten.

2.5.2 Mathematischer Aufbau von Nutzen-Kosten-Analysen

In einer Nutzen-Kosten-Analyse werden die Kosten eines Projektes dem Nutzen gegenübergestellt. Da viele Nutzen physikalisch-technische Größen sind (z.B. die eingesparte Tonne CO₂), müssen diese in Geldeinheiten umgerechnet und somit bewertet werden. Diese Umrechnung ist häufig Anlaß zur Kritik, da hier große Ermessensspielräume gesehen werden. Im Laufe der letzten Jahrzehnte haben sich jedoch gewisse Preise eingespielt. So werden Verschmutzungsrechte an Börsen gehandelt, so dass die Kosten der Vermeidung widerspiegelt werden. Wirtschaftswissenschaftlich und erst recht moralisch problematisch ist allerdings weiterhin die Vorgehensweise, Verkehrstote oder -verletzte als geldwerten Schaden darzustellen, allerdings macht die Vermeidung von Verkehrstoten im Bezug auf den Gesamtnutzen von Schienenverkehrsprojekten nur einen unbedeutenden Teil aus. Da zumindest im deutschen Verfahren der Großteil des Nutzens ein gesamtwirtschaftlicher Nutzen ist, der ohnehin direkt in Geld ausgedrückt werden



kann (z.B. die Einsparung von Betriebskosten einer vermiedenen PKW-Fahrt), ist das Problem der "Monetarisierung" nicht (mehr) so groß wie oft angenommen. Durch die Monetarisierung wird es möglich, alle Nutzen in Geld umzurechnen und miteinander mathematisch vergleichen zu können.

Der Kernpunkt einer jeden Nutzen-Kosten-Analyse ist ein Bruchstrich:

$$\text{NKV} = \frac{\text{Nutzen}}{\text{Kosten}}$$

Ist der Nutzen größer als die Kosten, so ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Wert von über 1,0, andernfalls von unter 1,0. Projekte, die einen Nutzen-Kosten-Wert von über 1,0 haben, sind somit volkswirtschaftlich sinnvoll. Projekte, die einen Nutzen-Kosten-Wert von unter 1,0 haben, sind volkswirtschaftlich unsinnig und sollten deshalb nicht realisiert werden, denn ihr Nutzen ist niedriger als die anfallenden Kosten. Aus Sicht der gesamten Gesellschaft führen sie dann zu einem volkswirtschaftlichen Wohlstandsverlust. In der Regel werden die Kosten und der Nutzen auf ein Jahr umgerechnet, zum Teil werden auch Barwerte gebildet, was allerdings logisch problematisch ist, weil dann Barwerte mit Hilfe von kalkulatorischen Zinsen auf volkswirtschaftliche Effekte gebildet werden müssen.

2.5.3 Absolute Höhe der Nutzen-Kosten-Werte in der Praxis

In Deutschland liegen die Nutzen-Kosten-Werte bei den aktuellen, zum Bundesverkehrswegeplan angemeldeten Schienenprojekten häufig bei 1,2, in Einzelfällen bei über 2,0. Die relativ hohen Nutzen-Kosten-Werte werden entweder durch einen hohen Nutzen verursacht, beispielsweise 2,9 für den überwiegend oberirdischen Ausbau der Rheintalbahn Offenburg - Basel, die heute an ihre Kapazitätsgrenzen stößt und künftig die bestehende Nachfrage nach vermehrten Güterzugfahrten endlich decken kann. Oder der hohe Nutzen-Kosten-Wert resultiert aus niedrigen Investitionskosten, beispielsweise bei der Elektrifizierung der bestehenden Strecke Hof - Regensburg als neue Nord-Süd-Güterverkehrsachse ohne Änderung an der Streckenführung der Altstrecke. Es gibt jedoch bei den deutschen Nutzen-Kosten-Werten einen Ausreißer nach oben, nämlich der Wert von 6,7 für den Bau eines zweiten Gleises nördlich Lübeck im Zulauf auf den von Dänemark geplanten Fehmarnbelt-Tunnel. Doch dieser hohe Wert kam nur durch mehrere Rechenfehler zustande und liegt tatsächlich deutlich unter 1,0.⁸ Deutsche Projekte, die nicht zur Ausführung empfohlen werden, haben Werte von 0,5 bis 0,8. Die Streubreite ist somit relativ gering.



Dass in Deutschland keine Projekte mit sehr hohen Nutzen-Kosten-Werten geplant werden, liegt an der Vorgehensweise der Anmeldung zum Bundesverkehrswegeplan. Die Länder melden "Wunschzettel" an, alle Anmeldungen sind somit rein politisch motiviert. Es gäbe in Deutschland eine Reihe denkbarer Projekte, deren Nutzen-Kosten-Werte bei 4 und darüber liegen würden, doch gibt es keinen Anmelder für diese Projekte und keine Abteilung eines Ministeriums oder der DB AG, die bundesweit systematisch Forschung bzgl. sinnvoller Verkehrsprojekte betreiben würde.

Die hohen Nutzen-Kosten-Werte in Österreich (Semmering-Basistunnel 5,11) überraschen sehr, angesichts der hohen Kosten und des im Vergleich zu deutschen Projekten geringen Verkehrsaufkommens und der hohen Baukosten aufgrund der hohen Tunnelanteile.

2.5.4 Volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Untersuchungen als Kontrollinstrument für staatliche Wirtschaftsaktivität

In allen europäischen Staaten müssen nach europäischem Recht Nutzen-Kosten-Untersuchungen für größere Investitionsausgaben des Staates durchgeführt werden. Diese Vorschriften finden an verschiedenen Stellen des Öffentlichen Rechts ihre Ausformulierung, so beispielsweise im deutschen Haushaltsgrundsätzegesetz §6 Abs. 2 oder in der Bayerischen Haushaltsordnung Art. 7: "Für geeignete Maßnahmen von erheblicher finanzieller Bedeutung sind Nutzen-Kosten-Untersuchungen anzustellen." In Deutschland hat sich eine Untergrenze von 25 Mio EUR Investitionssumme etabliert, unter der auf derartige Untersuchungen verzichtet werden darf.

In der politischen Praxis dienen positiv abgeschlossene Nutzen-Kosten-Untersuchungen der Rechtfertigung von politischen Entscheidungen gegenüber dem Steuerzahler oder auch gegenüber der politischen Opposition.

2.5.5 Kritik an konkreten volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Untersuchungen

Volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Untersuchungen unterliegen größeren Ermessensspielräumen als betriebswirtschaftliche Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen. Es fällt auf, dass diese Spielräume von den Gutachtern nicht selten bis zum Exzess ausgenutzt werden, um den Auftraggeber, der häufig schon eine vorgefasste Meinung zu einem Projekt hat, zufriedenzustellen. Zum Teil ergeben sich dann absurde Effekte, vor allem dann, wenn nach einer schon bestehenden Nutzen-Kosten-Untersuchung eine zweite mit veränderten Randbedingungen veröffentlicht wird und so Externen ein Ver-



gleich zwischen zwei Untersuchungen ermöglicht wird. So ist es schon vorgekommen, dass trotz einer inzwischen eingetretenen Kostensteigerung um 50% der Nutzen-Kosten-Wert verbessert wurde⁹. Bei der heute nur eingleisigen Strecke München - Mühldorf - Freilassing in Deutschland, die bislang als Verlängerung der österreichischen Westbahn von Salzburg nach München als zweigleisige Ausbaustrecke für 200 km/h vorgesehen war und trotz eines hohen Verkehrsaufkommens und einer hohen Wirtschaftlichkeit aufgrund von politischen Erwägungen dauerhaft nur eingleisig bleiben und keine höheren Geschwindigkeiten ermöglichen soll, liegt bei der Bewertung der nur eingleisigen Variante das prognostizierte zusätzliche Verkehrsaufkommen im Nahverkehr dreimal so hoch wie bei der zweigleisigen Variante - das ist völlig widersinnig.

In seltenen Fällen werden zuerst Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen durchgeführt und anschließend die Verkehrsprojekte politisch auf den Weg gebracht, wie dies bei den ersten TGV-Strecken in Frankreich der Fall war. Meist ist es jedoch eher umgekehrt: Es wird ein Verkehrsprojekt politisch "geboren" und in einer späten Planungsphase werden dann zur Begleitung endgültiger parlamentarischer Beschlüsse volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Untersuchungen in Auftrag gegeben, welche die schon getroffenen politischen Entscheidungen nur noch bestätigen sollen. Deshalb sind Ergebnisse von Nutzen-Kosten-Untersuchungen fast immer zu hinterfragen.

Es können viele Einzelpunkte hinterfragt werden, beispielsweise:

- Welche Kosten werden für ein Projekt angesetzt? Handelt es sich möglicherweise um veraltete Preisstände?
- Sind unter den vielen Nutzenkomponenten auch solche enthalten, die nicht regelkonform und sozusagen "an den Haaren herbeigezogen" sind?
- Gibt es Nutzenkomponenten, die größer werden, wenn die Kosten des Projekts steigen, so dass sich möglicherweise hohe Kosten gar nicht mehr so negativ auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis auswirken?
- Sind die zugrundegelegten Verkehrszuwächse allein durch das Projekt plausibel und entsprechen sie den in der Wissenschaft anerkannten Verfahren?
- Welche projektunabhängigen Verkehrszuwächse werden zugrundegelegt und wie weit in der Zukunft liegt der Prognosehorizont?



3. Betrachtung der bisherigen Nutzen-Kosten-Bewertung des Semmering-Basistunnels

In der Langfassung des "Schlussberichts zur Gesamtwirtschaftlichen Bewertung des Projekts Semmering Basistunnel neu", Version Draft V 0.2., die von den ÖBB beauftragt wurden und federführend von Dr. Brigitta Riebesmeier, Institut für Transportwirtschaft und Logistik WU-Wien, zusammen mit diversen anderen Instituten erstellt wurde, sind auf den Seiten 31 und 32 Zahlentabellen enthalten, aus denen das Berechnungsverfahren für den Nutzen-Kosten-Wert ersichtlich wird. Es handelt sich um eine volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Untersuchung und nicht wie im Titel dargestellt um eine gesamtwirtschaftliche Bewertung, da wie in derartigen Untersuchungen üblich und sinnvoll auch externe Effekte bewertet wurden.

Es werden zwei Fälle miteinander verglichen: Planfall mit Semmering-Basistunnel und der Nullfall ohne Semmering-Basistunnel. Alle Nutzen- und Kostenwerte stellen Differenzwerte zwischen diesen beiden Fällen dar.

Im Nullfall wird zumindest bei bestimmten Nutzenkomponenten der Bau der Koralmbahn nicht vorausgesetzt. Anders im Planfall, also der Realisierung des Semmering-Basistunnels. Hier wird die Realisierung der Koralmbahn schon vorausgesetzt.¹⁰



Tab. 2: Österreichische Nutzen-Kosten-Analyse des Semmering-Basistunnels, Zahlenwerte im Überblick

		in Mio EUR pro Jahr
1.1	Betriebswirtschaftlicher Nutzen	
1.1.1	Differenz aus unterschiedl. Berechn.methoden	3,577
1.1.2	Instandhaltung Infrastruktur	-5,885
1.1.3	betriebswirtsch. Erg.verbess. Personenvk.	10,230
1.1.4	betriebswirtsch. Erg.verbess. Güterverkehr	12,465
	Rein volkswirtschaftliche Nutzen	
1.2.1	Wertschöpfungssteig. in der Bauphase	104,181
1.2.2	Wertschöpfungssteig. in der Betriebsphase	245,132
1.2.3	Nutzen Privater durch Verringerung der Reise- und Transportzeiten	0,000
2.1	Verringerte Schadstoffemissionen Schiene und Straße (durch Verlagerung)	3,542
2.2	Verringerte Unfallfolgekosten	7,088
	Nutzen gesamt	380,330
	Kosten (jährl. Abschreibung + Zinsen der Investition)	74,393

$$\frac{\text{Nutzen}}{\text{Kosten}} = \frac{380,330}{74,393} = 5,11$$

Demnach beträgt der betriebswirtschaftliche Nutzen rund 20 Mio EUR pro Jahr und der rein volkswirtschaftliche Nutzen beträgt 360 Mio EUR, wobei sich dieser in 349 Mio EUR Wertschöpfungssteigerungen und 11 Mio EUR vermiedene CO₂-Emissionen und vermiedene Unfallfolgekosten aufteilt.

Die einzelnen Positionen werden nun näher erläutert.

zu 1.1.1 Differenz aus unterschiedlichen Berechnungsmethoden

In der vorliegenden Nutzenberechnung gibt es zwei Berechnungsmethoden, wie die in beiden Fällen identischen einmaligen Investitionskosten in jährliche Kapitalkosten (Abschreibungen + Zinsen) umgerechnet werden. So werden nach der ÖBB-internen Berechnungsmethode 70,816 Mio EUR pro Jahr angesetzt, während bei der volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse eine etwas abweichende Berechnungsmethode zum Einsatz kommt, die zu 74,393 Mio EUR führt. Diese Vorgehensweise ist unüblich, nicht jedoch völlig unlogisch und aufgrund der geringen Höhe auch nicht weiter von Bedeutung.



zu 1.1.2 Unterhaltskosten Tunnel

Wenn der Tunnel in Betrieb ist, muß er regelmäßig unterhalten werden. Dies führt zu jährlichen Kosten, die vom betriebswirtschaftlichen Nutzen subtrahiert werden und deshalb mit einem negativen Betrag in die Berechnung einfließen. Obwohl die Höhe der eingesparten Unterhaltskosten der alten Bergstrecke in der Langfassung der Nutzen-Kosten-Untersuchung auf 36 Seiten ausführlich hergeleitet wird, ist nicht klar, wo diese Zahl in die Gesamtbewertung Eingang findet. Es ist zu vermuten, dass die eingesparten Unterhaltskosten der Bergstrecke, die mit 2,24 Mio EUR/Jahr ausgewiesen werden,¹¹ von den Unterhaltskosten des Tunnels abgezogen wurden.

zu 1.1.3 Betriebswirtschaftliche Ergebnisverbesserung Personenverkehr

Durch beschleunigte Umläufe der Züge ergeben sich nennenswerte betriebswirtschaftliche Einsparungen. So führt eine Fahrzeitreduzierung um 1/2 Stunde in jeder Richtung zu einer Verkürzung der Umlaufzeiten pro Zug um 1 Stunde. Dadurch kann bei einem Stundentakt eine Zuggarnitur eingespart werden, samt Lokführer, Personal für Reinigung, Wartung, anteiliger Wartungshalle usw. Wenn das Verkehrsaufkommen zunimmt, führt dies jedoch auch zu erhöhten Betriebskosten, denen noch größere Erlöse durch den Verkauf von Fahrkarten gegenüberstehen. Zumindest im Fernverkehr sollten die Fahrkartenerlöse größer sein als die zusätzlichen Betriebskosten.

Wie die konkreten Zahlenwerte zustandekommen, wird nicht dargestellt.

zu 1.1.4 Betriebswirtschaftliche Ergebnisverbesserung Güterverkehr

Im Güterverkehr ergeben sich Einsparungen für die Eisenbahnbetriebsunternehmen (ÖBB und private Anbieter) durch mögliche größere Zuglängen und somit mehr Ladung pro Zug, die kürzere Fahrzeit (mit ähnlichen Effekten wie beim Personenverkehr beschrieben) sowie den Wegfall des Betriebs mit Vorspann- bzw. Schiebelok. Wird diese Kostenreduktion zum Teil in Form von verringerten Preisen an die Kunden weitergeben, so wird eine erhöhte Nachfrage möglich, welche zusätzliche Erlöse generiert. Sofern diese Mehrerlöse die ebenfalls entstehenden zusätzlichen Kosten übersteigen, tragen diese zu einer Ergebnisverbesserung der ÖBB bei.

Wie die konkreten Zahlenwerte zustandekommen, wird nicht dargestellt.



zu 1.2.1 Wertschöpfungssteigerung in der Bauphase

Der Bau des Semmering-Basistunnels wird in der hier zur Diskussion stehenden Nutzen-Kosten-Untersuchung volkswirtschaftlich als kreditfinanziertes Konjunkturprogramm verstanden, auch wenn dies nicht so deutlich formuliert wurde. Dies führt zu einer erhöhten Beschäftigung, wobei ein Multiplikatoreffekt von Faktor 2,5 angenommen wurde. Damit ist folgendes gemeint: Ein Bauarbeiter, der am Semmering-Basistunnel arbeitet, kauft beim Bäcker in Gloggnitz eine Brotzeit ein, der den Bäcker beliefernde Metzger macht einen größeren Umsatz und kann sich vielleicht einen aufwendigeren Haarschnitt leisten, der Frisör hat ebenfalls mehr Geld in der Tasche und kann es wiederum ausgeben usw. Durch die sog. Sparquote, d.h. jeder Werktätige und zugleich Konsument legt einen Teil des verdienten Geldes zur Seite, und durch Geldtransfers ins Ausland - manche zusätzlich konsumierte Waren werden vermutlich im Ausland hergestellt - nimmt der Effekt in jeder Runde ab, bis er mathematisch gegen Null tendiert und sich somit verläuft. Bei einem Multiplikatoreffekt von 2,5, der für ein kleines Land wie Österreich mit seinem hohen Anteil importierter Güter recht hoch ist, wird mathematisch angenommen, dass in jeder Runde 60% des Geldes wieder weitergegeben wird, der sog. Faktor der marginalen Konsumquote liegt somit bei 0,6, die restlichen 40% werden gespart (Sparquote = 0,4) bzw. gehen ins Ausland. Mathematisch wird der Multiplikator mit dem Kehrwert der Sparquote beschrieben.

Durch den Multiplikatoreffekt von 2,5 entsteht ein volkswirtschaftlicher Nutzen, der um Faktor 2,5 höher liegt als die Investitionskosten. Ausgehend von den zum damaligen Zeitpunkt angenommenen Kosten des Semmering-Basistunnels von 2,032 Mrd EUR entsteht so ein volkswirtschaftlich positiver "Produktionswert-Effekt" von $2,032 \text{ Mrd EUR} * 2,5 = \text{gut } 5 \text{ Mrd EUR}$. Dieser während der Bauzeit eintretende Effekt wird in einem nicht näher beschriebenen Verfahren auf die unterstellten 30 Nutzungsjahre umgelegt, so dass 104 Mio EUR volkswirtschaftlicher Nutzen pro betrachtetem Nutzungsjahr des Tunnels entstehen.

zu 1.2.2 Wertschöpfungssteigerung in der Betriebsphase

Die Wirtschaftsaktivität einer Region ist von der Qualität der Verkehrsanbindung abhängig, vor allem in einer Region, die stark auf ein Zentrum, nämlich Wien, ausgerichtet ist. Je besser die Anbindung an die Stadt Wien, desto attraktiver wird die Region für künftige Firmenansiedlungen. Beim Semmering-Basistunnel würde vor allem die Region von Mürzzuschlag entlang der Bahnlinie nach Süden wirtschaftlich profitieren. Die Gutachter gehen von einem landesweit erhöhten Bruttoinlandsprodukt von 0,14% aus.¹² Insgesamt wird dieser Effekt mit 245 Mio EUR pro Jahr beziffert, das ist mehr als 3 mal so hoch wie die Kapitalkosten des Projektes pro Jahr. Dieser Effekt stellt somit den größten Einzelposten des Nutzens dar.



zu 1.2.3 Nutzen Privater durch Verringerung der Reise- und Transportzeiten

Der Nutzen Privater durch Verringerung der Reise- und Transportzeiten wurde als leere Zeile in der Nutzen-Kosten-Berechnung mit 0 EUR ausgewiesen, obwohl zumindest der Reisezeitnutzen im Personenverkehr relativ gut quantifizierbar wäre und nicht unerheblich ist, wie später bei der Beschreibung des deutschen Verfahrens noch näher erläutert wird.

zu 2.1 Verringerte Schadstoffemissionen Schiene und Straße (durch Verlagerung)

Hinsichtlich der Verkehrsentwicklung im Güterverkehr wird bis zum Jahr 2055 ein exponentielles Wachstum mit einer Wachstumsrate von 1,7% pro Jahr unterstellt, das selbst ohne Basistunnel zu mehr als einer Verdoppelung des Güterverkehrs führen würde. Darüberhinaus wird mit Inbetriebnahme des Basistunnels eine einmalige Verkehrszunahme im Güterverkehr auf der Schiene von 16% angenommen, die einen Verlagerungseffekt im Güterverkehr von der Straße auf die Schiene darstellt und sich bis 2055 entsprechend fortsetzt und verstärkt. Dieser Verlagerungseffekt wird quantifiziert, doch findet sich keine Erklärung darüber, nach welchem Kriterium mehr Güter auf die Bahn verladen werden (z. B. Reisezeitverkürzung oder Kostensenkung), wenn der Semmering-Basistunnel realisiert ist. Ab ca. 2050 wird aufgrund des unterstellten jährlichen Wachstums im Fall der Nicht-Realisierung des Basistunnels die Kapazitätsgrenze der Bergstrecke erreicht. Dieser für die Schiene mangels Kapazität nicht mehr aquirierbare Verkehr wird als weiteres Verlagerungspotential für den Basistunnel angesehen.¹³

Im Personenverkehr wird aufgrund der Inbetriebnahme des Basistunnels ein Mehrverkehr auf der Schiene in Höhe von ebenfalls 16% auf Kosten der Straße unterstellt, der durch die Reisezeitverkürzungen entsteht. Wie hoch die Reisezeitverkürzungen durch die Nutzung des Basistunnels genau sind, wird nicht ausgeführt, in der gesamten Langfassung findet sich nur einmal eine Angabe der Reisezeitverkürzung in Höhe von 30 bis 50 Minuten¹⁴, jedoch wird in anderen offiziellen Dokumenten zum Semmering-Basistunnel mehrfach von rund 30 Minuten gesprochen. Von 2005 bis 2025 wird ein jährliches Wachstum im Personenverkehr ohne Basistunnel von 2,5% unterstellt. Von 2025 bis 2055 wird nur noch ein jährliches Wachstum von 0,9% angenommen, und zwar sowohl mit als auch ohne Basistunnel.

Für den Inlandsverkehr wurde eine durchschnittliche Beladung der LKW von 12,4 t und für den grenzüberschreitenden Verkehr von 17,8 t angesetzt. Die PKW sind mit durchschnittlich 1,2 Personen besetzt.¹⁵



Für den eingesparten LKW- und PKW-Verkehr wird für die Vermeidung von mehreren unterschiedlichen Schadstoffen ein bestimmter Nutzen in Geld pro eingesparter Tonne Schadstoff angesetzt, wobei der Löwenanteil des geldwerten Nutzens mit 97,4% von der CO₂-Einsparung herrührt.¹⁶

Die Emissionen, die vom zusätzlichen Schienenverkehr erzeugt werden, werden in der Studie nicht betrachtet.¹⁷

zu 2.2 Verringerte Unfallfolgekosten

Ausgehend von denselben Verlagerungseffekten von LKW und PKW auf die Schiene wie unter Punkt 2.1 werden die statistisch eingesparten Verkehrstoten und -verletzten ermittelt und in Geld bewertet.

Insgesamt ergibt sich folgende prozentuale Verteilung des Nutzens:

Tab. 3: Prozentuale Verteilung des Nutzens in der betrachteten Nutzen-Kosten-Untersuchung

Betriebswirtschaftlicher Nutzen	5,4%
volkswirtschaftliche Wertschöpfung	
- während des Baus	27,4%
- während des Betriebs (Standortvorteile)	64,4%
Verringerte Schadstoffemissionen	0,9%
Verringerte Unfallfolgekosten	1,9%
	<hr/>
	100,0%

Somit machen die Effekte der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung 92% des Gesamtnutzens aus. Die im Untersuchungsbericht auf S. 34 bis S. 70 recht ausführlich dargestellten eingesparten Unterhaltskosten der Semmering-Bergstrecke incl. Betriebserschwerniskosten sind vermutlich im betriebswirtschaftlichen Nutzen enthalten und stellen mit 2,24 Mio EUR pro Jahr lediglich 0,6% des Gesamtnutzens.



4. Betrachtung des deutschen Verfahrens der Nutzen-Kosten-Bewertung im Vergleich zum österreichischen Verfahren

Es gibt in Deutschland für den Schienenverkehr zwei Verfahren, die im großen und ganzen ähnlich sind: eines für die Bewertung von Infrastrukturinvestitionen im Nahverkehr (sog. "Standardisierte Bewertung") und eines für den Fernverkehr.

Das Verfahren für den Fernverkehr wird im Rahmen der Anmeldung von Projekten des Bundes im Bundesverkehrswegeplan angewendet. Die einzelnen Bundesländer melden gewünschte Projekte zum Bundesverkehrswegeplan an und diese Projekte werden dann einer einheitlichen Bewertung unterzogen. In einer rund 900-seitigen Studie "Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege, Abschlussbericht November 2010" der Büros Intraplan und BVU werden ca. 50 Projekte gemeinsam und einheitlich abgehandelt.¹⁸ Die Studie ist im Internet vollständig verfügbar. Mit jedem neuen Bundesverkehrswegeplan, der allerdings nur alle ca. 10 Jahre aktualisiert wird, wird die Methodik an aktuelle Entwicklungen geringfügig angepaßt.

4.1 Mathematischer Aufbau des deutschen Rechenverfahrens

Bei beiden Verfahren wird ein Planfall (d.h. die Maßnahme wird realisiert) mit einem Nullfall verglichen (Maßnahme wird nicht realisiert, alle anderen Randbedingungen bleiben gleich). Das ist beim österreichischen Verfahren genauso. Alle Nutzen und alle Kosten sind somit Differenzwerte aus Planfall minus Nullfall.

Wie bei der österreichischen Studie zum Semmering-Basistunnel wird auch bei den beiden deutschen Verfahren zur Ermittlung des Nutzen-Kosten-Wertes ein Quotient aus Nutzen und Kosten gebildet, wobei Projekte mit einem Nutzen-Kosten-Wert von über 1,0 volkswirtschaftlich sinnvoll und Projekte mit einem Nutzen-Kosten-Wert von unter 1,0 nicht sinnvoll sind. Die mathematische Formel ist somit beim deutschen und beim österreichischen Verfahren im Prinzip dieselbe. Da die zusätzlichen Betriebskosten vom Nutzen abgezogen werden, ist es bei beiden Verfahren möglich, dass auch negative Nutzen-Kosten-Werte entstehen, wenn durch die Maßnahme nur geringe Investitionskosten, aber hohe zusätzliche Betriebskosten anfallen. Die Formel für das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) beim deutschen Verfahren lautet nämlich konkret:



$$\text{NKV} = \frac{\text{Saldo volkswirtsch. Nutzen} - \text{Saldo zusätzliche Betriebskosten}}{\text{Kapitalkosten der Investition}}$$

Die Kapitalkosten der Investition werden ähnlich dem österreichischen Verfahren berechnet, und zwar abgeleitet aus den Baukosten. Zinsen während der Bauzeit werden wie in Österreich nicht berücksichtigt. Planungskosten werden pauschal mit 10% angesetzt, obwohl sie aufgrund hoher Provisionen der DB AG in Deutschland bei 18% liegen. Beim Projekt Semmering-Basistunnel liegen die Planungskosten bei knapp 8%.¹⁹ Beim deutschen Verfahren werden Barwerte gebildet und beim österreichischen werden jährliche Annuitäten in die Formel gesetzt, dieser Unterschied ist nur methodischer Art und inhaltlich nicht weiter von Belang.

4.2 Zusammensetzung "Saldo volkswirtschaftlicher Nutzen" beim deutschen Verfahren

Auf der Nutzenseite bestehen jedoch erhebliche Unterschiede zwischen der österreichischen und der deutschen Methode.

So gibt es beim österreichischen Verfahren einen betriebswirtschaftlichen Abschnitt (Punkt "1.1"), in dem eine betriebswirtschaftliche Ergebnisverbesserung der ÖBB und anderer privater Eisenbahnverkehrsunternehmen betrachtet wird. Die Methodik wird nicht weiter ausgeführt, aber es ist anzunehmen, dass nicht nur Veränderungen der betriebswirtschaftlichen Kosten, sondern auch die Veränderungen der Transporterlöse betrachtet werden.

Beim deutschen Verfahren kommt eine betriebswirtschaftliche Betrachtung einzelner Verkehrsunternehmen nicht vor, denn es wird eine einzelwirtschaftliche bzw. gesamtwirtschaftliche Betrachtung vorgenommen: So sind zusätzlich erwirtschaftete Transporterlöse gleichzeitig Kosten für die Verkehrsnutzer, und aufgrund dieses Nullsummenspiels werden sie in einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung auch nicht erfaßt. Dasselbe gilt für Steuern und Gebühren. Stattdessen werden nur zusätzliche Betriebskosten modellhaft ermittelt, wobei es gleichgültig ist, bei welchem Verkehrsunternehmen diese Kosten anfallen. Der Nutzen für die Reisenden und die verladende Wirtschaft wird unter "Saldo volkswirtschaftlicher Nutzen" separat abgehandelt.

Der Saldo der Betriebskosten wird beispielsweise über pauschalisierte Kosten pro Zug-Stunde oder Zug-km nach bestimmten Zuggattungen (z. B. IC-Halbzug mit 230 km/h Höchstgeschwindigkeit) ermittelt. Die DB AG legt somit nicht für einzelne Projekte betriebswirtschaftliche Kalkulationen vor, sondern



die Änderungen der Betriebskosten werden für alle Projekte einheitlich über standardisierte Pauschalen ermittelt.²⁰

Der Nutzen teilt sich beim deutschen Verfahren in einen gesamtwirtschaftlichen und in einen rein volkswirtschaftlichen Teil (Externe Effekte). Bei den meisten Projekten liegt der gesamtwirtschaftliche Nutzen bei mindestens 80% des Gesamtnutzens, d.h. die externen Effekte machen höchstens 20% des Nutzens aus. Beim deutschen Verfahren werden folgende Nutzenkomponenten betrachtet:

4.2.1 Reisezeitnutzen im Personenverkehr

Es werden Stundensätze in EUR für die eingesparte Reisezeit angesetzt, und zwar ein niedriger Stundensatz für Freizeitverkehr und ein höherer Stundensatz für Geschäftsreisende.²¹ Die Reisezeitverkürzung für die Fahrgäste, die vor Realisierung schon mit der Bahn fahren, werden voll berücksichtigt, während für die Umsteiger vom Auto auf die Bahn die Hälfte der Bahn-Reisezeitverkürzung angesetzt wird.

Bei Eisenbahn-Neubaustrecken, die vor allem dem Personenverkehr dienen, macht dieser Reisezeitnutzen den mit Abstand größten Anteil des Gesamtnutzens aus. In der österreichischen Berechnungsmethodik fehlt diese Nutzenkomponente völlig.

4.2.2 Eingesparte Betriebskosten PKW

Entsprechend der Verlagerung des PKW-Verkehrs auf die Schiene werden pro PKW-Kilometer bestimmte Betriebskosten angesetzt, wobei seit der Bewertung für den Bundesverkehrswegeplan 2015 die Kapitalkosten des PKW nicht mehr Eingang finden, weil bei einer einmaligen Fahrt auf einer Fernstrecke deswegen nicht das Auto verkauft wird - im Nahverkehr kann die Situation anders sein. Diese Änderung ist ein Beispiel für aktuelle kleinere Anpassungen der Methodik des deutschen Berechnungsverfahrens. Im Fernverkehr wird ein Besetzungsgrad von 1,7 Personen pro PKW, im Nahverkehr von 1,2 angesetzt. Beim österreichischen Berechnungsverfahren wird einheitlich mit einem Besetzungsgrad von 1,2 gerechnet, wobei der Besetzungsgrad in andere Nutzenkomponenten einfließt (z. B. CO₂-Emissionen), denn auch die Nutzenkomponente der eingesparten Betriebskosten PKW ist im österreichischen Verfahren nicht enthalten.



4.2.3 Eingesparte Betriebskosten LKW

Im deutschen Verfahren wird davon ausgegangen, dass der Gütertransport auf der Schiene einzelwirtschaftlich deutlich günstiger zu bewerkstelligen ist als der Transport per LKW. Beim LKW wird eine durchschnittliche Beladung von 10,7 t angenommen und es werden die einzelwirtschaftlichen Kosten des LKW-Verkehrs pro km für alle zu bewertenden Projekte gleichermaßen hoch angesetzt. Aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Methodik werden z. B. Steuern auf Kraftstoff nicht angesetzt, da sie gleichzeitig Ausgaben (des Spediteurs) und Einnahmen (des Staates) darstellen.

Bei Projekten, die vorwiegend dem Güterverkehr dienen, stellt diese Nutzenkomponente den größten Teil des Gesamtnutzens dar. Im Österreichischen Verfahren fehlt diese Nutzenkomponente völlig.

Ein "Transportnutzen im Güterverkehr" vergleichbar mit dem Personenverkehr wird nicht erfaßt, stattdessen werden nur Kostenvorteile abgebildet.

4.2.4 Eingesparte Betriebskosten im Luftverkehr

Beim deutschen Berechnungsverfahren werden nicht nur Einsparungen an Betriebskosten beim verlagerten PKW- und LKW-Verkehr, sondern auch beim Luftverkehr quantifiziert. Einsparungen ergeben sich hierbei nur beim Entfall von Flugbewegungen, d.h. die Anzahl der Flüge zwischen zwei Städten werden reduziert. Beim österreichischen Verfahren kommt der Luftverkehr gar nicht vor. Dies ist möglicherweise auch gerechtfertigt aufgrund der geringen Flugbewegungen im relevanten Korridor (Wien - Graz und Wien - Klagenfurt jeweils ca. 4 Flugpaare pro Tag mit relativ kleinem Fluggerät).

4.2.5 Eingesparte Emissionskosten

Es folgen nun die rein volkswirtschaftlichen Nutzenkomponenten (externe Effekte).

Entsprechend der verlagerten Verkehrsmengen von PKW und LKW auf den Zug werden eingesparte Emissionskosten als Nutzen ausgewiesen. In der deutschen Berechnungsmethode wird die eingesparte Tonne CO₂ mit 70 EUR, im österreichischen Berechnungsverfahren mit lediglich 50 EUR bewertet. Beim deutschen Verfahren wird nur CO₂ betrachtet, während im österreichischen Verfahren auch andere Schadstoffe berücksichtigt werden, die jedoch aufgrund geringer Geldwerte tatsächlich weitgehend vernachlässigbar sind.



Beim deutschen Verfahren werden im Unterschied zum österreichischen Verfahren die zusätzlichen Emissionen des Eisenbahnverkehrs erfaßt. Hierfür werden für bestimmte Fahrzeugklassen auf der Schiene (z. B. Güterzug mit einer bestimmten Länge, IC-Halbzug mit einer bestimmten Höchstgeschwindigkeit) einheitliche Durchschnittswerte angesetzt. Relevant ist hierbei der unterschiedliche Energiemix bei der Stromgewinnung, bei der Österreich mit seinem hohen Wasserkraftanteil bzgl. der Emissionen gegenüber Deutschland in deutlichem Vorteil ist, so dass das Weglassen der Emissionen des Schienenverkehrs in Österreich mit 75% Anteil erneuerbarer Energieträger²² eher gerechtfertigt ist als in Deutschland, wo trotz Ausbau der erneuerbaren Energien noch ein Schwerpunkt in der Kohleverstromung liegt.

Es werden beim deutschen Verfahren auch die eingesparten Emissionskosten des Luftverkehrs ausgewiesen.

4.2.6 Eingesparte Unfallfolgekosten

Mit der Verlagerung von PKW- und LKW-Verkehr auf die Schiene stellt sich ein positiver Effekt bei den Unfallzahlen ein. Die Unfallfolgekosten werden im deutschen Verfahren pauschal mit 2,6 Cent pro Fahrzeug-km (gleichgültig ob PKW oder LKW) angesetzt. Dieser Wert wurde gegenüber einer gut 10 Jahre zurückliegenden Bewertung entsprechend der abnehmenden Unfallzahlen gesenkt. Im Österreichischen Verfahren werden die Werte nach Schwere des Unfalls und nach Straßentyp einzeln ausgewiesen.

Die Unfallfolgekosten Luftverkehr werden, vermutlich aufgrund der geringen Höhe, vernachlässigt.

Im deutschen Verfahren werden erhöhte Unfallfolgekosten durch den erhöhten Schienenverkehr berücksichtigt, allerdings sind die absoluten Geldwerte sehr gering. Im österreichischen Verfahren werden diese Werte vernachlässigt, was gerechtfertigt ist.

4.2.7 Räumliche Vorteile

Es werden beim deutschen Verfahren positive volkswirtschaftliche Effekte aus dem Verkehrsprojekt abgeleitet, und zwar

- aufgrund der Beschäftigungswirkung aus dem Bau von Verkehrswegen
- aufgrund der Beschäftigungswirkung aus dem Betrieb von Verkehrswegen
- aus der Förderung des Internationalen Leistungsaustauschs bei grenzüberschreitenden oder grenznahen Projekten.



Dieser Nutzen aus "räumlichen Vorteilen" wird aus einem Teil des ohnedies betrachteten Nutzens abgeleitet, und zwar aus den Komponenten:

- eingesparte PKW-Betriebskosten
- eingesparte LKW-Betriebskosten
- Saldo der Betriebsführungs- und Fahrzeugvorhaltungskosten des SPV
- Saldo der Betriebsführungs- und Fahrzeugvorhaltungskosten des SGV
- Reisezeitnutzen.

Je höher der Nutzen aus diesen Komponenten, desto höher sind auch die "räumlichen Vorteile". Im Durchschnitt der Projekte des sog. Zielnetzes, also der Summe der zur Verwirklichung anstehenden Projekte, liegt dieser Nutzen bei 6% der oben genannten Nutzenkomponenten²³. Somit ist die Nutzenkomponente der "räumlichen Vorteile" ein eher kleiner Teilnutzen des Gesamtprojektes. Methodisch fraglich ist der Ansatz, dass hohe Betriebskosten im Schienenverkehr zu einer Senkung der "räumlichen Vorteile" führen.

4.3 Zusammensetzung "Saldo zusätzliche Betriebskosten" beim deutschen Verfahren

Der "Saldo zusätzliche Betriebskosten" enthält folgende zusätzliche Betriebskosten:

4.3.1 Unterhaltskosten der neuen Infrastruktur

Die Unterhaltskosten richten sich nach einheitlichen Tabellen, in denen die jährlichen Unterhaltskosten für Anlagebestandteile, z. B. Tunnel oder Signaltechnik, in Prozent der Investitionskosten ausgewiesen sind.

4.3.2 Saldo veränderte Betriebskosten Schienenpersonenverkehr

Es wird ein Saldo aus den Mehrkosten für die zusätzlich auf die Schiene verlagerte Verkehrsleistung und den Einsparungen aus dem durch die neue Infrastruktur möglichen rationelleren Betrieb gebildet.

4.3.3 Saldo veränderte Betriebskosten Schienengüterverkehr

Die Methodik entspricht der des Personenverkehrs.



4.4 Investitionskosten

Ähnlich dem österreichischen Verfahren werden die Kosten der zu bewertenden Investition in Anlageteile unterschiedlicher Nutzungsdauer aufgeteilt und mit der sog. Annuitätenmethode werden jährliche Raten ermittelt, die Abschreibung und Zinsen enthalten und als Kapitalkosten bezeichnet werden. Die Abschreibungszeiträume sind beim deutschen Verfahren zum Teil anders als beim österreichischen Verfahren, so werden beispielsweise für Tunnels Abschreibungszeiten von 100 Jahren und in Österreich von 150 Jahren angesetzt, im Durchschnitt aller Anlageteile sind die Zeiträume jedoch ähnlich. Die Abschreibungszeiträume des deutschen Verfahrens erscheinen sinnvoll, so sind die wenigen großen alten Tunnels des deutschen Eisenbahnnetzes (z. B. Kaiser-Wilhelm-Tunnel bei Cochem und Distelrasentunnel bei Schlüchtern) tatsächlich nach recht genau 100 Jahren komplett sanierungsbedürftig, wobei die Sanierung finanziell einem Neubau gleichkommt.

Beim deutschen Verfahren wird ein Realzins von 3% unterstellt, was einen sinnvollen Wert darstellt, da dies einem langjährigen Durchschnittswert entspricht. Durch Anwendung eines Realzinses können Preissteigerungen methodisch vollständig ausgeklammert werden. Kosten und Nutzen werden einheitlich mit dem Preisstand 2008 ausgewiesen.

Die Kosten werden beim deutschen Verfahren sowohl als jährliche Kosten als auch in Form von Barwerten ausgewiesen.

4.5 Resümee der Unterschiede zwischen dem österreichischen und deutschen Verfahren

Die Gemeinsamkeiten des deutschen und des österreichischen Bewertungsverfahrens beschränken sich weitgehend auf die Behandlung der Investitionskosten sowie auf die externen Effekte, nämlich die Bewertung von Schadstoffemissionen und Unfallfolgekosten, doch machen die Externen Effekte nur 10 bis 20% des Nutzens aus. Der Hauptnutzen ist völlig unterschiedlich: Während im deutschen Verfahren eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung im Vordergrund steht, bei der die einzelwirtschaftlichen Mehrkosten auf der Schiene den einzelwirtschaftlichen Kosteneinsparungen auf der Straße gegenübergestellt werden und der Nutzen aus einem einzelwirtschaftlich rationelleren und kostengünstigeren Schienenverkehr sowie aus Reisezeitgewinnen resultiert, gibt es beim österreichischen Verfahren einen betriebswirtschaftlichen Teil, bei dem Kosten und Erlöse der Schienenverkehrsunternehmen betrachtet werden und einen volkswirtschaftlichen Teil, bei dem der volkswirtschaftliche Multiplikatoreffekt beim Bau des neu-

en Schienenwegs sowie die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der verbesserten Verkehrsinfrastruktur in Form von Wettbewerbsvorteilen abgeschätzt werden. Damit sind die beiden Verfahren im Kern überhaupt nicht miteinander vergleichbar.

Im folgenden Kapitel 5 wird dargestellt, warum das österreichische Verfahren für eine ernsthafte Nutzen-Kosten-Analyse nicht geeignet und auch nicht korrigierbar ist. Im Kapitel 6 werden dann die Fehler im deutschen Verfahren erläutert und korrigiert. In Kapitel 7 wird eine neue Nutzen-Kosten-Berechnung für den Semmering-Basistunnel auf Basis des korrigierten deutschen Verfahrens durchgeführt.



5. Kritik am österreichischen Verfahren der Nutzen-Kosten-Untersuchung

Auf der Nutzenseite werden beim österreichischen Verfahren drei verschiedene Aspekte betrachtet:

- a) positive betriebswirtschaftliche Erfolgsveränderung im Sinne von buchhalterischen Erträgen und Aufwendungen
- b) positive volkswirtschaftliche Kreislaufeffekte zur Steigerung des Bruttoinlandsproduktes
- c) positive externe Effekte (Reduzierung Emissionen, Reduzierung Unfallfolgekosten).

Während die Erfassung der externen Effekte c) bei einer Nutzen-Kosten-Analyse üblich sind, sind die ersten beiden Punkte in volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analysen fehl am Platze und resultieren aus einer falschen Betrachtungsweise. Punkt a) wird im folgenden Unterkapitel näher erläutert; in den zwei dann folgenden Unterkapiteln wird erklärt, warum Punkt b) nicht gerechtfertigt ist und weitgehend gestrichen werden muß.

5.1 Methodischer Grundansatz auf der Ebene Betriebswirtschaft - Volkswirtschaft statt Einzelwirtschaft - Gesamtwirtschaft

In Kapitel 2.5.1 wurde erläutert, dass es die zwei Begriffspaare Betriebswirtschaft - Volkswirtschaft einerseits und Einzelwirtschaft - Gesamtwirtschaft andererseits gibt. Die Summe aller einzelwirtschaftlichen Kosten entspricht den gesamtwirtschaftlichen Kosten. Wenn man dagegen betriebswirtschaftliche Kosten verschiedener Betriebe aufaddiert, kommt man nicht zu volkswirtschaftlichen oder gesamtwirtschaftlichen Kosten, sondern zu einer nicht verwendbaren unsinnigen Summe: Denn stehen zwei Wirtschaftsakteure in wirtschaftlichem oder finanziellem Kontakt - das können beispielsweise ein Betrieb und ein Zuliefererbetrieb oder ein Betrieb und der Staat sein - so sind Ausgaben des einen Einnahmen des anderen. Deswegen werden Zahlungen von einem Akteur zum anderen (z. B. Transporterlöse), aber auch Steuern und Gebühren in einer derartigen Betrachtung grundsätzlich ausgeblendet. Im Österreichischen Rechenverfahren wurden zwar nicht Ausgaben und Einnahmen aller Wirtschaftsbetriebe aufaddiert, doch wurden zumindest die Eisenbahn-Verkehrsunternehmen betriebswirtschaftlich betrachtet. In dieser Betrachtungsweise sind Transport- und Fahrkartenerlöse enthalten, und diese sind vom Denkansatz her hier fehl am Platz. Stattdessen müssen einzelwirtschaftliche Nutzen betrachtet werden, nämlich Reisezeitersparnisse der Privatpersonen und Transportkostensparnis-



se, die den Verkehrsunternehmen sowie der verladenden Wirtschaft zugute kommen. Die Gesamtwirtschaft (alle Betriebe, alle Privaten und der Staat) wird quasi als ein großer Gemeinschaftsbetrieb angesehen und alle Geldbewegungen zwischen den einzelnen Akteuren werden ausgeblendet.

Diese sehr grundsätzliche Kritik hat nicht per se zur Folge, dass der Nutzen-Kosten-Wert beim österreichischen Verfahren zwangsläufig zu hoch oder zu niedrig ist, denn bestimmte Nutzenkategorien (z. B. Erlöse der Eisenbahnverkehrsunternehmen) fallen weg und dafür kommen aber andere Nutzenkategorien hinzu (z. B. Reisezeitnutzen), die bislang im österreichischen Verfahren nicht enthalten sind. Es heißt letztlich, dass das österreichische Verfahren nicht durch einige Modifikationen heilbar, sondern im Grundansatz falsch angelegt ist.

5.2 Volkswirtschaftliche Multiplikatoreffekte beim Bau des Tunnels

Bei der Bewertung des Semmering-Basistunnels liegt im österreichischen Rechenmodell der Hauptnutzen zu 92% darin, dass zum einen volkswirtschaftliche Multiplikatoreffekte beim Bau des Tunnels eintreten und zum anderen dass nach Inbetriebnahme Standortvorteile für die tangierten Regionen entstehen, die zu einer Steigerung der Wirtschaftsaktivität führen. Beim deutschen Verfahren werden diese zwei Effekte als "räumliche Vorteile" bezeichnet und ebenfalls ausgewiesen, doch machen sie nur wenige Prozent des Gesamtnutzens aus.

Die volkswirtschaftlichen Multiplikatoreffekte beim Bau des Tunnels werden von den österreichischen Gutachtern unter "Volkswirtschaftliche Effekte des Projekts Semmering-Basistunnels neu in der Bauphase" in Kapitel 9 des Schlussberichts als "Produktionswerteffekt" bezeichnet, eine Bezeichnung, die in der Wirtschaftswissenschaft unüblich ist, während der Begriff "volkswirtschaftlicher Multiplikatoreffekt" sehr gebräuchlich ist.

Nach der geltenden volkswirtschaftlichen Lehre tritt der Multiplikatoreffekt nur unter einer Konstellation bestimmter Voraussetzungen auf. Bestehen in einer konjunkturellen Rezession unausgelastete Produktionskapazitäten, ausgelöst durch eine Nachfrageschwäche, so kann der Staat kurzfristig als Nachfrager quasi einspringen, um die Wirtschaft am Laufen zu halten, wobei er die betreffenden zusätzlichen Ausgaben über zusätzliche Kredite finanzieren muß. Die deutsche Abwrackprämie für Alt-PKWs im Jahr 2009 war ein Beispiel gezielter Staatsausgaben, um eine vorübergehende Absatzflaute der Automobilwirtschaft zu überbrücken. Eher selten gelingt es, die Auftragsvergabe von Bauprojekten mit dem Konjunkturverlauf so präzise zu terminieren, dass der Bau der Maßnahme tatsächlich in die Konjunkturflaute



fällt. Dies ist möglich bei kleineren Investitionsprojekten der Öffentlichen Hand, beispielsweise bei der Sanierung einer Brücke oder der Bau einer Straße mit einer kurzen Bauzeit von 1 bis maximal 2 Jahren und einem Planungsvorlauf von nahezu Null, d.h. es müssen zu Beginn der konjunkturellen Flaute fertige und genehmigte Pläne in der Schublade liegen. Der Staat gewinnt dabei doppelt: Zum einen wirkt er den Konjunkturschwankungen entgegen und zum anderen profitiert er von den niedrigen Baupreisen in der Konjunkturflaute. Oft gelingt das präzise Timing jedoch nicht, weil die Politik - unabhängig von der Konjunkturphase - auf den Baubeginn dann drängt, wenn Planung und Baurecht vorliegen, oder das Baurecht ist bei Beginn der Konjunkturflaute noch nicht vollständig vorhanden, so dass die Hauptbaumaßnahmen dann doch in die nächste konjunkturelle Boomphase geraten. Bei größeren Projekten, deren Bauzeit sich über mehrere Jahre oder gar wie beim Semmering-Basistunnel über mindestens 10 Jahre erstrecken, ist der Effekt des Baus im Sinne einer antizyklischen konjunkturellen Maßnahme gleich Null.

Sind nicht alle der genannten Bedingungen für eine erfolgreiche antizyklische staatliche Investitionspolitik gegeben, dann geschieht ein sog. "Crowding out". D.h. der Staat als Großnachfrager von (Bau-)Leistungen treibt massenweise andere Nachfrager vom Markt. Da sich die Baubranche nicht schnell an eine wechselnde Nachfrage anpassen kann, wirkt eine hohe Nachfrage nämlich preistreibend, und diese höheren Preise vertreiben andere potentielle Nachfrager. Historisch gesehen ist hinsichtlich der Entwicklung der Baupreise in Deutschland zu beobachten, dass die Preissteigerungen im Bau immer mit konjunkturellen Boomphasen zusammenfallen, während in konjunkturellen Flaute die Baupreise oft über mehrere Jahre stabil bleiben (z. B. von 2001 bis 2005). Wenn also der Staat in Boomphasen als Nachfrager nach Bauleistungen auf den Markt tritt, führt dies allein zu steigenden Preisen, nicht jedoch zu größerer Bauaktivität, die volkswirtschaftlich positive Effekte entfalten könnte. Würde man ein Großprojekt wie den Semmering-Basistunnel immer nur in konjunkturellen Flaute weiterbauen, dann läge die Bauzeit bei 30 bis 40 Jahren, doch dies wäre sowohl aufgrund der Vorfinanzierungskosten während des Baus als auch wegen der Wasserhaltung der Baustelle gar nicht möglich.

Was eine über einen längeren Zeitraum stattfindende falsch verstandene staatliche Konjunkturpolitik anrichten kann, zeigen die Länder Griechenland und Spanien. So waren der griechischen Beinahe-Staatspleite u.a. ehrgeizige Infrastrukturprojekte vorgelagert und in Spanien, das deutlich dünner besiedelt ist als Mitteleuropa, trieb ein völlig überzogener Infrastrukturausbau - geplant waren und sind u.a. 20.000 km neue Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnstrecken, das entspricht der doppelten Länge des deutschen Autobahnnetzes, - in Kombination mit einer Wohnungsbau-Aktivität fernab jeder Nachfrage das Land in den wirtschaftlichen Abgrund. Die Einbindung der Länder in den Euro verbietet sowohl eine Erhöhung der Staatsschulden



als auch eine Abwertung der Währung. Da somit auch Österreich eine beliebige Ausweitung der Staatsverschuldung verwehrt bleibt, droht mittelfristig das in Kapitel 2.4 beschriebene Szenario deutlicher Steuererhöhungen, das dann erst recht zu einer Senkung der Binnennachfrage und somit zu einem "Crowding out" über die Erhöhung der Einkommensteuer führt, denn ein Multiplikatoreffekt stellt sich immer nur bei kreditfinanzierten Staatsausgaben ein. Somit wird der Multiplikatoreffekt gleich aus zwei Gründen völlig neutralisiert: Zum einen weil die Bauzeit nicht nur in konjunkturellen Flauten fallen kann und zum anderen aufgrund der dann anstehenden Steuererhöhungen.

In der gesamtwirtschaftlichen Sichtweise stellen Multiplikatoreffekte eine "Geldwanderung" dar, bei der Ausgaben des einen Akteurs Einnahmen eines anderen sind. Allein schon deshalb ist diese Betrachtung methodisch fehl am Platze.

In einem weiteren gedanklichen Ansatz kann der vermeintliche Nutzen über den "Produktionswerteffekt" ad absurdum geführt werden: Wäre es wirklich so, dass die staatliche Investition von 1 EUR einen volkswirtschaftlichen Nutzen von 2 EUR nach sich ziehen würde, dann wäre es völlig beliebig, welche Investitionen der Staat tätigt, nur teuer müssen sie sein. Der Nutzen-Kosten-Wert völlig sinnloser Staatsinvestitionen, z.B. das Graben von großen Löchern mit anschließenden Zuschütten, würde dann zu einem Nutzen-Kosten-Wert von 2 führen. Und selbst wenn die Investition noch erhöhte Betriebskosten nach sich zieht, müßten strenggenommen die erhöhten Betriebskosten wiederum zu positiven volkswirtschaftlichen Effekten führen, die dann wiederum den Nutzen-Kosten-Wert sogar noch über 2 hinaus steigern würden. Kosten werden so zu Nutzen, der Zweck der Nutzen-Kosten-Analyse im Sinne von "Kosten schlecht, Nutzen gut" wird somit ad absurdum geführt, weil Kosten auf einmal sogar "gut" werden. Wohlgemerkt erhalten die besten Projekte in Deutschland wie dem überwiegend oberirdischen 4-gleisigen Ausbau der Rheintalbahn bei einer in Europa einmalig hohen Güterverkehrsnachfrage einen Nutzen-Kosten-Wert von unter 3, der in Österreich fast schon mit dem Ausgraben und Zuschütten von Löchern aufgrund des volkswirtschaftlichen Multiplikators testiert würde. Das kann nicht Ziel eines Verfahrens sein, dessen Zweck es ist, sinnvolle von weniger sinnvollen Verkehrsprojekten zu unterscheiden - denn es wären dann alle Verkehrsprojekte "sinnvoll", gleichgültig ob sie verkehrlich einen Sinn ergeben oder nicht. Selbst fiktive Verkehrsprojekte, die Fahrzeiten verlängern und Kapazitäten einschränken, wären dann volkswirtschaftlich sinnvoll, wenn sie nur genügend teuer sind.

Deshalb ist die Nutzenkomponente "Volkswirtschaftliche Effekte des Projekts Semmering-Basistunnels neu in der Bauphase" zu streichen bzw. auf das in Deutschland angesetzte Maß von wenigen Prozent des Gesamtnutzens zu reduzieren.



5.3 Volkswirtschaftlich positive Effekte in der Betriebsphase

Die "Volkswirtschaftlichen Effekte des Projekts Semmering-Basistunnel neu in der Betriebsphase" werden im Schlussbericht in Kapitel 10 auf knapp 20 Seiten relativ ausführlich erläutert. Diese Nutzenkomponente trägt zu 64,4% zum gesamten Nutzen des Projektes bei und dominiert somit alle anderen Aspekte des Nutzens. Bei deutschen Projekten wird dieser Effekt ebenfalls quantifiziert, doch liegt der prozentuale Anteil am Gesamtnutzen nur bei wenigen Prozent.

Kerngedanke dieser Nutzenkomponente ist es, dass sich durch Inbetriebnahme des Basistunnels positive Erreichbarkeitseffekte ergeben, die die Wirtschaftstätigkeit positiv stimulieren. So wird es beispielsweise für Firmenansiedlungen attraktiver, sich in Mürzzuschlag oder weiter südlich entlang der Bahnstrecke anzusiedeln, da die Bundeshauptstadt Wien nun in einer relativ kurzen Zeitspanne mit dem Zug erreichbar ist. Weiter oben wurde in Kapitel 3, zu 1.2.2, dieser regionale Nutzen ausführlicher beschrieben.

Dass sich aus diesem Effekt der rein regionalen Vorteile eine Steigerung des Bruttoinlandsproduktes im gesamten österreichischen Staatsgebiet ableiten lässt, ist jedoch ein Trugschluss, wie folgendes Beispiel verdeutlichen soll:

Eine große ausländische Firma aus Amerika oder China möchte in Europa präsen- ter werden und hat aus großräumigen Erwägungen heraus beschlossen, in Österreich in ein Werk oder ein Verwaltungsgebäude zu investieren. Aus Kostengründen soll die Investition nicht in Wien, sondern in der "Provinz" getätigt werden, doch wird auf eine gute Verkehrsanbindung an die Landeshauptstadt und ihren Flughafen Wert gelegt. Die inzwischen in Betrieb befindliche neue Westbahn rückt beispielsweise den Ort Amstetten auf eine Zugstunde an Wien heran. Für Mürzzuschlag würde sich dieselbe attraktive Fahrzeit von gut 1 Stunde ergeben, wenn der Semmering-Basistunnel gebaut würde, während heute noch die Fahrzeit bei knapp 1 1/2 Stunden liegt. Unter dem Aspekt der Erreichbarkeit des Firmensitzes mit der Bahn von Wien bzw. Flughafen Wien aus würde dann Mürzzuschlag mit Amstetten gleichziehen und dann möglicherweise, wenn noch weitere Standortvorteile für Mürzzuschlag sprechen, die Investition an sich ziehen, mit entsprechend positiver Auswirkung auf die regionale Wirtschaft incl. Multiplikatoreffekte, und das in diesem Fall sogar unabhängig von der konjunkturellen Lage. Doch auf das bundesweite Bruttoinlandsprodukt hat dies keine Auswirkung, weil in diesem Fall Amstetten leer ausgeht. Auch hier handelt es sich wieder um ein Nullsummenspiel.

Dasselbe gilt, wenn eine österreichische Firma einen Standort sucht. Dass eine Firma expandiert, geschieht aufgrund der Nachfrage nach den Produk-



ten, die die Firma herstellt, oder aufgrund der Firmenpolitik, nicht jedoch aufgrund von verbesserten Erreichbarkeiten. Jeder regionale Vorteil der einen Region im Wettbewerb mit anderen Regionen stellt gleichzeitig einen relativen Nachteil für alle anderen Regionen dar. Die Abbildung 21 des Schlussberichts²⁴ stellt die Bruttoinlandsprodukts-Effekte 15 Jahre nach Inbetriebnahme des Semmering-Basistunnels dar und weist in den entfernt liegenden Regionen, z. B. Tirol und Innkreis, keine Effekte (also 0) aus, und in der Region Mürzzuschlag die höchsten Effekte mit "mehr als 0,5". Dass die vom Semmering-Basistunnel entfernt liegenden Regionen mit einem Effekt von Null davonkommen, ist hierbei ein Trugschluss. Denn alle positiven Effekte im Westen Österreichs im Einzugsgebiet des Semmering-Basistunnels müssen sich zwangsläufig in den entfernten Regionen entsprechend negativ auswirken.

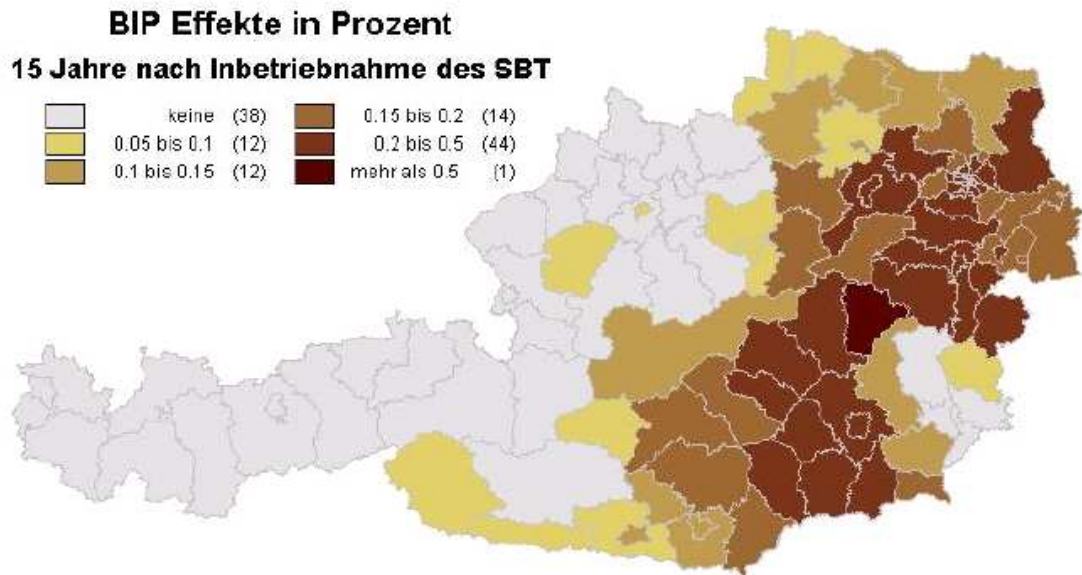


Abb. 1: Abbildung Nr. 21 aus dem Schlussbericht der österreichischen Nutzen-Kosten-Untersuchung: "Regionale Effekte des Semmering Basistunnels - Reales BIP Wachstum über 15 Jahre"

Das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) ist der Frage nachgegangen, welche Staatsausgaben das langfristig größte Wirtschaft- und Beschäftigtenwachstum beschert, mit folgendem Ergebnis: "Langfristig weisen die Berechnungen des WIFO auf die aus konjunktureller und beschäftigungspolitischer Sicht fast völlige Nutzlosigkeit von Infrastrukturinvestitionen hin. Damit wird bestätigt, dass Infrastrukturinvestitionen nur unter den Kriterien der betrieblichen Wirtschaftlichkeit und der Engpassvermeidung sinnvoll sind".²⁵

Deshalb ist die Nutzenkomponente "Volkswirtschaftliche Effekte des Projekts Semmering-Basistunnels neu in der Betriebsphase" ebenfalls zu strei-



chen oder zumindest auf das in Deutschland übliche Maß von 1 bis 2% des Gesamtnutzens zu reduzieren.

5.4 Unterstelltes Verkehrswachstum im Güterverkehr

Bei der österreichischen Nutzen-Kosten-Analyse wird der Prognosehorizont 2025 bis 2055 betrachtet, während beim deutschen Verfahren lediglich als Zeithorizont das Jahr 2025 betrachtet wird. Es wird bei der österreichischen Studie von folgenden Steigerungsraten des Schienengüterverkehrs über den Semmering im Nullfall (d.h. ohne Realisierung des Semmering-Basistunnels) ausgegangen:²⁶

von 2008 bis 2025: 34,5% bzw. 1,76% pro Jahr
von 2025 bis 2055: 64,8% bzw. 1,68% pro Jahr
von 2008 bis 2055: 122% bzw. 1,71% pro Jahr.

Es wird ausgeführt, dass um 2050 die Semmering-Bergstrecke an ihre Kapazitätsgrenzen stößt und aller Mehrverkehr ab 2050 nur mit dem Semmering-Basistunnel realisiert werden kann.

Es wird außerdem von einer starken Zunahme der täglichen Anzahl von Güterzügen ausgegangen. D.h. der Mehrverkehr wird fast vollständig mit zusätzlichen Zügen, nicht jedoch mit längeren Zügen abgewickelt.

Es können nun folgende Einzelaspekte in Frage gestellt werden:

- der Prognosehorizont
- das unterstellte exponentielle Wachstum
- das Ausgangsjahr 2008, von dem ab die Steigerungsraten gerechnet werden
- die Anzahl der Güterzüge bezogen auf die Menge der beförderten Güter.

5.4.1 Prognosehorizont und exponentielles Wachstum

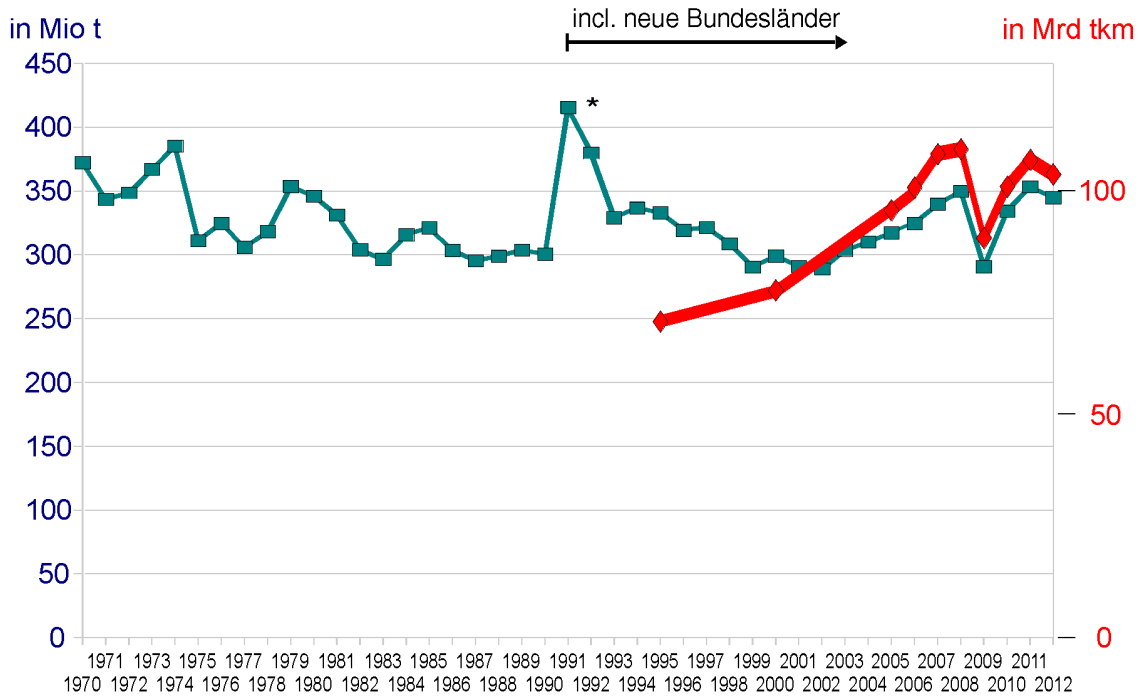
Über Zeiträume von einem halben Jahrhundert ist es äußerst problematisch, ein dauerhaftes exponentielles Wachstum zu unterstellen. Es mag auf den ersten Blick übertrieben klingen, bei einem Wachstum von "nur" 1,7% pro Jahr von einem exponentiellen Wachstum zu sprechen. Doch es darf nicht übersehen werden, dass bei einem prozentual gleichförmigen Wachstum die absolute Zunahme pro Jahr ständig größer wird: 1,7% von 100 sind 1,7, während 1,7% von 200 bereits 3,4 ergibt. Wenn der Güterverkehr dagegen in absoluten Zahlen gleichförmig zunimmt, dann nimmt rein mathematisch das prozentuale Wachstum jedes Jahr ab.



Es liegt in der Natur eines jeden Wachstumsvorgangs, dass sich ein Wachstum prozentual gesehen über den Zeitverlauf abschwächt. So wird allgemein akzeptiert, dass die hohen Wachstumsraten in China von 8 bis 10% sich aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus erklären lassen. Der jüngste Einbruch in den prozentualen Wachstumsraten wird von Fachleuten schon auf diesen Effekt und nicht auf eine neue Wirtschaftskrise zurückgeführt. Wenn in der Zukunft China einen ähnlichen Entwicklungsstand wie mitteleuropäische Länder erreicht, so wird das Wachstum prozentual zwangsläufig auch ähnlich klein sein wie das in Mitteleuropa.

Die Unmöglichkeit eines dauerhaften exponentiellen Wachstums gilt umso mehr, wenn nicht volkswirtschaftliche Kennzahlen oder immaterielle Entwicklungen (z. B. Datenverkehr) betrachtet werden, sondern physische Entwicklungen wie der materielle Gütertransport.

Ein anschauliches Beispiel soll den Sachverhalt der Absurdität eines unterstellten längerfristigen exponentiellen Wachstums verdeutlichen: Die Gewichtszunahme eines Babys beträgt von der Geburt bis zum 1. Geburtstag 165%²⁷. Setzt man die prozentuale Gewichtszunahme eines Babys im ersten Lebensjahr als "Prognose" für das gesamte Leben des Menschen fort, so entspricht das Körpergewicht im 57. Lebensjahr der Masse der Erde und im 70. Lebensjahr der Masse der Sonne. Die Masse des uns bekannten sichtbaren Universums würde im 123. Lebensjahr erreicht werden - das größte Lebensalter, das bislang bei einem Menschen schriftlich festgehalten wurde.



* statistisch begründete Spitze durch Übernahme der DDR mit anschließendem Zusammenbruch des dortigen Reichsbahn-Schienengüterverkehrs

Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland



Abb. 2: Entwicklung des Schienengüterverkehrsaufkommens und der Güterverkehrsleistung in Deutschland seit 1970

Betrachtet man die Entwicklung im Schienengüterverkehr in Deutschland seit 1970 (vgl. Abb. 2), so stellt man fest, dass das absolute Verkehrsaufkommen in Tonnen über Jahrzehnte hinweg in etwa gleich geblieben ist, und das sogar trotz der Aufnahme der neuen Bundesländer im Jahr 1990/1991. Zugenommen hat jedoch die Verkehrsleistung in Tonnen mal Kilometer (tkm). Dies liegt an einer Zunahme der durchschnittlichen Transportentfernung, die Anfang der 90er Jahre bei rund 200 km lag und inzwischen bei rund 300 km liegt. In den letzten Jahren hat sich in Deutschland schon eine Stabilisierung bzw. ein leichter Rückgang in der Transportentfernung eingestellt und es ist fraglich, ob die Transportentfernung weiter in dem Maße ansteigt, wie sie in den letzten 20 Jahren zugenommen hat.

In österreichischen Statistiken wurden keine langen Zeitreihen veröffentlicht wie in Deutschland. Es spricht jedoch einiges dafür, dass die Entwicklung vergleichbar ablief.

Die Zunahme der Transportleistung auf der Schiene seit der Jahrtausendwende wurde maßgeblich durch große Steigerungsraten im Containerverkehr im Zu- und Ablauf der Seehäfen erzeugt, denn der interkontinentale Seeverkehr nahm in den letzten 15 Jahren stark zu, und in der Hinterlandbindung dieser Häfen liegt naturgemäß die durchschnittliche



Transportentfernung auf der Schiene bei über 300 km. Es ist jedoch fraglich, ob der Trend der letzten 15 Jahre in der Zukunft weiter aufrechterhalten bleibt. Denn der starke Seeverkehr resultiert aus Kostenvorteilen von Billiglohnländern gegenüber Hochlohnländern. Wenn die Billiglohnländer mehr und mehr wirtschaftlich zu den Hochlohnländern aufschließen, nehmen die Kostenvorteile ab und es wird wieder mehr vor Ort produziert. So kann sich im Güterverkehr weltweit längerfristig sogar ein negativer Trend einstellen oder zumindest der positive Trend gestoppt werden.

Da die Semmeringroute und die "Baltisch-adriatische Achse" gerade keine Nordseehäfen anbindet, die den Schwerpunkt des interkontinentalen Containerverkehrs in Europa bilden, ist es eher unwahrscheinlich, nennenswerte Wachstumsraten am Semmering zu unterstellen. Hinzu kommt noch die Möglichkeit, den Semmering über Ungarn durch das Flachland zu umgehen. Trotz der geringen Größe von Österreich wird der Semmering überwiegend im innerösterreichischen Verkehr sowie im Verkehr mit Quelle oder Ziel Österreich genutzt.²⁸ Dass hier die Transportentfernung massiv ansteigt, ist angesichts der geringen Größe des Landes ebenfalls auszuschließen. Deshalb sind unterstellte Steigerungen des Verkehrsaufkommens am Semmering höchst spekulativ und fachlich kaum zu erklären, vor allem nicht in der oben genannten Dimension von 122% bis zum Jahr 2055.

5.4.2 Ausgangsjahr für die Verkehrsprognosen

Laut einer Einwendung von Projektgegnern "Allicance pro Nature" sei "der Schienengüterverkehr am Semmering derzeit auf dem Niveau von 1999 und aktuell sogar rückläufig"²⁹ Der Projektkritiker Prof. Knoflacher stellt in einem "Gutachten zu den Verkehrsprognosen im Zusammenhang mit dem Semmering-Basistunnel" fest:

"Ein wichtiger Faktor für die schwache Entwicklung des Verkehrsaufkommens speziell auf der Semmeringstrecke liegt darin, dass in allen Ländern entlang der sogenannten Baltisch-Adriatischen Achse starke Rückgänge im Aufkommen im Schienengüterverkehr zu erkennen sind. Diese Rückgänge stehen in Zusammenhang mit grundlegenden ökonomischen Veränderungen in den CEE-Ländern, die vor allem in einer veränderten Produktionsstruktur - mit einem verminderten Anteil bahnaffiner Güter - in einer für den Transportsektor relevanten Form zum Ausdruck kommen."

Beide Quellen beziehen sich auf eine offizielle Statistik³⁰, wonach der Güterverkehr von 1994 bis 1999 bedingt durch den Wegfall des Eisernen Vorhangs deutlich zugenommen hat, und seitdem etwa auf demselben Niveau verharrt:



Tab. 4: Schienengüterverkehr über den Semmering ohne Jahr 2008

	Mio t/Jahr
1994	6,07
1999	9,30
2004	9,56
2009	9,29

Die Interpretation eines stagnierenden Verkehrs ist jedoch nicht ganz korrekt, da speziell im Jahr 2009 europaweit ein Einbruch des Güterverkehrsaufkommens zu beobachten war, vgl. auch die entsprechende "Delle" in der Kurve in Abb. 2. Trägt man in die Tabelle noch den Wert für das Jahr 2008 ein³¹, der 11,16 Mio betragen soll, so zeigt sich ein anderes Bild:

Tab. 5: Schienengüterverkehr über den Semmering mit Jahr 2008

	Mio t/Jahr
1994	6,07
1999	9,30
2004	9,56
2008	11,16
2009	9,29

Aufgrund des Kurvenverlaufs in Abb. 2 wird deutlich, dass weder das Jahr 2008 noch das Jahr 2009 für eine Verkehrsprognose in die Zukunft eine geeignete Ausgangsgröße darstellt: Im Jahr 2008 war eine konjunkturelle Überhitzung zu beobachten, die dann zum Einbruch im Jahr 2009 führte, und das Jahr 2009 war folglich durch ein besonders niedriges Verkehrsaufkommen gekennzeichnet. Ein repräsentativer Trend, der kurzfristige Konjunkturschwankungen ausblendet, dürfte zwischen den beiden Werten liegen, und zwar näher am niedrigen als am hohen Wert und somit bei rund 10 Mio t. Daraus ergibt sich ein durchschnittliches Verkehrswachstum von 0,7% als Trend ausgehend von 1999.

Dass für die offiziellen Güterverkehrsprognosen zum Semmering-Basistunnel speziell das Jahr 2008 als Basisjahr herangezogen wurde, führt zu einer deutlichen Überhöhung der prognostizierten Zahlen, wobei sich dann ein Hebeleffekt bis ins Jahr 2055 ergibt: Geht man auf Basis des Verkehrsaufkommens 2008 von einer Gesamt-Zunahme von 122% aus, so gelangt man zu 24,8 Mio t im Jahr 2055, während man ausgehend vom Verkehrsaufkommen 2009 nur auf 20,6 Mio t im Jahr 2055 kommt. Das ergibt eine Differenz von 4,2 Mio t, was fast der Hälfte des heutigen Güterverkehrsaufkommens am Semmering entspricht.



Realistisch wäre von 2009 bis 2025 ein unterstelltes Verkehrswachstum am Semmering von 0,7% pro Jahr entsprechend des Trends von 1999 bis 2009 ausgehend von 10,0 Mio t pro Jahr. Es ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von 11,2 Mio t im Jahr 2025, das entspricht im Jahr 2025 wieder dem Verkehrsaufkommen im Ausnahmejahr 2008, aber diesmal als Durchschnittswert mit geglätteten kurzfristigen konjunkturellen Entwicklungen. Spätere Prognosezeiträume als 2025 sollten nach dem Vorbild der deutschen Verkehrsprognosen angesichts der Unsicherheiten in der Zukunft und der beschriebenen zu erwartenden längerfristig gegenläufigen Tendenzen gar nicht ins Kalkül genommen werden.

5.4.3 Anzahl der Güterzüge pro Tag

Betrachtet man die Zugzahlen im Güterverkehr, so ergibt sich folgendes Bild: Nach einer Erhebung von Anwohnern am 19. und 20.3.2014 wurden 91 Güterzüge in beiden Richtungen auf der Semmering-Bergstrecke pro Tag gezählt. Laut offiziellen Zahlen waren im Fahrplan 2007/2008, unmittelbar vor der Wirtschaftskrise, 117 Güterzüge unterwegs.^{32 33} Die Differenz ist durch einen Rückgang des Verkehrsaufkommens gegenüber dem Boomjahr 2008 erklärbar, sowie durch die Anhebung der Hakenlast auf der Semmering-Bergstrecke. Gegenüber Schweizer Bahnstrecken ist die zulässige Zughakenlast am Semmering, d.h. die Masse eines Güterzuges ohne Lok, nämlich deutlich niedriger und es ist naheliegend, dass die ÖBB diese anhebt. So kann die Hakenlast von bislang 1130 t auf 1360 t von Nord nach Süd erhöht werden und in der Gegenrichtung von 1200 t auf 1440 t.³⁴ D.h. es können dann längere Züge über den Semmering gezogen werden, was die Anzahl der Züge reduziert.

Geht man von den aktuell 91 Güterzügen und einem Verkehrsaufkommen von 10,3 Mio Tonnen pro Jahr aus - dies entspricht den oben genannten 10,0 Mio t, die sich auf das Jahr 2009 beziehen, plus einer jährlichen Steigerung von 0,7% bis zum Jahr 2014 - so ergibt sich die durchschnittliche Beladung wie folgt:

10,3 Mio Tonnen geteilt durch 330 Tage (d.h. am Wochenende nur "halber" Verkehr) geteilt durch 91 Güterzüge ergibt 342 t durchschnittliche Beladung pro Güterzug. Bei einer durchschnittlichen Auslastung von 55% und einem Gewichtsverhältnis Güterwagen zu maximaler Zuladung von 1 zu 2 ergibt sich so eine durchschnittliche Zughakenlast pro Güterzug von 932 t. Die maximale Zughakenlast beträgt für eine einzelne moderne 4-achsige Lok auf der Semmering-Bergstrecke 750 t.³⁵ D.h. ein Großteil der heutigen Güterzüge wird eine Hakenlast von 750 t und darunter haben und wird somit keine zweite Lok benötigen, während einige Güterzüge schwerer sind und eine zusätzliche Lok benötigen.



Für das Jahr 2025 werden in den offiziellen Unterlagen zum Semmering-Basistunnel 153 Züge bei 15,01 Mio t pro Jahr entsprechend des zu hoch angesetzten Verkehrswachstums prognostiziert. Im Fall der Realisierung des Basistunnels werden 176 Züge bei 17,50 Mio t pro Jahr prognostiziert.³⁶ Dies entspricht einer Steigerung der Anzahl von Güterzügen durch Inbetriebnahme des Basistunnels von 15,0%, das ist fast dieselbe Steigerung wie für die Tonnage prognostiziert wird (16,6%). D.h. die Beladung pro Zug steigt mit Inbetriebnahme des Basistunnels nur unwesentlich an, und zwar bei unterstellten 330 Tagen pro Jahr (d.h. am Wochenende nur "halber" Verkehr) von 297 t ohne Basistunnel auf 301 t mit Basistunnel. Somit ergibt sich folgende durchschnittliche Beladung pro Zug:

Tab. 6: Güterverkehr am Semmering nach offiziellen Angaben bzw. Zählungen

	2007/08	2014	2025 ohne	2025 mit Basist.
Mio t pro Jahr	11,16	10,30	15,01	17,50
Anzahl Güterzüge pro Tag	117	91	153	176
Beladung pro Zug in t	289	342	297	301
Hakenlast in t bei 55% Auslast.	788	932	810	821

Die aktuelle und naheliegende Tendenz, die Zughakenlasten von Güterzügen anzuheben, findet sich somit im offiziellen Zahlenwerk zum Semmering-Basistunnel nicht. Deshalb sind die offiziell prognostizierten Zugzahlen im Güterverkehr doppelt überhöht: die Wachstumsraten des Verkehrs in Tonnen sind aus den genannten Gründen viel zu hoch, und die Tendenz der steigenden Zughakenlasten fand nicht den Weg in die Prognose der offiziellen Zugzahlen.

Die Anhebung der Zughakenlast ist mit der Inbetriebnahme des Semmering-Basistunnels doppelt sinnvoll: Zum einen ermöglicht der Tunnel größere Zughakenlasten ohne Vorspannlok und zum anderen ist es naheliegend, dass ein unterstelltes stark steigendes Verkehrsaufkommen nicht nur durch mehr Züge, sondern auch durch längere Züge abgefangen wird. In der österreichischen Nutzen-Kosten-Bewertung wird somit ohne Not auf die betriebswirtschaftlichen Vorteile von größeren Zuglängen bzw. Zugmassen bei Güterzügen verzichtet, stattdessen werden unnötig hohe Zugzahlen im Güterverkehr ausgewiesen.

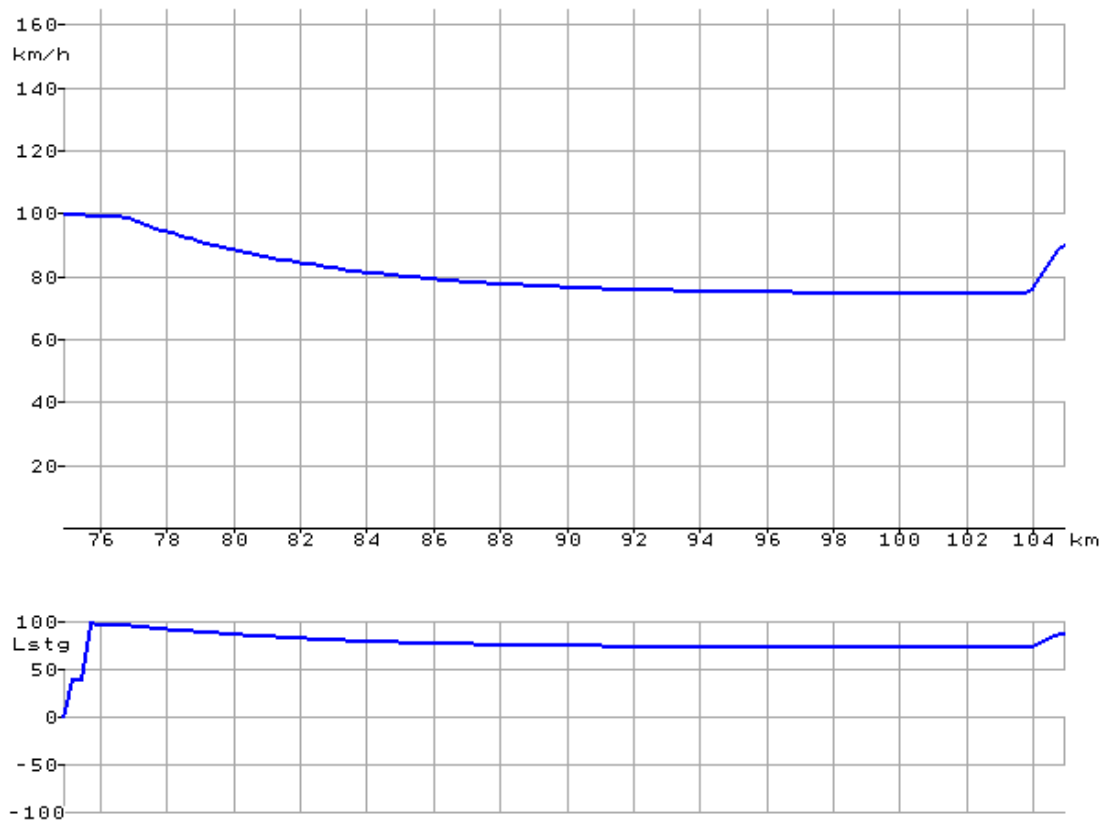


Abb. 3: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm 1500 t Güterzug bergauf von Gloggnitz (km 75) nach Mürzzuschlag (km 105) durch den Basistunnel

Beim Semmering-Basistunnel sind langfristig Anhängelasten von maximal 1500 t realistisch. In diesem Fall fährt ein durchschnittlicher Güterzug bergauf aufgrund der Steigung und dem hohen Luftwiderstand im Tunnel ohnehin nur mit 75 km/h, bei größeren Anhängelasten würde die Geschwindigkeit weiter fallen, was fahrplantechnisch unkalkulierbar und betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll wäre. Bei einer Hakenlast von 1500 t und wiederum der durchschnittlichen Auslastung von 55% ergibt sich eine durchschnittliche Beladung von 550 t. Es ist allerdings unrealistisch, dass alle Züge, die den Basistunnel passieren, eine Hakenlast von 1500 t aufweisen. In der Tendenz wird jedoch die Zughakenlast in der Zukunft ansteigen, so dass die Anzahl von Güterzügen pro Tag weniger stark ansteigt als die Verkehrsmenge in Tonnen.



5.5 Fehlende Transparenz von Zwischenergebnissen

Die verschiedenen Nutzenkomponenten der österreichischen Nutzen-Kosten-Analyse wurden von unterschiedlichen Fachbüros erstellt. Am Ende wurden dann alle Nutzenkomponenten in eine gemeinsame Excel-Tabelle übertragen. Hierbei war es erforderlich, entsprechende Umrechnungen durchzuführen, um einmalige Nutzen oder den Nutzen während der Bauzeit kalkulatorisch auf die 30-jährige Nutzungszeit von 2025 bis 2055 umzurechnen. Wie die einzelnen Nutzenkomponenten Eingang in die Excel-Tabelle fanden, geht aus der Langfassung des Schlussberichts nicht hervor. Diese Kritik soll nicht heißen, dass diese Umrechnung falsch durchgeführt wurde, doch ist sie nicht nachprüfbar.

Wie sich die betriebswirtschaftlichen Ergebnisveränderungen der Eisenbahnverkehrsunternehmen zusammensetzen, wird gar nicht beschrieben und ist somit ebenfalls nicht nachprüfbar.

Da bereits der gesamte Aufbau der Nutzen-Kosten-Analyse an sich schon fragwürdig ist, kann auf die Rekonstruktion der Zwischenschritte verzichtet werden.

5.6 Fehlende Einzelangaben

Der Schlussbericht der Studie macht einen unfertigen Eindruck. So sind einige Zeilen in Tabellen leer geblieben, beispielsweise die Kosten für Brücken (Brückenbauwerk zur Überquerung der Schwarza bei Gloggnitz) und die Kosten für Signaltechnik³⁷ oder der Reisezeitnutzen ("Kosten und Nutzen Privater - Verringerung der Reise- und Transportzeiten")³⁸. Diese fehlenden Eingangsdaten sind somit auch im Endergebnis nicht enthalten.



6. Kritik am deutschen Verfahren der Nutzen-Kosten-Bewertung und Korrektur des Verfahrens

Das deutsche Verfahren der Kosten-Nutzen-Bewertung ist an sich vergleichsweise sinnvoll und nicht im Grundsatz umstritten. Denn das prinzipielle Verfahren der Addition von einzelwirtschaftlichen Kosten und Nutzen, ergänzt um die externen Effekte wurde relativ konsequent umgesetzt und entspricht dem Stand der ökonomischen Wissenschaft.

Die Autoren der vorliegenden Studie haben allerdings schon mehrfach die Bewertung von Einzelprojekten des deutschen Bundesverkehrswegeplans kritisch hinterfragt.³⁹ Hierbei wurden kaum vorstellbare Rechenfehler und falsche Annahmen aufgedeckt. Mit zwei Ausnahmen bezog sich die Kritik jedoch auf die falsche Anwendung des Rechenverfahrens, nicht jedoch auf das Rechenverfahren selbst. So gewinnt man in Deutschland den Eindruck, dass einige Projekte absichtlich schlecht- oder gutgerechnet wurden. Vor allem wenn die Nutzen-Kosten-Werte extrem vom sonst üblichen Niveau abweichen, sind nicht selten offensichtliche Manipulationen im Spiel. So wurde beispielsweise für die verkehrlich eher unbedeutende und kurze Randstrecke Lübeck - Bad Schwartau - Fehmarn als Zulauf zum geplanten Fehmarnbelt-Tunnel nach Dänemark eine zusätzliche Güterverkehrsleistung prognostiziert, die 80% der prognostizierten Güterverkehrsleistung auf der Rheinstalstrecke zwischen Karlsruhe und Basel entspricht, und dies obwohl Dänemark und Schweden bekanntlich nur über eine geringe Bevölkerung und somit auch nur über ein geringes Güterverkehrsaufkommen verfügen und die Rheinstalstrecke die Route mit dem höchsten Güterverkehrsaufkommen in ganz Europa ist. Ein anderes Projekt, nämlich der Einsatz von Neigetechnikzügen auf der kurvenreichen Moselstrecke Trier - Koblenz bei nur sehr geringen Baumaßnahmen an der Strecke (Baukosten von ca. 0,3 Mio EUR pro km) wäre eigentlich ein sicherer Kandidat für einen sehr hohen Nutzen-Kosten-Wert jenseits der Werte von großen Baumaßnahmen, da sich niedrige Kosten positiv auf den Nutzen-Kosten-Wert auswirken müßten. Stattdessen wurde ein negativer Nutzen-Kosten-Wert errechnet (!), und zwar mit Hilfe von hohen Betriebskosten, indem der teure Neigetechnikzug nicht nur auf der zu betrachtenden kurzen Strecke, sondern ab dem Nordseehafen Norddeich (Mole) eingesetzt wird, so dass er mehrere 100 km auf kurvenarmen Strecken im norddeutschen Flachland ohne sinnvollen Einsatz der Neigetechnik fährt und dabei Kosten ohne Nutzen produziert.

Es gibt zwei fachlich begründete Kritikpunkte, was die grundlegende Methodik betrifft, und einige fragliche Randaspekte, die das Verfahren jedoch nicht in seinen Grundfesten erschüttern.



6.1 Negative Nutzen-Kosten Werte

Der erste Kritikpunkt ist ein rein mathematischer. Die Formel für das Nutzen-Kosten-Verhältnis lautet wie schon in Kapitel 4 beschrieben:

$$\text{NKV} = \frac{\text{Saldo volkswirtsch. Nutzen} - \text{Betriebskosten}}{\text{Investitionskosten}}$$

Wenn nun die Betriebskosten höher sind als der Saldo der volkswirtschaftlichen Nutzen, ergibt sich ein negatives Nutzen-Kosten-Verhältnis. Beträgt beispielsweise bei einem Projekt der volkswirtschaftliche Nutzen 2,0, die Investitionskosten ebenfalls 2,0, die Betriebskosten jedoch 10,0, so ergibt sich folgende Rechnung:

$$\text{NKV} = \frac{2,0 - 10,0}{2,0} = -4,0$$

Wird das Projekt nun optimiert, so dass die Investitionskosten um die Hälfte reduziert werden, also nur noch 1,0 statt 2,0 betragen, so errechnet sich folgendes:

$$\text{NKV} = \frac{2,0 - 10,0}{1,0} = -8,0$$

Das heißt: Durch eine Halbierung der Investitionskosten verschlechtert sich der Nutzen-Kosten-Wert von ursprünglich -4,0 auf -8,0.

Das heißt letztlich, dass negative Nutzen-Kosten-Werte keinen Aussagegehalt besitzen. Bei manchen Nutzen-Kosten-Analysen im Nahverkehr, bei denen die Gutachter über die Problematik bescheid wissen, wird der negative Nutzen-Kosten-Wert gar nicht als Zahlenwert ausgewiesen, sondern nur verbal mit "negativ" bezeichnet.

Wenn man die Betriebskosten und die Investitionskosten addiert und gemeinsam in den Nenner schreibt, ergibt sich das beschriebene Problem nicht:

$$\text{NKV} = \frac{\text{Saldo volkswirtsch. Nutzen}}{\text{Investitionskosten} + \text{Saldo zusätzliche Betriebskosten}}$$

Bislang werden Nutzen-Kosten-Analysen nur bei Investitionen durchgeführt. Bei Maßnahmen, die nur die Betriebskosten erhöhen, aber keine Investitionen in Infrastruktur erfordern, werden sie hingegen nicht angestellt und wären mit der ursprünglichen Formel auch gar nicht abbildbar, weil eine Zahl (Nutzen) nicht durch Null (Investitionskosten) teilbar ist. Mit der modifizier-



ten Formel könnten dagegen auch Maßnahmen bewertet werden, die die Betriebskosten erhöhen und gar keine Investitionen erfordern. Da Investitionen in die Züge nicht unter den (Infrastruktur-)Investitionskosten, sondern unter den Betriebskosten aufgeführt werden, obwohl sie ebenfalls Investitionskosten darstellen, ist es nur logisch, dass Investitions- und Betriebskosten aufaddiert werden und in der Formel gleich behandelt werden.

Schlechte Projekte mit hohen Betriebskosten erhalten bei Verwendung der korrigierten Formel höhere Nutzen-Kosten-Werte als bei der ursprünglichen Formel und negative Nutzen-Kosten-Werte wären mathematisch nicht mehr möglich. Projekte mit einem Nutzen-Kosten-Wert von 1,0 würden bei der modifizierten Formel genau gleich bewertet werden⁴⁰, sehr schlechte Projekte würden etwas günstiger erscheinen und vor allem immer positive Werte liefern und sehr gute Projekte würden etwas geringe Nutzen-Kosten-Werte erhalten. Die entscheidende Frage, ob der Nutzen-Kosten-Wert eines Projektes über oder unter 1 liegt, wird durch die Modifikation der Formel nicht beeinflusst.

6.2 Falsche einzelwirtschaftliche Kosten des LKW

Teil der Standardisierung des Verfahrens der Bewertung im deutschen Bundesverkehrswegeplan ist nicht nur die zugrundegelegte Formel, sondern sind diverse Zahlenwerte, beispielsweise der Wert der vermiedenen CO₂-Emissionen bei einem eingesparten LKW-Kilometer oder der Wert einer Minute Reisezeitverkürzung bei einem Fahrgast. Diese Zahlenwerte sind weitgehend plausibel, doch gibt es einen Wert, der für das Nutzen-Kosten-Verhältnis sehr wichtig ist, aber falsch berechnet wurde, nämlich die einzelwirtschaftlichen Kosten des LKW bezogen auf den Tonnenkilometer.

Es fällt auf, dass im deutschen Verfahren die einzelwirtschaftlichen Kosten für den Tonnenkilometer auf der Schiene in der Größenordnung bei nur einem Zehntel gegenüber den einzelwirtschaftlichen Kosten des LKW liegen, während die Marktpreise in der Realität nur geringfügig auseinanderliegen. D.h. die Kosten auf der Schiene werden zu gering und die des LKW zu hoch angesetzt. Für die Kosten des Schienengüterverkehrs wird in Kapitel 7 eine eigene Rechnung speziell für den Semmering aufgestellt, die sich zum Teil auf andere Quellen stützt als auf die deutsche Bundesverkehrswegeplanung. Die Auswirkung des zu günstig gerechneten Schienengüterverkehrs auf den Nutzen-Kosten-Wert ist jedoch nicht so gravierend wie der zu teuer kalkulierte LKW-Verkehr. Hier werden nämlich beim deutschen Bewertungsverfahren einheitlich einzelwirtschaftliche Kosten von 15,5 Cent pro Tonnenkilometer⁴¹ angesetzt, doch betragen die betriebswirtschaftlichen Gesamtkosten des LKW-Transports nur 10 bis 12 Cent.⁴² Die betriebswirtschaftlichen Gesamtkosten müssen jedoch deutlich über den einzelwirtschaftlichen



Betriebskosten liegen, da sie noch diverse Steuern (insbesondere Mineralölsteuer), Versicherungen und Gebühren (Straßenbenutzungsgebühr) sowie eine Gewinnspanne des Unternehmers enthalten, was in der einzelwirtschaftlichen Betrachtungsweise methodisch bedingt jeweils weggelassen wird.

Betrachtet man die größten einzelwirtschaftlichen Kostenblöcke des LKW-Verkehrs, so ergeben sich folgende Kosten für einen klassischen 40-Tonnen-Sattelzug im Fernverkehr:

- Abschreibung und Zinsen: Bei einer Laufleistung von 1 Mio km, 5 Jahren Betriebszeit und Kosten des LKW (Zugmaschine + Auflieger) von 180.000 EUR sowie dem im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse verwendeten Realzinssatz von 3% ergeben sich rund 20 ct/LKW-km.
- Lohnkosten Fahrer (ohne Steuern): Bei einem Nettogehalt von 1500 EUR, Lohnnebenkosten von 35% und 10% Zuschlag für Verwaltung und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 60 km/h (mit kleineren anteiligen Standzeiten) ergeben sich Lohnkosten von 28 ct/LKW-km.
- Reifenkosten: 12 Reifen mit 150.000 km Laufleistung und Kosten von insgesamt rund 6000 EUR incl. Montage ergibt 4 ct/LKW-km.
- Einzelwirtschaftliche Treibstoffkosten (ohne Steuern): Bei aktuellen 67 ct/Liter Dieselmotorkraftstoff und einem Verbrauch von 32 Litern auf 100 km ergeben sich Kosten von 21 ct/LKW-km.

Geht man noch von Wartungskosten aus, die der Hälfte der Abschreibungs- und Zinskosten und somit 10 ct/LKW-km entsprechen dürften, so gelangt man zu einzelwirtschaftlichen Gesamtkosten von 83 ct/LKW-km und damit zu knapp der Hälfte, die bislang im deutschen Rechenverfahren angesetzt wurde.

Auch die unterstellte durchschnittliche Beladung von nur 10,7 t ist etwas zu niedrig angesetzt, zumal beim hier relevanten Wettbewerb mit der Eisenbahn definitionsgemäß lange Strecken und schwere Güter betrachtet werden. Planco Consult⁴³ nennt für 2005 einen Wert im gewerblichen Fernverkehr von 12,3 t pro LKW incl. Leerfahrten. Im mit der Eisenbahn konkurrierenden Marktsegment dürfte dieser etwas höher sein, außerdem dürfte aufgrund der verbesserten Logistik (Software) die durchschnittliche Beladung in den letzten Jahren angestiegen sein. Eine durchschnittliche Beladung eines 40t LKW von 15 t erscheint deshalb plausibel. Bei einem Fahrzeug-Leergewicht von 13 t und somit einer maximalen Zuladung von 27 t ergibt sich eine gewichtsbezogene Auslastung des LKW von 55%. Demnach errechnen sich einzelwirtschaftliche Kosten des LKW von $83/15 = 5,5$ ct/tkm und nicht von 15,5 ct/tkm.



6.3 Sonstige Kritik

Es wird kritisiert, dass das Thema Lärm in der gesamten volkswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse ausgeblendet wird. Es ist zu vermuten, dass die Einbeziehung des Lärms Projekte, die den Eisenbahngüterverkehr stärken, eher ungünstig beeinflussen. Oft sind im Bereich der zu bewertenden Baumaßnahme umfangreiche Lärmschutzvorkehrungen vorgesehen, doch führen die räumlich begrenzten baulichen Maßnahmen zu einer Zunahme des Schienengüterverkehrs auf Altstrecken, der dann auf einem überwiegenden Teil der Strecke nah an Wohnhäusern ohne Lärmschutzbauwerke entlangläuft und somit lärmschutztechnisch ungünstiger ist als der LKW auf der Autobahn, die ortsfern verläuft. Nähere Untersuchungen dazu existieren jedoch nicht.

Des Weiteren bleibt die Trennwirkung von neuen Verkehrswegen, die Flächeninanspruchnahme und die Versiegelung unberücksichtigt sowie die Beeinträchtigung bis Vernichtung von Biotopen, außerdem der Energie- und Rohstoffbedarf sowie CO₂-Ausstoß beim Bau von Verkehrswegen.

Die sog. räumlichen Vorteile werden ebenfalls kritisiert, obwohl sie im deutschen Verfahren nur wenige Prozent des Gesamtnutzens ausmachen. Diese Vorteile werden mit einem komplizierten Formelapparat ermittelt, und letztlich läuft es dann auf einen festen prozentualen Zuschlag zu bestimmten Nutzenkomponenten hinaus, der bei unterschiedlichen Projekten weitgehend immer gleich ist. Eine wirtschaftswissenschaftliche Herleitung dieses Nutzens gibt es nicht.

Vor 20 Jahren waren die Nutzen-Kosten-Werte der Projekte des Bundesverkehrswegeplans wesentlich höher und es galt bei der Bundesverkehrswegeplanung die Regel, dass Projekte nur dann realisiert werden sollten, wenn der Nutzen-Kosten-Wert den Faktor 3 oder darüber erreicht. Mangels wirtschaftlicher Projekte wurde diese Grenze inzwischen auf 1,0 abgesenkt. Doch diese Absenkung ist umstritten, weil in der volkswirtschaftlichen Lehre mit der Bezeichnung "excess burden" die Meinung vertreten wird, dass ein Staatseingriff, der zu einer Umverteilung führt - z. B. der Staat baut eine neue Eisenbahnstrecke und erhöht hierfür die Steuern - das wohlfahrtstheoretische Optimum verlassen wird. Durch die "neben der fiskalischen Belastung entstehende Nutzen- bzw. Wohlfahrtseinbußen für ein Wirtschaftssubjekt bei Besteuerung über den reinen Einkommensentzugseffekt hinaus"⁴⁴ ergeben sich zusätzliche Kosten. D.h. die volkswirtschaftlichen Kosten der Steuererhöhung wiegen schwerer als der Nutzen, auch wenn die absoluten Geldbeträge von Kosten und Nutzen identisch sind. Nach der volkswirtschaftlichen Wohlfahrtstheorie darf der Staat somit nur dann in das Marktgleichgewicht eingreifen, wenn der Nutzen des Eingriffs eindeutig wesentlich höher ist als es die Kosten sind. Dieser gedankliche Ansatz



basiert auf der Theorie der Pareto-Optimalität, nach der das Schlechterstellen von Individuen (z. B. durch Steuererhöhungen) schwerer wiegt als das Besserstellen anderer (z. B. durch die verkürzten Reisezeiten). Dieser Effekt ist in der alltäglichen Politik zu beobachten: Wird Menschen etwas weggenommen (Stichwort Besitzstand), so wiegt der politische Protest größer als die Freude, wenn Menschen zusätzliche Wohltaten vom Staat erhalten.

Darüber hinaus wird die hohe Komplexität des Verfahrens kritisiert, die häufig dazu genutzt wird, unbemerkt einige wenige der vielen Randbedingungen zu ändern, um so zu einem - möglicherweise - gewünschten Nutzen-Kosten-Wert zu gelangen. Es ist meist nur Fachleuten möglich, derartige Fehler aufzudecken und den Nutzen-Kosten-Wert entsprechend zu korrigieren, und dies findet dann meist zu einem Zeitpunkt statt, an dem politische Entscheidungen aufgrund der fehlerhaft berechneten Nutzen-Kosten-Werte schon getroffen wurden.



7. Erstellung einer neuen Nutzen-Kosten-Berechnung für den Semmering-Basistunnel

Die Neuberechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses für den "Semmering-Basistunnel neu" wird in Anlehnung an das deutsche Verfahren für den deutschen Bundesverkehrswegeplan 2015 durchgeführt. Es werden die in Kapitel 6 dargestellten Korrekturen am deutschen Verfahren vorgenommen, dies betrifft vor allem die Änderung der mathematischen Formel zur Vermeidung von negativen Nutzen-Kosten-Werten sowie die Korrektur der einzelwirtschaftlichen Kosten bei LKW-Verkehr und Schienengüterverkehr. Wenn vom deutschen Verfahren abgewichen wird, wird dies explizit erläutert.

Die Methodik des deutschen Verfahrens incl. der konkreten Annahmen und Wertansätze in EUR wird in der schon erwähnten Studie der Firmen BVU und Intraplan ausführlich beschrieben.⁴⁵

7.1 Saldo volkswirtschaftlicher Nutzen

7.1.1 Reisezeitnutzen im Personenverkehr

Verkehrsaufkommen im Personenverkehr heute

Für die Berechnung des Reisezeitnutzens im Personenverkehr muß als erstes die Menge des Personenverkehrs ermittelt werden. Hierbei sind drei Zahlen von Bedeutung:

- das Personenverkehrsaufkommen im Jahr 2025 im Fernverkehr, der vom Basistunnel profitiert und nicht Quelle oder Ziel im Bereich der Semmering-Bergstrecke hat
- der unterstellte Mehrverkehr im Personenverkehr durch Inbetriebnahme des Basistunnels
- die durchschnittliche Reiseweite der Fahrgäste, die den Basistunnel nutzen können.

In der österreichischen Nutzen-Kosten-Untersuchung wird ein Verkehrsaufkommen im Jahr 2005 von 6.859 Personen pro Tag genannt. Es wird nicht genau ausgeführt, ob es sich hierbei um Verkehr handelt, der den Basistunnel nutzen kann oder ob darin auch Personen gezählt wurden, die zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag aus- oder einsteigen. Nach der wörtlichen Formulierung "ausgewiesenen Personentransporte über den Semmering"⁴⁶



sind vermutlich auch Personen enthalten, die den Basistunnel gar nicht nutzen können. Diese Zahl ist somit für den vorliegenden Zweck nicht verwendbar.

Laut gültiger Kursbuch-Tabelle 500 der ÖBB, gültig ab Dezember 2013, fahren pro Tag und Richtung 15 Personenzüge von Wien nach Bruck an der Mur ohne Halt im Bereich der Semmering-Bergstrecke und profitieren somit von den Fahrzeitverkürzungen des Basistunnels, das entspricht hinsichtlich der Zugzahlen ungefähr einem Stundentakt. Hierbei sind die wenigen in Semmering haltenden Railjet-Züge nicht enthalten. Laut mündlicher Aussagen von Nutzern des Schienenfernverkehrs ist der Abschnitt über den Semmering etwas schwächer ausgelastet als der restliche Abschnitt, was aufgrund der Siedlungsstruktur und der heute langen Fahrzeiten nachvollziehbar ist. Unterstellt man eine durchschnittliche Auslastung der Züge wie in Deutschland mit 50%, so dürften die Fernzüge über den Semmering bestenfalls zu 40% ausgelastet sein. Ein 7-teiliger Railjet verfügt über 408 Sitzplätze. Von den 15 Zügen sind drei InterCitys oder Eurocitys mit möglicherweise größerer Zuglänge, einzelne Railjets verkehren jedoch mit reduzierter Wagenzahl. Deshalb dürfte im Durchschnitt die Länge der Züge denen des Railjets entsprechen. Das Sitzplatzangebot pro Tag beträgt somit in beiden Richtungen

$15 \times 408 \times 2 = 12240$ Sitzplätze pro Tag.

Bei einer Auslastung von 40% ergeben sich 4.896 Fahrgäste pro Tag. Im Vergleich zu den oben genannten 6.859 Fahrgästen insgesamt ist dieser Wert plausibel. Das heißt, die Differenz von 1963 Personen hat ihr Ziel entlang der Semmering-Bergstrecke. Hierbei wird allerdings von einem heute unveränderten Verkehrsaufkommen gegenüber 2005 ausgegangen.

Wachstumsraten im Personenverkehr ohne Semmering-Basistunnel

Für die Verkehrsprognose für 2025 wird von einer Steigerung gegenüber 2005 von gesamt 63,3% bzw. 2,5% pro Jahr ausgegangen. Dieser Wert wird nicht begründet und erscheint deutlich zu hoch. Bei der deutschen Bundesverkehrswegeplanung geht man von einem Nullwachstum im Schienenfernverkehr und einer Steigerung im Nahverkehr von 1,15% pro Jahr aus⁴⁷. Aus einer Verkehrsstatistik der EU geht hervor, dass die Entwicklung des Schienenverkehrs in Österreich über die letzten Jahre der Entwicklung in Deutschland sehr ähnlich ist.⁴⁸ Es ist anzunehmen, dass auch in Österreich das Wachstum vor allem im Nahverkehr stattfindet. Ein mögliches Wachstum im Personenfernverkehr ist in Österreich zum Teil auch auf die Inbetriebnahme neuer Strecken zurückzuführen. Dieses Wachstum ist an dieser Stelle nicht relevant, denn der Effekt der neuen Strecke (hier der Semmering-Basistunnel) wird weiter unten separat behandelt.



Da hier in erster Linie der Fernverkehr von Bedeutung ist, dürfte der Mehrverkehr am Semmering von 2005 bis 2025 bei 0 bis maximal 0,5% pro Jahr liegen. Bei einem Wachstum von 0,5% ausgehend von 2005 ergibt sich ein Mehrverkehr von 10,5%, der in den weiteren Berechnungen angenommen wird.

Im Jahr 2025 profitieren demnach $4.896 + 10,5\% = 5410$ Personen pro Tag in beiden Fahrtrichtungen vom Semmering-Basistunnel. Pro Jahr sind das 1,98 Mio Reisende.

Fahrzeitgewinne durch die Nutzung des Semmering-Basistunnels statt der Bergstrecke

Zur Prognose des zusätzlichen Personenverkehrs ist es erforderlich, die Reisezeitverkürzung durch den Semmering-Basistunnel auf die Minute genau zu ermitteln. In den offiziellen Dokumenten zum Semmering-Basistunnel neu ist lediglich von 30 Minuten die Rede, was vermutlich eine grobe Angabe ist, und im Schlussbericht zur Nutzen-Kosten-Untersuchung sind "30 bis 50 Minuten" genannt⁴⁹. In den umfangreichen Planungsunterlagen, die die ÖBB ins Internet gestellt hat, finden sich die zwei folgenden Dokumente im Rahmen des "SEMMERING-BASISTUNNEL NEU Einreichoperat für das eisenbahnrechtliche Baugenehmigungsverfahren einschließlich wasserrechtlicher Belange":

- Dokument EB 02-01.02, BETRIEBSDATEN: Dieses Dokument enthält technische Streckendaten zur Bergstrecke in Form eines Streckenbandes, das alle zulässigen Geschwindigkeiten enthält
- Dokument EB 01-00.07, ÜBERSICHTSLÄNGENSCHNITT Gleis 1: Dieses Dokument enthält das Höhenprofil des neuen Basistunnels sowie die zulässigen Geschwindigkeiten.

Ergänzt wurden diese Daten noch um ein Höhenprofil der Semmering-Bergstrecke aus dem Internet.

Diese Daten wurden in ein Computerprogramm eingegeben. Dies ermöglicht computergestützte Fahrsimulationen mit sekundengenauen Fahrzeitangaben und Energieverbrauchswerten, letztere werden weiter unten bei den Betriebskosten des Schienenverkehrs noch genutzt.

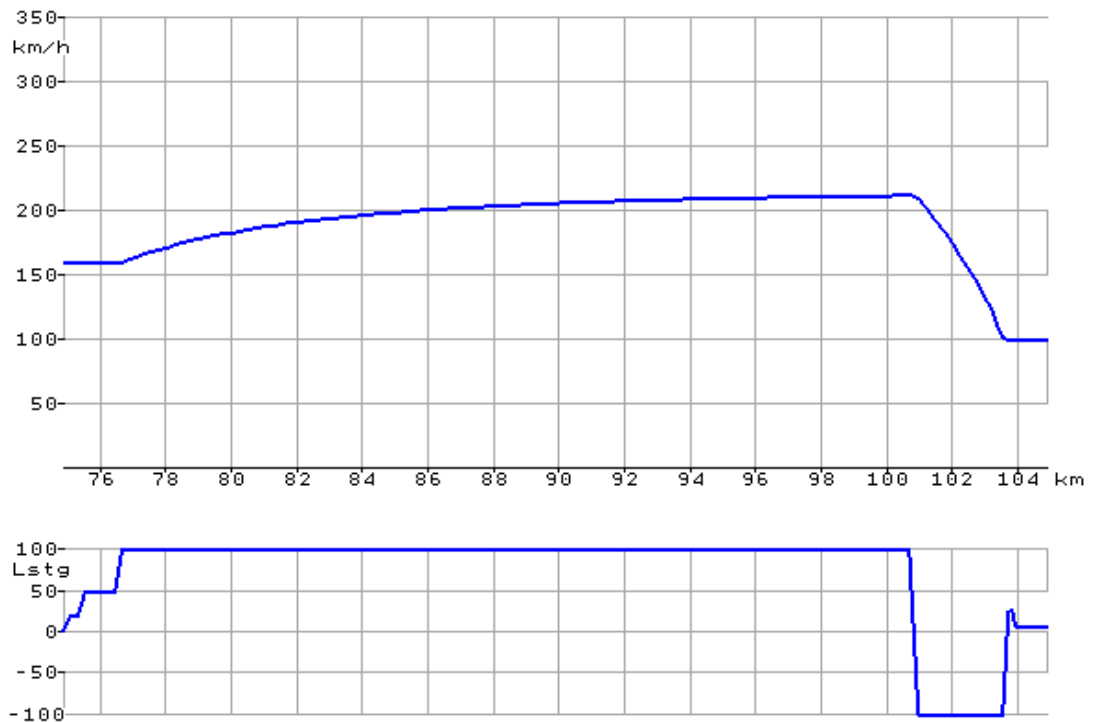


Abb. 4: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm Railjet durch den Basistunnel bergauf von Gloggnitz (km 75) nach Mürzzuschlag (km 105)

Die Fahrsimulation mit einem Railjet ergab eine Fahrzeit von 9 Minuten 34 Sekunden für die Strecke mit Basistunnel von Gloggnitz Bf bis Mürzzuschlag Bf im Durchschnitt beider Richtungen und eine Fahrzeit von 36 Minuten 56 Sekunden für die Fahrt über die Bergstrecke (Durchfahrt jeweils ohne Halt). Incl. einem Fahrzeitzuschlag von 10%, der bei jedem Eisenbahnfahrplan üblich ist und dem Aufholen von Verspätungen dient, ergibt sich daraus ein Fahrzeitgewinn für den Basistunnel von rund 26 Minuten.

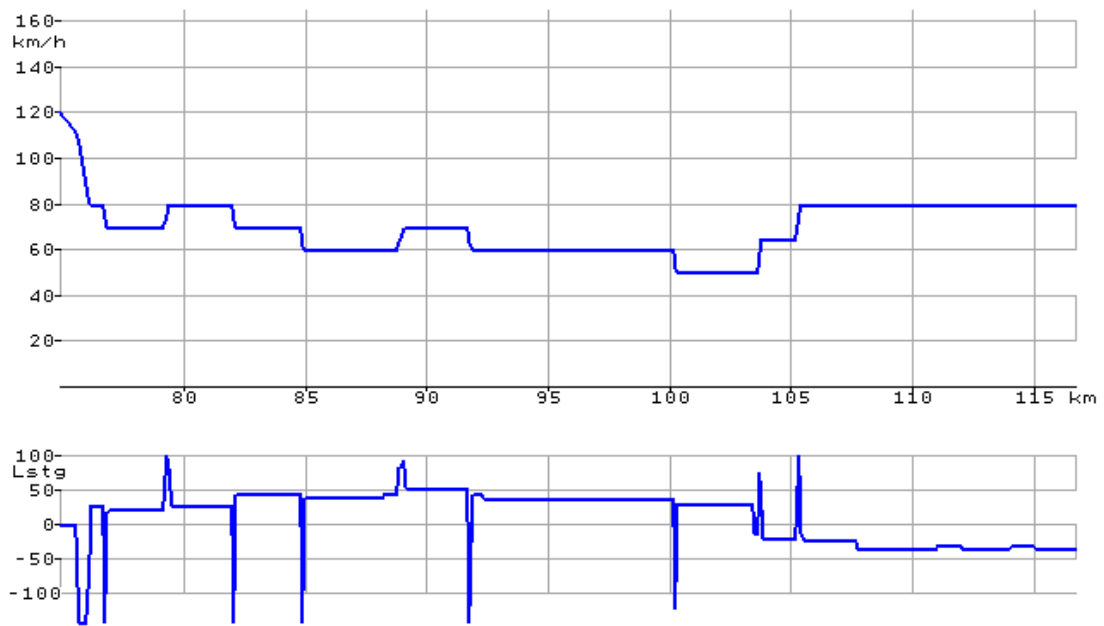


Abb. 5: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm Railjet über die Bergstrecke von Gloggnitz (km 75) nach Müzzzuschlag (km 117)

Es sind auf der Bergstrecke einige nicht plausible Langsamfahrstellen enthalten, die möglicherweise nur historisch erklärbar oder aufgrund schlechter Gleislage vorhanden sind, und zwar insbesondere ein längerer 50 km/h Abschnitt unmittelbar nördlich des Bf Semmering, der eigentlich 60 km/h ermöglichen sollte und längere geradlinige Abschnitte auf der Südrampe, die statt 80 km/h eigentlich 100 km/h zulassen sollten. Die Beseitigung ergäbe einen Fahrzeitgewinn von ca. 2 Minuten, so dass der Fahrzeitgewinn des Basistunnels von 26 auf 24 Minuten sinkt. In den weiteren Berechnungen wird jedoch trotzdem von 26 Minuten Fahrzeitgewinn ausgegangen.

Bzgl. der Wirkung von Fahrzeitverkürzungen auf die Zahl der Reisenden gibt es eine wissenschaftlich grundlegende Quelle des deutschen Eisenbahnfachmanns Breimeier.⁵⁰ Die Formel von Breimeier wurde vom Autor der vorliegenden Studie mathematisch noch weiter präzisiert⁵¹ und sie findet im aktuellen Verfahren zur Nutzen-Kosten-Bewertung des deutschen Bundesverkehrswegeplans 2015 in ähnlicher Form ihre Anwendung.

Im Kern beschreibt die Formel einen schlichten Sachverhalt, dass nämlich eine Minute Reisezeitverkürzung zu einer bestimmten prozentualen Steigerung des Fahrgastaufkommens führt. Hierbei ist wesentlich, dass sich die Reisezeiteffekte einer jeden Minute Reisezeitverkürzungen nicht addieren, sondern sich ein exponentieller Effekt (Zinseszins-effekt) einstellt. Nach Breimeier/Vieregg wird die Formel wie folgt beschrieben:



AN: Aufkommen Reisende nach der Reisezeitverkürzung ("Mit-Fall")
 AV: Aufkommen Reisende vor der Reisezeitverkürzung ("Ohne-Fall")
 t: Minuten Reisezeitverkürzung

$$AN = AV \cdot (1,0075)^t.$$

Breimeier unterscheidet zwei Konstanten: 1,0075 - das entspricht einem Zuwachs von 0,75% pro Minute Reisezeitverkürzung - für Verkehrsbeziehungen mit Flugverkehrskonkurrenz und 1,0057 für Verbindungen ohne Flugverkehrskonkurrenz. "Mit Flugverkehrskonkurrenz" bezieht Breimeier auf Strecken, bei denen wichtige Relationen in der Größenordnung einer Bahn-Reisezeit von 3 Stunden liegen. Liegt die Bahn-Reisezeit wesentlich darunter oder darüber, so herrscht keine Flugverkehrskonkurrenz. Im Fall des Semmering-Basistunnels herrscht auf jeden Fall Flugverkehrskonkurrenz, weil die Hauptziele Graz und Klagenfurt im Bereich von 3 Stunden Fahrzeit liegen. In der Bundesverkehrswegeplanung wird von 0,8% Steigerung pro Minute Reisezeitverkürzung ausgegangen, allerdings ohne Zinseszinsseffekt. d.h. die Minute Reisezeitverkürzung führt zu 0,8% Mehrverkehr.⁵² Die plausibelste Formel ist die von Breimeier unter Berücksichtigung des Zinseszinsseffektes:

Demnach ergibt sich ein Verkehrsaufkommen pro Jahr nach Inbetriebnahme des Basistunnels von:

$$1,98 \times 1,0075^{26} = 2,40 \text{ Mio Reisende pro Jahr im Jahr 2025.}$$

Der durch den Basistunnel im Jahr 2025 generierte Mehrverkehr beträgt demnach 0,42 Mio Reisende pro Jahr oder 21%, bezogen auf das Aufkommen ohne die Fahrgäste, die entlang der Semmering-Bergstrecke ein- oder aussteigen. Dieser Zuwachs liegt prozentual in einer ähnlichen Größenordnung, wie er von den österreichischen Gutachtern unterstellt wurde, denn diese gehen von 16% Zuwachs aus, aber incl. der Fahrgäste, die entlang der Semmering-Bergstrecke ein- oder aussteigen.

Der geldwerte Reisezeitnutzen setzt sich zusammen aus dem Reisezeitnutzen für die Fahrgäste, die vor Inbetriebnahme des Basistunnels mit der Bahn gefahren sind (bisherige Fahrgäste) sowie aus dem Reisezeitnutzen für die Fahrgäste, die vom Auto auf die Bahn umgestiegen sind (neue Fahrgäste), wobei letzterer Reisezeitnutzen nur zur Hälfte zählt. Der Reisezeitnutzen in Stunden lässt sich so aus den oben gewonnenen Zahlen ermitteln:

Bisherige Bahnfahrgäste: 0'26 h x 1,98 Mio Reisende = 0,858 Mio h/Jahr.

Neue Fahrgäste: 0'26 h x 0,5 x 0,42 Mio Reisende = 0,091 Mio h/Jahr.

In der deutschen Bundesverkehrswegeplanung wird die eingesparte Reisenden-Stunde mit 25,30 EUR für Geschäftsreisende und 6,30 EUR für den



"Rest", also in der Regel Freizeitverkehr, Einkaufen, Arztbesuche usw. angesetzt. Bei den meisten deutschen Verkehrsprojekten wird ein Verhältnis von "Geschäft" zu "Rest" von 1 zu 2 angesetzt. Dadurch ergibt sich ein durchschnittlicher Kostenansatz pro Stunde von 12,63 EUR.

Demnach beträgt der Reisezeitnutzen Personenverkehr für den Semmering-Basistunnel für das Jahr 2025 in Preisen von 2008 12,0 Mio EUR pro Jahr.

Das hier dargestellte Verfahren berücksichtigt nicht den Aspekt des Reiseerlebnisses, das im Basistunnel niedrig und auf der Bergstrecke hoch ist. Wichtig ist deshalb die unterstellte Annahme, dass die wenigen in Semmering haltenden Railjet-Verbindungen weiterhin über die Bergstrecke fahren, um zum einen das Potenzial der Fahrgäste mit Quelle und Ziel Semmering-Gebiet nicht zu verlieren und zum anderen ebenso das Potenzial der Freizeitfahrgäste, denen das Reiseerlebnis wichtig ist, weiterhin zu bedienen.

7.1.2 Eingesparte Betriebskosten PKW

Für die Ermittlung der eingesparten Betriebskosten des PKW ist zuerst die Frage zu beantworten, wie weit die Autofahrer bislang im Durchschnitt gefahren sind, die mit Inbetriebnahme des Basistunnels auf die Bahn umsteigen. So wird es im Einzelfall Personen geben, die nur von Wiener Neustadt nach Mürzzuschlag fahren und im Einzelfall auch Personen, die von der Slowakei nach Italien fahren. Die Masse des Verkehrs wird sich jedoch zwischen Wien und Klagenfurt bewegen, das sind 324 Straßenkilometer. Die Entfernung Wien - Graz dürfte dabei einen Durchschnitt darstellen, das sind rund 200 km. In Deutschland geht man im Fernverkehr von etwas höheren Werten aus, bei der Westbahn wären auch höhere Durchschnittswerte mit innerösterreichischen Zugläufen bis Bregenz gerechtfertigt.

Bei dem im vorangegangenen Kapitel dargestellten verlagerbaren Verkehrsaufkommen von 0,40 Mio Reisenden pro Jahr, einem PKW-Besetzungsgrad von 1,7 und 200 km durchschnittlicher Reiseweite ergeben sich pro Jahr 47,1 Mio eingesparte PKW-km. Die Betriebskosten des PKW werden beim deutschen Berechnungsverfahren mit 0,20 EUR/km angesetzt. Die eingesparten PKW-Betriebskosten betragen demnach 9,4 Mio EUR pro Jahr.



7.1.3 Eingesparte Betriebskosten LKW; unteres und oberes Szenario

Für den Nutzen des Basistunnels im Güterverkehr muß als erstes die Frage beantwortet werden, wieviel Mehrverkehr auf der Schiene zu erwarten ist. Basierend auf den Überlegungen aus Kapitel 5.4 erscheint ein Güterverkehrsaufkommen auf der Schiene im Jahr 2025 ohne Basistunnel von 11,2 Mio Tonnen realistisch.

Die österreichischen Gutachter gehen von einer Steigerung in Höhe von 16% durch Inbetriebnahme des Basistunnels aus, ohne dass im Nullfall auf der Bergstrecke Kapazitätsengpässe vorhanden sind. Diese Zahl ist bezogen auf alle Inputdaten für die Nutzen-Kosten-Berechnung am schwierigsten abzuschätzen. Selbst die österreichischen Gutachter sprechen bei dieser Annahme nicht von einer "Prognose", bei der somit eine hohe Wahrscheinlichkeit des Eintretens unterstellt wird, sondern nur von einem möglichen "Potenzial"⁵³. Die volle Ausschöpfung dieses Potenzials ist somit eine denkbare, aber nicht unbedingt wahrscheinliche Annahme. Trotzdem rechnen die österreichischen Gutachter nur mit dieser optimistischen Annahme weiter, ohne im weiteren Verlauf der Studie darauf hinzuweisen, dass der so erreichte Nutzen-Kosten-Wert somit einen oberen Eckwert darstellt.

Die Frage des projekt-induzierten Güter-Mehrverkehrs stellt auch in Deutschland einen Kritikpunkt dar, denn wie dieser Mehrverkehr entsteht, wird nicht wirklich plausibel hergeleitet. Zum Teil sind die ausgewiesenen Mehrverkehre bei der deutschen Bundesverkehrswegeplanung nicht konsistent, weil von Projekt zu Projekt extrem unterschiedliche Beladungen der Züge unterstellt sind und so nicht von den unterstellten Zugzahlen auf das Verkehrsaufkommen geschlossen werden kann und zum Teil sind auch offensichtliche Rechenfehler enthalten. Auf der schon erwähnten Strecke Karlsruhe - Basel kommen so auch völlig unterschiedliche prozentuale Steigerungen des Güterverkehrs zustande, je nachdem, mit welchen der veröffentlichten Zahlen man rechnet (Zugzahlen oder Tonnage). Deshalb geben die Projektbewertungen für den deutschen Bundesverkehrswegeplan für diese Fragestellung keine sinnvollen Anhaltspunkte.

Mangels Datengrundlage bleibt die Frage nach der Plausibilität der unterstellten 16% Wachstum im Schienengüterverkehr durch die Inbetriebnahme des Basistunnels. Betrachtet man die Entwicklung des Güterverkehrs am Lötschberg, so zeigt sich folgendes Bild (Abb. 6):



Abb. 6: Verkehrsentwicklung auf der Lötschbergachse von 2001 bis 2012⁵⁴

Es gab eine starke Aufwärtsentwicklung im Güterverkehrsaufkommen von 2001 bis 2007. Dann endete auf einmal das Wachstum, just zu dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Lötschberg-Basistunnels (Mitte 2007). Es hat sich somit kein merkbarer Mehrverkehr durch die Inbetriebnahme des Basistunnels eingestellt. Im Gegenteil, durch die beginnende Konjunkturkrise brach der Güterverkehr über den Lötschberg erst einmal ein. Es ist allerdings so, dass in der Schweiz nach dem Schweizer Trassenpreissystem die Güterzüge durch den Tunnel etwas höhere Trassengebühren zahlen müssen, so dass der Transportzeitnutzen sowie der betriebliche Nutzen durch den Wegfall der Vorspannlok für den Verloader durch Trassenpreiserhöhungen möglicherweise wieder wettgemacht wird.⁵⁵ Beim österreichischen Trassenpreissystem werden dagegen für teure Strecken zumindest bislang keine höheren Kosten vom Nutzer verlangt, so dass sich hierdurch ein gewisser Vorteil für den Nutzer der Strecke einstellen kann.

Die Betreiber des Schienengüterverkehrs (ÖBB und private Eisenbahnverkehrsunternehmen) können durch größere Zughakenlasten die Produktionskosten wesentlich senken. So fallen zahlreiche Kostenkomponenten des Güterverkehrs pro Zug an (z. B. Traktionskosten, Trassengebühren),



und je mehr Tonnen der Güterzug geladen hat, desto niedriger werden die Kosten pro beförderter Tonne Güter. Werden diese Kostensenkungen auch nur teilweise an den Kunden weitergegeben, führt dies zu einem erhöhten Güterverkehrsaufkommen auf der Schiene, denn der Schienengüterverkehr ist höchst preissensibel. Dieser Effekt stellt sich nur deshalb ein, weil die hohen Kosten des Tunnels aufgrund der fixen Trassengebühren von ÖBB und Steuerzahler übernommen werden, aber die Kostenvorteile des Tunnels in Form eines rationelleren Betriebs möglicherweise an die verladende Wirtschaft weitergegeben werden. Neben der Anhebung der Zughakenlast ergibt sich noch ein weiterer Kostenvorteil durch die eingesparten Fahrzeiten. Diese betragen nach eigenen Fahrsimulationen im Durchschnitt beider Richtungen 19 Minuten. Hinzu kommt noch unter Umständen der zweimalige Wegfall eines Haltes zur Ankoppelung einer zusätzlichen Lok von je 3 Minuten, so dass die Fahrzeiterparnis bis zu 25 Minuten betragen kann.

Aus diesen Gründen ist die Annahme einer Steigerung des Güterverkehrsaufkommens auf der Schiene durch die Inbetriebnahme des Semmering-Basistunnels nicht von vornherein auszuschließen. Allerdings steht die Frage der Höhe der Verkehrszunahme weiterhin im Raum. In Ermangelung anderer Daten wird im weiteren Verlauf der Berechnungen eine Bandbreite von 0 bis 16% angenommen, wobei 0% einen unteren Eckwert und 16% einen oberen Eckwert darstellt, der aus der österreichischen Nutzen-Kosten-Berechnung übernommen wird. Am wahrscheinlichsten ist ein Wert, der näher an 0% als an 16% liegt. Eine starke Einflußgröße des Mehrverkehrs ist die Tarifgestaltung im Güterverkehr der ÖBB, nachdem der Basistunnel in Betrieb ist, also beispielsweise die Frage, ob die Streckenverkürzung bei den Trassenbenutzungsgebühren, die sich auf EUR/Zugkilometer bezieht, wirklich an die Kunden weitergegeben wird und ob ein besonders hoher Sonderpreis für den Tunnel verlangt wird.

In den folgenden Berechnungen wird nun das Szenario mit dem unteren Eckwert der Zunahme des Schienengüterverkehrs als "unteres Szenario" bezeichnet und das Szenario mit dem oberen Eckwert als "oberes Szenario".

Für die Ermittlung der verlagerten Güterverkehrsleistung ist die Frage relevant, wie weit die Güter im Durchschnitt transportiert werden, die mit Inbetriebnahme des Basistunnels auf die Bahn verlagert werden. In Deutschland liegt die durchschnittliche Transportweite bei 300 km. Der Schienengüterverkehr über den Semmering besteht zu 33% aus Binnenverkehr mit einer zwangsläufig geringeren durchschnittlichen Transportweite als 300 km, zu 42% aus Verkehr mit Quelle und Ziel Österreich sowie zu 25% aus Transitverkehr mit einer zwangsläufig größeren Transportweite als 300 km.⁵⁶ Im Durchschnitt dürfte die Transportweite deshalb ähnlich der Transportweite in Deutschland sein. Es wird somit ebenfalls mit einer durchschnittlichen Transportweite von 300 km gerechnet.



Bei den unterstellten 11,2 Mio t Güterverkehrsaufkommen im Jahr 2025 ohne Basistunnel entspricht eine Steigerung von 16% einem Transportaufkommen von 1,79 Mio t. Bei 300 km Transportweite ergibt sich eine verlagerebare Verkehrsleistung von 537 Mio tkm, die bei der angenommenen durchschnittlichen Beladung von 15 t einer Fahrleistung von 35,8 Mio LKW-km entspricht. Bei Betriebskosten des LKW von 5,5 ct/tkm ergeben sich Betriebskosteneinsparungen für den LKW in Höhe von 29,5 Mio EUR. Für das untere Szenario, bei dem angenommen wird, dass der Tunnel keine Verlagerungswirkung hat, gibt es auch keine eingesparten LKW-Transportkosten.

7.1.4 Eingesparte Betriebskosten im Luftverkehr

Die eingesparten Betriebskosten im Luftverkehr sind einer der kleinsten Einzelposten im deutschen Verfahren. Aufgrund des hohen Aufwands ist es nicht sinnvoll, für das Semmering-Basistunnel Projekt eine eigene Kalkulation dieser eingesparten Betriebskosten durchzuführen. Stattdessen wird angenommen, dass die zusätzlichen Reisenden vollständig vom Auto auf die Bahn und nicht vom Flugzeug auf die Bahn wechseln. Da die Betriebskosten beim PKW pro Fahrgast mit denen des Flugverkehrs beim deutschen Bewertungsverfahren vergleichbar sind, ist diese Vereinfachung zulässig und sinnvoll. Bei gleichen Betriebskosten von PKW und Flugzeug pro Fahrgast gerechnet muß der Luftverkehr deshalb nicht separat betrachtet werden.

7.1.5 Eingesparte Emissionskosten

Die eingesparten Emissionskosten, in der deutschen Nutzen-Kosten-Berechnung auch als Abgasvermeidungskosten bezeichnet, betragen 1,1 ct/km beim PKW und 5,7 ct/km beim LKW.⁵⁷ Bei den oben genannten verlagerebaren Fahrleistungen von 47,1 Mio eingesparten PKW-Kilometern (Kapitel 7.1.2) und 35,8 Mio LKW-km pro Jahr (Kapitel 7.1.3) ergibt sich insgesamt ein Nutzen in Form von eingesparten Emissionskosten in Höhe von 0,5 Mio EUR/Jahr beim Personenverkehr und 2,0 Mio EUR bei LKW-Verkehr. Letztere Einsparung tritt nur im oberen Szenario auf.

Angesichts der in Kapitel 3, "zu 2.1" dargestellten Überlegungen zum österreichischen Energiemix bei der Stromerzeugung erscheint es sinnvoll, im Unterschied zu Deutschland zusätzliche Emissionen des Schienenverkehrs zu vernachlässigen.



7.1.6 Eingesparte Unfallfolgekosten

Die eingesparten Unfallfolgekosten werden wie schon die eingesparten Emissionskosten von den Laufleistungen der vermiedenen LKW- und PKW-Fahrten abgeleitet. Es werden 2,6 ct/Fahrzeug-km, gleichgültig ob LKW oder PKW, angesetzt. Dies ergibt einen Nutzen in Form von eingesparten Unfallfolgekosten in Höhe von 2,2 Mio EUR pro Jahr im oberen und 1,2 Mio EUR im unteren Szenario, bei dem nur der PKW-Verkehr reduziert wird.

7.1.7 Räumliche Vorteile

Die "räumlichen Vorteile" werden im deutschen Verfahren aus der Summe des Nutzens der eingesparten PKW- und LKW-Betriebskosten sowie aus dem Reisezeitnutzen gebildet, gemildert um den Saldo der Betriebskosten Schiene. Im Durchschnitt aller bewerteten Projekte für den deutschen Bundesverkehrswegeplan 2015 werden 6% dieses Betrages als "räumliche Vorteile" ausgewiesen.⁵⁸

Die Summe aus Reisezeitnutzen (Kapitel 7.1.1), eingesparten Betriebskosten PKW und LKW (Kapitel 7.1.2 und 7.1.3) beträgt 50,9 Mio EUR im oberen und 21,4 Mio EUR im unteren Szenario. Diese Summen müssen um die erhöhten Betriebskosten Schiene (Kapitel 7.2 bis 7.5) reduziert werden, diese betragen 22,9 Mio EUR im oberen und 9,2 Mio EUR im unteren Szenario. Der Betrag, auf den sich die räumlichen Vorteile beziehen, lautet somit 28,0 Mio EUR pro Jahr beim oberen und 12,2 Mio EUR beim unteren Szenario. Demnach betragen die "räumlichen Vorteile" nach dem deutschen Bewertungsverfahren 6% von 22,9 bzw. 9,2 Mio EUR, das sind 1,4 Mio EUR pro Jahr im oberen und 0,7 Mio EUR im unteren Szenario.

7.2 Saldo veränderte Betriebskosten Schienenpersonenverkehr

Mit Inbetriebnahme des Basistunnels überlagern sich im wesentlichen zwei gegenläufige Effekte hinsichtlich der Betriebskosten des Personenverkehrs:

- zum einen ergibt sich eine Einsparung an zeitabhängigen Kosten der Züge aufgrund der verkürzten Fahrzeit, was bei der Betrachtung von Fahrzeug-Umläufen zu einer Einsparung von etwas über einer Zuggarnitur samt Personal führt
- zum anderen Mehrkosten für das Bewältigen der unterstellten erhöhten Verkehrsmenge.



In der Nutzen-Kosten-Berechnung der deutschen Bundesverkehrswegeplanung sind die Kosten des Schienenpersonenfernverkehrs in Form von vergleichsweise einfachen Kennzahlen zusammengefasst.⁵⁹ Dabei gibt es sechs modellhafte Fernverkehrs-Fahrzeuge, für die die Kosten ausgewiesen werden. Der Zug "HGV D" entspricht hierbei weitgehend dem österreichischen Railjet.

- Es werden Kosten pro Zug-Stunde von 325 EUR angegeben, diese setzen sich zusammen aus Kapitaldienst Fahrzeuge (180 EUR), Bordenergieverbrauch (34 EUR) und Personalkosten (111 EUR).
- Die Unterhalts- und Instandhaltungskosten betragen 2,30 EUR pro Fahrzeug-km.
- Die Kosten für Traktionsenergie werden ebenfalls pauschaliert angegeben, sie werden hier jedoch durch konkrete Berechnungen ersetzt.

Die Trassengebühren der zusätzlichen Zugfahrten werden entsprechend der gesamtwirtschaftlichen Methodik nicht betrachtet, weil sie Ausgaben und zugleich Einnahmen darstellen.

7.2.1 Kostenänderung durch die Nutzung des Basistunnels statt der Bergstrecke

Die Kostenänderungen im Schienenpersonenverkehr ergeben sich wie folgt:

Jeder der heute schon verkehrenden 30 Züge pro Tag, der die Bergstrecke ohne Halt passiert, spart 26 Minuten ein, das sind eingesparte 13 Zug-Stunden pro Tag. Bei den oben genannten Kosten von 325 EUR/h und 365 Tagen pro Jahr ergibt sich eine Einsparung von 1,542 Mio EUR pro Jahr.

Bei der Nutzung des Basistunnels statt der Bergstrecke ergeben sich die folgenden Energieverbräuche:⁶⁰

Tab. 7: Energieverbrauch Railjet in kWh pro Fahrt

in kWh	Bergstrecke Verbrauch -Rückspeisung	Basistunnel Verbrauch -Rückspeisung
Fahrtrichtung		
Gloggnitz > Mürzz.	742-338	817-111
Mürzz. > Gloggnitz	429-474	456-75



Fährt ein Zug bergab oder bremst er, können moderne Lokomotiven Strom als Generator ins Netz zurückspeisen. Aufgrund von Netzverlusten kann nicht der gesamte rückgespeiste Strom wieder genutzt werden. Es gibt nur wenige Anhaltspunkte bzw. Fachliteratur, wieviel Prozent des beim Bremsen rückgespeisten Stroms tatsächlich wieder genutzt werden kann. So ist in einem Fachartikel zu lesen: Die tatsächliche Nutzbarkeit des Bremsstroms "bezieht sich auf Prof. Dr. Stephan, der deutsche 'Bahnstrom-Papst' der TU Dresden und weltweit einer der gefragten Experten in diesem Bereich, im deutschen Bahnstromnetz mit 96 bis 98%".⁶¹ Für eine hohe Wiederverwendbarkeit spricht außerdem die Tatsache, dass in der Preistabelle der DB AG für rückgespeiste Traktionsenergie eine Vergütung bezahlt wird, die 75% des Leistungspreises entspricht.⁶² Wenn die rückgespeiste Energie kaum genutzt werden könnte, würde die DB AG nicht eine so hohe Vergütung bezahlen. Allerdings geht bei einem Bremsvorgang eines Güterzuges, bei dem nicht nur die Lok, sondern auch die Wagen bremsen müssen, die meiste Bremsenergie in den Bremsbacken der Güterwaggons verloren. Wenn auf der Semmering-Bergstrecke die Vorspannlok nicht nur bei der Bergaufahrt, sondern auch gleich bei der Bergabfahrt vor den Zug gespannt wird, kann tatsächlich die meiste Bremsenergie genutzt werden. Dies spart auch noch die separate Rückfahrt der Vorspannloks ein. Für die weiteren Überlegungen wird nun angenommen, dass die Bremsenergie in Höhe von 75% wieder genutzt werden kann. Bei einer Gewichtung der Bremsrückspeisung von somit 0,75 und einer Mittelung der beiden Fahrtrichtungen ergibt sich ein Strombedarf für eine Fahrt durch den Basistunnel von 567 kWh und über die Bergstrecke von 281 kWh. D.h. die Fahrt durch den Basistunnel ist energieaufwendiger als die Fahrt über die Bergstrecke. Das ist plausibel, weil bei hohen Geschwindigkeiten und insbesondere im Tunnel ein besonders hoher Luftwiderstand zu überbrücken ist, während der Energieverlust durch die große Scheitelhöhe der Bergstrecke beim Bergabfahren mit Hilfe der Stromrückspeisung zumindest in großen Teilen wieder wettgemacht wird.

Bei 30 Zügen pro Tag, 365 Tagen pro Jahr und dem Energiekostenansatz nach der Bewertung in der deutschen Nutzen-Kosten-Berechnung von 10 ct/kWh ergeben sich jährliche Mehrkosten für den erhöhten Energieverbrauch von 0,313 Mio EUR.

Es gibt außerdem noch einen Einspareffekt des Basistunnels durch die um 12 km kürzere Streckenlänge gegenüber der Bergstrecke. Bei 30 Zugfahrten pro Tag und 365 Tagen sowie Unterhalts- und Instandhaltungskosten von 2,30 EUR pro km (siehe oben) können 0,302 Mio EUR pro Jahr eingespart werden.



7.2.2 Mehrkosten durch den prognostizierten Mehrverkehr auf der Schiene

Im Kapitel 7.1.1 wurde dargestellt, dass mit Inbetriebnahme des Basistunnels aufgrund der Fahrzeitverkürzung 0,42 Mio zusätzliche Fahrgäste pro Jahr oder 1150 Fahrgäste pro Tag prognostiziert werden. Für diese Verkehrsleistung müssen bei einem Railjet mit 408 Sitzplätzen und einer Auslastung von 50% durchschnittlich 5,64 zusätzliche Zugfahrten pro Tag angeboten werden. Bei einem Zuglauf Wien - Klagenfurt, der mit der Koralmbahn ca. 3 Stunden hin und 3 Stunden zurück dauern wird sowie einer jeweils 1-stündigen Wendezeit kann eine Zuggarnitur in 16 Stunden 4 mal pro Tag eingesetzt werden. Somit sind $5,64/4 = 1,4$ Zugeinheiten erforderlich, um den Mehrverkehr zu bewältigen. In Zugstunden entspricht dies $5,64 \text{ mal } 4 \text{ h} = 22,56$ Zug-Stunden. Dies führt bei den oben genannten Kosten pro Zug-Stunde von 325 EUR und 365 Tagen pro Jahr zu Mehrkosten von 2,676 Mio EUR pro Jahr.

Die Strecke von Wien Hbf nach Klagenfurt Hbf hat mit Semmering-Basistunnel und Koralmbahn eine Länge von 324 km. Bei 5,64 zusätzlichen Zugfahrten pro Tag und 365 Tagen pro Jahr werden 667.000 zusätzliche Zug-km pro Jahr gefahren. Bei den oben genannten 2,30 EUR Unterhalts- und Instandhaltungskosten pro Zug-km ergeben sich jährlich 1,534 Mio EUR an Unterhalts- und Instandhaltungskosten.

Zur Ermittlung des Energieverbrauchs von Wien nach Klagenfurt wäre es zu aufwendig, die gesamte Strecke incl. Koralmbahn im Computer zu erfassen und den exakten Energieverbrauch zu ermitteln. Deshalb wird für die schnellen, tunnelreichen Strecken der oben ermittelte Wert für den Semmering-Basistunnel angesetzt und für den Rest die Beharrungsfahrt mit 160 km/h, die erfahrungsgemäß einer wechselnden Fahrt mit 80 bis 160 km/h mit zwar niedriger Geschwindigkeit, doch ständigen Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen entsprechen sollte. Laut Fahrsimulation beträgt der Energieverbrauch für den Railjet bei 160 km/h Beharrungsfahrt pro Sitzplatz gerechnet 22,2 Wh/Plkm (Wattstunden pro Platz-Kilometer) und für den Semmering-Basistunnel incl. kurzer oberirdischer Anschlussstrecken (insgesamt 30,0 km) entsprechend der oben genannten Verbrauchswerte 48,2 Wh/Plkm. Es wird nun vereinfacht angenommen, dass 60% der Strecke mit 80 bis 160 km/h und 40% der Strecke mit 200 km/h und mehr, zum Teil durch Tunnels gefahren wird. Dies ergibt einen Durchschnittsverbrauch von 32,6 Wh/Plkm. Bei 5,64 Zugfahrten pro Tag und 365 Tagen pro Jahr, 408 Sitzplätzen und 324 km Streckenlänge ergibt sich ein Mehrverbrauch von 8,871 Mio kWh, dies entspricht bei den zugrundegelegten Kosten pro kWh von 10 Cent 0,887 Mio EUR pro Jahr an Mehrkosten für Traktionsenergie, um die zusätzlichen Fahrgäste zu befördern.



7.2.3 Summe der Mehrkosten und Einsparungen

In der Summe aller Mehrkosten und Einsparungen ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 8: Mehrkosten + und Minderkosten - durch Inbetriebnahme des Basistunnels beim Betrieb des Schienenpersonenfernverkehrs:

	in Mio EUR/Jahr
eingesparte Zug-Stunden durch Fahrzeitverkürzung	-1,542
eingesparte Unterhalts- und Instandh.k.	-0,302
Mehrenergieverbrauch Basistunnel versus Bergstrecke	+0,313
Zuätzliches Zugmaterial in Zug-h	+2,676
zus. Unterhalts- und Instandh.kosten	+1,534
zus. Energieverbrauch	+0,887
<hr/>	
Summe Mehrkosten	+3,566

Definitionsgemäß unterscheidet sich das untere und das obere Szenario im Personenverkehr nicht.

7.3 Saldo veränderte Betriebskosten Schienengüterverkehr

7.3.1 Prognose der Anzahl von Güterzügen sowie der Zughakenlasten

Wie in Kapitel 5.4.3 beschrieben, gilt: Je länger die Züge sind, desto größer sind die betrieblichen Einsparungen. Es ist allerdings unrealistisch, dass alle Züge, die den Basistunnel passieren, eine Hakenlast von 1500 t aufweisen. In der Praxis wird die potentiell mögliche Hakenlast von 1500 t dazu führen, dass die aktuelle durchschnittliche Hakenlast von 932 t auf bis zu rund 1200 t ansteigen könnte. Hierbei verbleibt noch eine gewisse Streuung der Zughakenlasten bei einem Maximalwert von 1500 t. Eine höhere Zughakenlast ist auch bei sehr hohem Verkehrsaufkommen aus technischen und statistischen Gründen unrealistisch. Es wäre somit möglich, einen Mehrverkehr von knapp 30% (Verhältnis von 932 zu 1200, vgl. Kapitel 5.4.3) nur über die größeren Zuglängen und nicht über eine erhöhte Anzahl von Güterzügen pro Tag abzufangen.

In der Praxis wird man ein steigendes Verkehrsaufkommen sowohl über größere Zughakenlasten als auch über zusätzliche Zugfahrten bewältigen.



Wie diese Aufteilung in der Zukunft stattfinden wird, entscheidet in der Zukunft der Disponent des Betreibers des Schienengüterverkehrs, also die ÖBB oder private Anbieter. Aus heutiger Sicht kann man nur eine plausible Annahme setzen, dass der Mehrverkehr zur Hälfte über größere Zuglängen und zur anderen Hälfte über zusätzliche Züge abgewickelt wird und somit sowohl die Zughakenlast als auch die Anzahl von Güterzügen jeweils halb so stark ansteigt wie das Verkehrsaufkommen in Tonnen.

Es ergeben sich somit folgende Verkehrsmengen in Tonnen sowie Zugzahlen pro Tag:

Tab. 9: Güterverkehr am Semmering, korrigierte Prognose

	2007/08	2014	2025 ohne	2025 mit Basist.
Mio t pro Jahr	11,16	10,3	11,2	13,0
Anzahl Güterzüge pro Tag	117	91	95	102
Beladung pro Zug in t	289	342	357	387
Hakenlast in t bei 55% Auslast.	788	932	973	1055

Bei der Betrachtung der Betriebskosten im Rahmen der Nutzen-Kosten-Bewertung sind nun die Mehrkosten für den zusätzlich geleisteten Schienengüterverkehr von Interesse, die je zur Hälfte über zusätzliche Züge und über größere Zuglängen bewältigt wird. Außerdem sind die Einsparungen durch den Wegfall der Vorspannloks zu kalkulieren, und zwar nicht nur durch den Wegfall der Traktion, sondern auch durch die eingesparte Zeit.

7.3.2 Mehrkosten im Schienengüterverkehr durch das erhöhte Verkehrsaufkommen

Wie im Kapitel 6.2 schon dargestellt, sind die im deutschen Verfahren unterstellten Betriebskosten der Eisenbahn im Güterverkehr mit ca. 1 Cent pro Tonnenkilometer zu niedrig angesetzt. Deshalb werden diese Betriebskosten nicht über die Angaben aus dem deutschen Bewertungsverfahren, sondern mit Hilfe von Zahlen ermittelt, die der Eisenbahnexperte Breimeier in einem Fachartikel veröffentlicht hat.⁶³



Kosten pro Güterwagen und Energiekosten

Für einen typischen vierachsigen Container-Güterwagen veranschlagt Breimeier eine Miete von 32,50 EUR pro Tag. Dieser enthält alle wagen-spezifischen Kosten incl. Wartung. Die Laufleistung ist im kombinierten Ladungsverkehr mit durchschnittlich 120.000 km pro Jahr eher hoch und im Einzel-ladungsverkehr deutlich niedriger. Ein Durchschnittswert von 90.000 km pro Jahr erscheint deshalb realistisch. Bei einer durchschnittlichen Beladung von 33 t (bei 55% Auslastung) und 365 Tagen pro Jahr ergeben sich somit Kosten von 0,40 Cent pro tkm.

Ein durchschnittlicher Güterzug mit 1000 t Hakenlast und 55% Auslastung verbraucht 16,87 kW pro km bei 100 km/h Beharrungsgeschwindigkeit in der Ebene.⁶⁴ Dieser Wert kann auch als Durchschnittswert verwendet werden. Bei 10 ct pro kWh Energiekosten und einer durchschnittlichen Beladung von 367t (55% Auslastung) ergeben sich Energiekosten von 0,46 Cent pro tkm. Es wird vereinfacht angenommen, dass eine Veränderung der Hakenlast keine Auswirkung auf den Energieverbrauch pro tkm hat.

Nach der Systematik der deutschen Nutzen-Kosten-Bewertung werden außerdem noch Transaktionskosten (Vor- und Nachlauf) sowie Zugbildungskosten (Rangieren) angesetzt.⁶⁵ Umgerechnet auf eine durchschnittliche Wegstrecke von 300 km ergibt sich im Durchschnitt von Ganzzug, Einzelwagen und Kombiniertem Verkehr 1,0 Cent pro tkm Transaktionskosten sowie Zugbildungskosten bei einer durchschnittlichen Beladung pro Güterwagen von 33t 0,35 Cent pro tkm.

Die von der Zuglänge unabhängigen Kosten betragen somit $0,40 + 0,46 + 1,0 + 0,35 = 2,2$ ct pro tkm.

Traktionskosten

Die Kosten für die Bereitstellung einer typischen 4-achsigen E-Lok ergeben sich aus dem Kapitaldienst (maximal 4 Mio EUR Anschaffungskosten, 25 Jahre Abschreibung, 3% Realzins) und betragen 230.000 EUR pro Jahr. Bei einer Jahreslaufleistung, die Breimeier mit 170.000 km angibt, sind das 1,35 EUR pro km. Hinzu kommen laut Breimeier noch 0,50 EUR pro km für Wartung. Das Lokführergehalt wird mit 40 EUR pro h (entsprechend der deutschen Bundesverkehrswegeplanung) angesetzt und fällt nur an, wenn der Zug fährt. Bei einer angenommenen Durchschnittsgeschwindigkeit von 60 km/h sind das 0,67 Cent pro km. Somit betragen die gesamten Traktionskosten $1,35 + 0,50 + 0,67 = 2,52$ EUR pro km.

Die Traktionskosten pro tkm sind abhängig von der Beladung bzw. Zughakenlast: Je länger der Zug, desto geringer die Kosten.



Nimmt man beispielsweise eine Beladung von 380 t an, so ergeben sich die Gesamtkosten für den Güterverkehr von 2,9 Cent pro Tonnenkilometer. Dieser Wert ist deutlich unter dem ermittelten Wert für den LKW-Transport in Höhe von 5,5 Cent pro Tonnenkilometer (vgl. Kapitel 6.2). Diese Differenz stellt einen wesentlichen, je nach Projekt sogar den wichtigsten Einzelnutzen für die Bewertung von Schienenverkehrsprojekten dar.

Dass der Marktpreis im Schienengüterverkehr mit 4 bis 10 Cent pro tkm deutlich über den hier ermittelten knapp 3 Cent liegt, ist auf die Methodik der gesamtwirtschaftlichen Bewertung zurückzuführen, wo zahlreiche, bei der Eisenbahn gewichtige Einzelposten, so etwa Verwaltungskosten, Steuern und vor allem die Kosten für die Infrastruktur nicht betrachtet werden. Breimeier gibt die Kosten für die Abnutzung des Oberbaus mit knapp 1 EUR pro Zug-km an, so dass selbst dieser Ansatz das Ergebnis nicht wesentlich verändert. Aufgrund der Kostenstruktur der Eisenbahn mit hohen fixen Kosten, die in dieser Betrachtung der reinen Betriebskosten ausgeklammert sind, ist es gesamtwirtschaftlich sinnvoll, möglichst viel Güterverkehr für die Eisenbahn zu aquirieren. Die fixen Kosten des Semmering-Basistunnels sind nicht Teil der Betriebskosten und werden in den Kapiteln 7.4 und 7.5 betrachtet.

Kosten des zusätzlichen Güterverkehrs

Der für die Ermittlung der zusätzlichen Betriebskosten relevante unterstellte Mehrverkehr beträgt im oberen Szenario $13,0 - 11,2 = 1,8$ Mio t pro Jahr. Die Hälfte dieses Mehrverkehrs, also 0,9 Mio t, wird entsprechend der Überlegungen aus Kapitel 7.3.1 über größere Zuglängen bewältigt und die andere Hälfte über zusätzliche Züge mit einer Beladung von jeweils 387 t. Bei den größeren Zuglängen fallen jeweils keine Traktionskosten an, weil an bestehende Güterzüge einfach zusätzliche Waggons gehängt werden; die Kosten des dann evtl. erforderlichen Vorspannbetriebs auf der Semmering-Bergstrecke werden im nächsten Kapitel separat betrachtet. Wird der zusätzliche Güterverkehr mit zusätzlichen Zügen abgewickelt, dann fallen auf der gesamten Strecke zusätzliche Traktionskosten an. Somit errechnen sich die Kosten des zusätzlichen Güterverkehrs wie folgt:

Mehrverkehr durch größere Zuglängen (ohne Vorspannbetrieb):

$$0,9 \text{ Mio t} \times 2,2 \text{ ct} \times 300 \text{ km} = 5,94 \text{ Mio EUR / Jahr}$$

Mehrverkehr durch zusätzliche Züge:

$$0,9 \text{ Mio t} \times (2,2 \text{ ct} + 252 \text{ ct}/387 \text{ t}) \times 300 \text{ km} = 7,70 \text{ Mio EUR / Jahr.}$$

Die erhöhten Betriebskosten zur Bewältigung des prognostizierten zusätzlichen Verkehrsaufkommens, das durch den Basistunnel von der Straße auf die Schiene verlagert wird, betragen somit 13,64 Mio EUR pro Jahr. Diese



fallen nur im oberen Szenario an, bei dem eine Verlagerung von LKW-Verkehr auf die Schiene unterstellt wird.

7.3.3 Einsparungen durch den rationelleren Betrieb

Wegfall des Vorspannbetriebs

Wenn der Semmering-Basistunnel nicht gebaut wird, dann bleibt es beim Vorspannbetrieb auf der Semmering-Bergstrecke. Aufgrund der unterstellten erhöhten durchschnittlichen Zughakenlasten kommt dieser Fall im Jahr 2025 häufiger als derzeit vor. Entsprechend der Tab. 9 beträgt die durchschnittliche Hakenlast für das Jahr 2025 ohne Semmering-Basistunnel 973 t, die maximale Hakenlast bei nur einer Lok beträgt jedoch auf der Bergstrecke nur 750 t. Deshalb müssen rund zwei Drittel aller Güterzüge im Jahr 2025 ohne Basistunnel mit Vorspannlok versehen werden, das sind 63 von den unterstellten 95 Zügen pro Tag. Bei einem Betrieb rund um die Uhr entspricht das ungefähr alle 40 Minuten einem Zug pro Richtung. Die Fahrzeit der Güterzüge beträgt von Payerbach-Reichenau bis Mürzzuschlag 32 Minuten. Damit keine einzelnen Lokfahrten erforderlich sind und weitgehend die volle Bremsenergie ins Netz zurückgespeist werden kann (vgl. Kapitel 7.2.1), ist es sinnvoll, die Vorspannlok nicht nur bei der Bergfahrt, sondern auch bei der Talfahrt am Zug zu belassen.

Die Vorspannlok steht nach ca. 40 Minuten wieder bereit, einen Zug in der Gegenrichtung zu ziehen. Da Zeit für das Ankuppeln benötigt wird und die Züge nicht gleichmäßig alle 40 Minuten ankommen, sind insgesamt mindestens 3, wahrscheinlich eher 4 Loks erforderlich. Die jährliche Laufleistung dieser 4 Loks zusammen beträgt bei 35 km Semmering-Bergstrecke (von Payerbach-Reichenau bis Mürzzuschlag), 63 Zügen pro Tag und 330 Tagen pro Jahr insgesamt 730.000 km pro Jahr und pro Lok 180.000 km. Das entspricht weitgehend der von Breimeier unterstellten durchschnittlichen Laufleistung von E-Loks, so dass die Durchschnittswerte für die Traktion in Höhe von 2,52 EUR pro Lok-km verwendet werden können. Daraus ergeben sich Kosten für den Vorspannbetrieb von 730.000 km pro Jahr x 2,52 EUR = 1,84 Mio EUR pro Jahr, die im Fall des Basistunnels eingespart werden können.

Kostensenkung aufgrund des Fahrzeitgewinnes und der Streckenverkürzung im Basistunnel

Die Güterzüge, die auch ohne Basistunnel über den Semmering fahren, werden durch den Basistunnel um 19 Minuten im Durchschnitt beider Richtungen beschleunigt und die Streckenlänge wird um 12 km verkürzt. Hinzu kommen noch zweimal 3 Minuten eingesparte Haltezeit für das An- und Abkuppeln der Vorspannlok. Dies führt zu verringerten Betriebskosten, die sich wie folgt errechnen:

95 Güterzüge pro Tag x 330 Tage x 12 km = 376.000 eingesparte Zug-km bzw.

95 Güterzüge pro Tag x 330 Tage x 19+3+3 Minuten = 13.060 eingesparte Zug-Stunden.

Nach den weiter oben ausgeführten Zahlen betragen die Kosten für den Güterzugverkehr ohne Transaktions-, Zugbildungs- und Energiekosten 2,09 ct/tkm. Es wäre nicht gerechtfertigt, nur die 12 km Streckenverkürzung anzusetzen, weil einige Kosten letztlich zeitabhängig sind. Deshalb wird eine fiktive Streckenverkürzung angesetzt, die bei einer typischen Durchschnittsgeschwindigkeit von Güterzügen in Höhe von 60 km/h 25 km entspricht. Die eingesparten Kosten betragen entsprechend des unterstellten Verkehrsaufkommens ohne Basistunnel von 11,2 Mio t hierbei 5,85 Mio EUR pro Jahr.

Energieverbrauch Basistunnel vs. Bergstrecke

Im Unterschied zum Personenverkehr ist der Energieverbrauch von Güterzügen durch den Basistunnel geringer als auf der Bergstrecke.

Für den Basistunnel wurde entsprechend der oben genannten Annahmen eine Anhängelast von 937 t sowohl für Bergstrecke als auch für Basistunnel unterstellt. Bei der Bergstrecke wird der Zug von zwei Lokomotiven gezogen, und zwar bergauf und bergab, beim Basistunnel nur von einer Lok. Es wird eine Maximalgeschwindigkeit von 100 km/h unterstellt.

Tab. 10: Energieverbrauch Güterzug mit 937 t Hakenlast in kWh pro Fahrt⁶⁶

in kWh	Bergstrecke Verbrauch -Rückspeisung	Basistunnel Verbrauch -Rückspeisung
Fahrtrichtung		
Gloggnitz > Mürzz.	1813-597	1366-0
Mürzz. > Gloggnitz	989-1033	45-10

Da Mürzzuschlag deutlich höher liegt als Gloggnitz, ergeben sich stark divergierende Verbräuche pro Richtung. Interessant ist der Sachverhalt, dass bei einer Zugfahrt über die Bergstrecke vom hoch liegenden Mürzzuschlag zum tief liegenden Gloggnitz mehr Energie gewonnen als verbraucht wird. Weil die Bremsenergie nicht zu 100% sinnvoll genutzt werden kann, ist die Fahrt durch den Basistunnel trotzdem geringfügig sparsamer als über die Bergstrecke. 120 km/h schnelle Güterzüge benötigen allerdings durch den Basistunnel deutlich mehr Energie als bei der Fahrt über die langsamere Bergstrecke.



Abb. 7: Geschwindigkeits/Leistungs-Weg-Diagramm Güterzug mit 937 t über die Bergstrecke von Mürzzuschlag (km 117) nach Gloggnitz (km 75)

Geht man wie schon beim Personenverkehr erläutert von einer Nutzung des rückgespeisten Stroms von 75% aus (vgl. Kapitel 7.2.1), so ergibt sich pro Zugfahrt eine durchschnittliche Einsparung von 88 kWh. Bei einem Strompreis von 0,10 EUR/kWh, 95 Güterzügen pro Tag und 330 Tagen pro Jahr ergibt dies eine Einsparung an Energiekosten in Höhe von 0,28 Mio EUR pro Jahr.

Die Einsparungen treten sowohl im unteren als auch im oberen Szenario auf.



7.3.4 Summe der Mehrkosten und Einsparungen

Es ergeben sich in der Summe die folgenden Mehrkosten und Einsparungen im Betrieb des Schienengüterverkehrs mit Inbetriebnahme des Basistunnels:

Tab. 11: Mehrkosten + und Minderkosten - durch Inbetriebnahme des Basistunnels beim Betrieb des Schienengüterverkehrs

	in Mio EUR/Jahr
eingesparte Betriebskosten durch Fahrzeitverkürzung	-5,85
Wegfall Vorspannbetrieb	-1,84
Eingesparte Traktionsenergie	-0,28
Mehrkosten für prognostiz. Mehrverkehr	
- durch größere Zuglängen	+ 5,94
- durch zusätzliche Züge	+ 7,70
<hr/>	
Summe Mehrkosten oberes Szenario	+ 5,67
Summe Mehrkosten unteres Szenario	-7,97

Beim oberen Szenario wird definitionsgemäß angenommen, dass durch Inbetriebnahme des Basistunnels der Schienengüterverkehr um 16% auf Kosten des LKW-Verkehrs zunimmt. In diesem Fall entstehen Mehrkosten für den Mehrverkehr auf der Schiene, der beim unteren Szenario nicht anfällt. Beim oberen Szenario beträgt der Saldo der Kosten aus prognostiziertem Mehrverkehr minus der eingesparten Betriebskosten 5,67 Mio EUR, während es beim unteren Szenario nur Betriebskosteneinsparungen in Höhe von 7,97 Mio EUR gibt und gar keine Mehrkosten anfallen.

7.4 Investitionskosten

Die Frage der Höhe der Investitionskosten ist beim deutschen Bewertungsverfahren von zentraler Bedeutung. Die Kosten gehen weitgehend proportional in den Nutzen-Kosten-Wert ein. Eine Verdoppelung der Investitionskosten führt somit zu einer Halbierung des Nutzen-Kosten-Wertes. Da im Gegensatz dazu beim österreichischen Bewertungsverfahren ein wesentlicher Nutzen im volkswirtschaftlichen Multiplikatoreffekt der kreditfinanzierten Staatsausgaben liegt, führt eine Erhöhung der Kosten beim österreichischen Verfahren nur zu einer geringen Absenkung des Nutzen-Kosten-Wertes.



tes, da die Kosten in Form des volkswirtschaftlichen Multiplikators auch wieder als Nutzen auftauchen und somit Zähler und Nenner des Bruchstrichs gleichzeitig größer werden.

Preisstände

Die Investitionskosten des Semmering-Basistunnels betragen laut Schlussbericht der österreichischen Nutzen-Kosten-Berechnung 2,156 Mrd EUR bei einem Preisstand von 2008. Der Preisstand von 2008 liegt auch dem hier zur Anwendung kommenden deutschen Berechnungsverfahren zugrunde. Allerdings werden aktuell in den Verlautbarungen der ÖBB sowie in Zeitungsartikeln inzwischen 3,1 Mrd EUR angegeben. Leider wird bei der Nennung des Betrags bei keiner Quelle ein Preisstand angegeben. Beim Spatenstich im April 2012 wurde der heute aktuelle Preis von 3,1 Mrd EUR schon genannt⁶⁷. Somit ist es wahrscheinlich, dass dieser Zahl ein Preisstand von 2011 zugrundeliegt. Um diesen Betrag im deutschen Bewertungsverfahren verwenden zu können, muß der Preisstand auf das Jahr 2008 angepaßt werden.

Im "Rahmenplan 2014-2019" der ÖBB Infra wird ein noch höherer Betrag von 3,3109 Mrd EUR genannt. Doch dieser ist "vorausvalorisiert" und besteht somit aus einem Preisstand, der in der Zukunft während der Bauphase liegt.

Um aus den Kosten mit Preisstand 2011 die entsprechenden Kosten mit Preisstand 2008 zu ermitteln, muß die Preissteigerung im Tunnelbau von 2008 bis 2011 zugrunde gelegt werden. Da diese sehr spezielle Inflationsrate weder von einem statistischen Amt in Deutschland noch in Österreich erfaßt wird, und dies aufgrund der geringen Zahl der Projekte statistisch auch gar nicht möglich wäre, wird hilfsweise das arithmetische Mittel aus den Preis-Indizes des Deutschen Statistischen Bundesamts für "Brücken im Straßenbau" sowie "Ortskanäle" gebildet. Daraus errechnet sich eine Preissteigerung zwischen 2008 und 2011 von insgesamt 5,5%. Demnach kostet der Semmering-Basistunnel zum Preisstand 2008 2,938 Mio EUR.

Es gibt keine Anhaltspunkte, welche Anlageteile (Tunnel, Gleise, Signaltechnik usw.) zu den starken Kostensteigerungen führen. Deswegen wird angenommen, dass sich die Kostensteigerung gleichmäßig über alle Anlageteile verteilt.

Umrechnung von Investitionskosten in jährliche Kapitalkosten

Die Vorgehensweise, wie einmalige Investitionskosten in jährliche Kapitalkosten umgewandelt werden, ist beim deutschen Verfahren wie beim österreichischen Verfahren identisch: Die Investition wird in Anlageteile zerlegt, die



jeweils unterschiedliche Abschreibungszeiträume aufweisen. So werden Gleise oder Signaltechnik in einer relativ kurzen Zeit (ca. 20 Jahre) abgeschrieben, weil sie dann komplett erneuert werden müssen. Tunnel sind sehr langlebig, hier wird im deutschen Verfahren 100 Jahre angesetzt. Grundstücke werden gar nicht abgeschrieben, hier entspricht die Annuität dem Zinssatz. Für alle Anlageteile wird einheitlich ein sog. Realzinssatz angesetzt, d.h. in der Betrachtung wird die Inflation ausgeklammert und alle Kosten werden wie auch der Nutzen auf einen einheitlichen Preisstand (2008) bezogen. Der Realzinssatz ist ein fiktiver Wert, nämlich der sog. Nominalzinssatz, den die Bank verrechnet, minus der vom statistischen Amt ermittelten allgemeinen Preissteigerungsrate.

Der Abschreibungszeitraum sowie der Zinssatz wird mit einer wirtschaftsmathematischen Formel, der sog. "Annuitätenmethode" oder "Annuitätenformel" umgerechnet. Dieselbe Formel wird auch bei Krediten mit einer bestimmten Laufzeit und Tilgung verwendet, wobei die Laufzeit der Abschreibungsdauer und die Tilgung der Abschreibungsrate entspricht.

Die jährliche Annuität ist bei Anlageteilen, die in einer kürzeren Zeit abgeschrieben werden, höher, und bei Anlageteilen, die über eine lange Zeit abgeschrieben werden, niedriger.

Beim deutschen Verfahren existiert eine Tabelle der Anlageteile mit ihren jeweiligen Abschreibungszeiträumen. Der (Real-)Zinssatz ist in der gesamten Bewertung einheitlich auf 3% festgesetzt.

Im Schlussbericht der österreichischen Bewertung sind die Abschreibungszeiträume der einzelnen Anlageteile ebenfalls ausgewiesen.⁶⁸

Beim zitierten umfangreichen deutschen Dokument fehlt allerdings die Tabelle der Abschreibungszeiträume. In einem anderen Dokument ist diese enthalten.⁶⁹

Die beim österreichischen Verfahren unterstellten Abschreibungszeiträume sind zum Teil deutlich höher als die deutschen. So wird bei Tunnelstrecken von einer Abschreibungszeit von 150 Jahren ausgegangen. Wie in Kapitel 4.4 beschrieben, sind die beim deutschen Verfahren angenommenen 100 Jahren realistisch. Beim österreichischen Verfahren wird für "Oberbau", d.h. Schotter, Schwellen und Gleise, 50 Jahren angesetzt, im deutschen Verfahren nur 25 Jahre. Dass der Oberbau 50 Jahre hält, ist nur auf einzelnen Nebenstrecken zu beobachten, nicht jedoch auf den hier zu betrachtenden Hauptstrecken. Es gibt aber auch Anlageteile, die beim österreichischen Verfahren schneller abgeschrieben werden als beim deutschen, so etwa die Stromversorgung (Österreich 35 Jahre, Deutschland 50 Jahre). Bei den wichtigsten Anlageteilen erscheinen die deutschen Werte plausibler als die österreichischen.



In der Summe aller Anlageteile betragen die Kapitalkosten 100,9 Mio EUR, während im österreichischen Verfahren nur 74 Mio EUR angesetzt werden (vgl. Anlage). Die Neukalkulation entspricht weitgehend derselben Steigerungsrate von 36%, die auch bei den Investitionskosten zugrundegelegt wurden. D.h. die Mehrkosten hinsichtlich der Kapitalkosten sind vollständig auf die erhöhten Investitionskosten zurückzuführen, während sich die Kostendifferenzen aufgrund der in Deutschland und Österreich unterschiedlichen Abschreibungszeiträume vollständig aufheben.

7.5 Unterhaltskosten der Infrastruktur

Die Unterhaltskosten der neuen Infrastruktur werden nach einem ähnlichen Verfahren berechnet wie die Kapitalkosten. Es werden die einzelnen Anlageteile separat betrachtet. In einer Tabelle werden für jedes Anlageteil die Unterhaltskosten in Prozent der Investitionskosten angegeben. Im deutschen Verfahren werden diese Unterhaltskosten als Instandhaltungskosten bezeichnet. Hierbei handelt es sich um Kosten, die nicht die bei den Abschreibungsraten ausgewiesene Lebensdauer erhöhen. Die aktuelle Tabelle aus dem deutschen Bewertungsverfahren führt allerdings nicht zu plausiblen Werten und diese sind nur etwa halb so hoch wie die Kostenansätze im österreichischen Verfahren.⁷⁰ Es wird deshalb eine andere Quelle herangezogen, diese ist speziell für den Eisenbahn-Fernverkehr und stammt aus einer seriösen Quelle, nämlich vom Universitätsprofessor Heimerl, der als Vater der Nutzen-Kosten-Analyse für Nahverkehrsprojekte in Deutschland gilt.⁷¹

Nach der deutschen Tabelle betragen die jährlichen Unterhaltskosten der neuen Infrastruktur 15,8 Mio EUR.

Im Schlussbericht der österreichischen Nutzen-Kosten-Studie werden auf 30 Seiten ausführlich die Einsparungen an Unterhaltskosten der Bergstrecke dargestellt. Die gesamten Einsparungen werden mit 2,24 Mio EUR pro Jahr angegeben.⁷² Diese Zahl lässt sich leicht einer Plausibilitätsprüfung unterziehen: So rechnet Breimeier⁷³ mit variablen (d.h. abnutzungs-abhängigen) Oberbaukosten von rund 80 Cent pro Güterzug pro Kilometer. Rechnet man mit diesem Wert vereinfacht auch für die Personenzüge und geht man von 120 Zügen pro Tag und 350 Tagen pro Jahr aus, so kommt man für die 42 km lange Bergstrecke von Gloggnitz nach Mürzzuschlag auf 1,4 Mio EUR pro Jahr. Dieser Wert bezieht sich jedoch auf übliche Flachlandstrecken. Bei der vorliegenden Gebirgsstrecke mit engen Gleisbögen sind somit die in der österreichischen Studie ausgewiesenen Ersparnisse von Unterhaltskosten in Höhe von 2,24 Mio EUR pro Jahr durch den Wegfall der 120 Züge plausibel. Dieser Kostenansatz wird deshalb unverändert in die neue Nutzen-Kosten-Berechnung übernommen.



7.6 Ermittlung des Nutzen-Kosten-Wertes

Für die Ermittlung des Nutzen-Kosten-Wertes müssen in einem ersten Schritt Zwischensummen der oben ermittelten Einzelergebnisse gebildet werden. Diese Summen werden dann in die Formel des Nutzen-Kosten-Wertes eingesetzt.

Die Summe "Saldo volkswirtschaftlicher Nutzen" (Kapitel 7.1) ergibt sich wie folgt:

in Mio EUR pro Jahr	Szenario	
	oberes	unteres
Reisezeitnutzen im Personenverkehr	12,0	12,0
Eingesparte Betriebskosten PKW	9,4	9,4
Eingesparte Betriebskosten LKW	29,5	0,0
Eingesparte Emissionskosten	2,5	0,5
Eingesparte Unfallfolgekosten	2,2	1,2
Räumliche Vorteile	1,4	0,7
Summe	57,0	23,8

Die Summe "Saldo zusätzliche Betriebskosten" (Kapitel 7.2, 7.3, 7.6) sieht wie folgt aus:

in Mio EUR pro Jahr	Szenario	
	oberes	unteres
Saldo Betriebskosten Personenverkehr	3,6	3,6
Saldo Betriebskosten Güterverkehr	5,7	-8,0
Unterhaltskosten neue Infrastruktur	15,8	15,8
Eingesparte Unterh.kosten Bergstrecke	-2,2	-2,2
Summe	22,9	9,2

Die Kapitalkosten für die neue Infrastruktur wurden in Kapitel 7.5 dargestellt: (in Mio EUR pro Jahr)

Kapitalkosten neue Infrastruktur (Investitionskosten)	100,9
--	-------



Wie in Kapitel 6.1 beschrieben, wird beim deutschen Verfahren für die Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses eine Formel verwendet, die mathematisch problematisch ist:

$$\text{NKV} = \frac{\text{Saldo volkswirtsch. Nutzen} - \text{Saldo zusätzliche Betriebskosten}}{\text{Investitionskosten}}$$

Zur Behebung der mathematischen Schwäche der Formel wird in Kapitel 6.1 die folgende Formel vorgeschlagen:

$$\text{NKV} = \frac{\text{Saldo volkswirtsch. Nutzen}}{\text{Investitionskosten} + \text{Saldo zusätzliche Betriebskosten}}$$

Setzt man die oben genannten Werte in die modifizierte Formel ein, so ergibt sich folgendes Nutzen-Kosten-Verhältnis im optimistischen Szenario:

$$\text{NKV} = \frac{57,0}{100,9 + 22,9} = 0,46$$

Für das pessimistische Szenario sieht das Nutzen-Kosten-Verhältnis wie folgt aus:

$$\text{NKV} = \frac{23,8}{100,9 + 9,2} = 0,22$$

Verwendet man die originale, nicht korrigierte Nutzen-Kosten-Formel aus dem deutschen Berechnungsverfahren, so ergibt sich für das optimistische Szenario

$$\text{NKV} = \frac{57,0 - 22,9}{100,9} = 0,34$$

und für das pessimistische Szenario:

$$\text{NKV} = \frac{23,8 - 9,2}{100,9} = 0,15$$



8. Interpretation des Ergebnisses und Schlussfolgerungen

Der Nutzen-Kosten-Wert für das Projekt "Semmering-Basistunnel neu" beträgt somit in Anlehnung an das deutsche Bewertungsverfahren zwischen 0,22 (unteres Szenario) und 0,46 (oberes Szenario). Die zwei Szenarien unterscheiden sich in der Annahme, dass beim unteren Szenario durch die Inbetriebnahme des Basistunnels kein Verlagerungseffekt vom LKW auf die Schiene stattfindet und beim oberen Szenario, dass ein Mehrverkehr im Güterverkehr auf der Schiene von 16% eintritt, wie dies in der österreichischen Studie der Nutzen-Kosten-Bewertung als "Potenzial" und somit als möglicher Maximalwert angenommen wurde. Im Personenverkehr wird dagegen bei beiden Szenarien ein Mehrverkehr durch die Inbetriebnahme des Basistunnels von 21% unterstellt.

Im unteren Szenario liegen die volkswirtschaftlichen Kosten des Tunnels viereinhalb mal so hoch wie der volkswirtschaftliche Nutzen und im oberen Szenario gut zwei mal so hoch. Das Projekt wirkt somit wohlstandsmindernd für die österreichische Gesamtgesellschaft. Es ist volkswirtschaftlich am sinnvollsten, den Tunnel nicht zu bauen.

In absoluter Höhe beträgt der Nutzen des Tunnels im unteren Szenario 28 Mio EUR und im oberen 57 Mio EUR pro Jahr. Er setzt sich im oberen Szenario zu knapp der Hälfte aus dem Nutzen für den Personenverkehr und zu etwas mehr als der Hälfte aus dem Nutzen für den Güterverkehr zusammen, während er im unteren Szenario nur aus dem Nutzen im Personenverkehr resultiert. Die jährlichen Kapitalkosten, die aus der einmaligen Investition resultieren, sind jedoch mit 101 Mio EUR extrem hoch. Hinzu kommen auch noch zusätzliche Betriebskosten in Höhe von 23 Mio EUR im oberen und 9 Mio EUR im unteren Szenario. Die zusätzlichen Betriebskosten sind im unteren Szenario niedriger, weil die Mehrkosten eines zusätzlichen Schienengüterverkehrs nicht anfallen (keine Verlagerung vom LKW). Das schlechte Abschneiden des Tunnels beruht in erster Linie auf den sehr hohen Investitionskosten bei einem im Vergleich zu anderen europäischen Schienenverkehrskorridoren geringen Verkehrsaufkommen. Die Grenze der volkswirtschaftlichen Sinnhaftigkeit des Projektes liegt definitionsgemäß bei einem Nutzen-Kosten-Wert von 1 und würde erreicht werden, wenn das Verkehrsaufkommen um den Faktor 3 bis 6 steigen würde.⁷⁴



Selbst bei einem Verkehrsaufkommen von 28,57 Mio Tonnen, das in der österreichischen Studie für den Semmering-Basistunnel im Jahr 2055 unterstellt wird⁷⁵, das gegenüber dem heutigen Verkehrsaufkommen von 10,3 Mio Tonnen einer Steigerung um stolze 177% und somit fast einer Verdreifachung entspricht und fachlich völlig unbegründet ist, ist ein Nutzen-Kosten-Wert von 1,0 und darüber nicht erreichbar.

Wenn man noch die Ausführungen über den "Excess Burden" sowie bislang unberücksichtigte Kostenpositionen wie beispielsweise die CO₂-Emissionen bei der Erstellung der Infrastruktur (siehe Kapitel 6.3) bedenkt, dann sollten selbst Projekte mit einem Nutzen-Kosten-Wert von rund 1,0 aus volkswirtschaftlichen Gründen nicht realisiert werden, sondern nur, wenn der Nutzen-Kosten-Wert deutlich über 1 liegt. Außerdem würden mögliche Kostensteigerungen aufgrund der schwierigen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse über die bislang angenommenen 3,1 Mrd EUR den Nutzen-Kosten-Wert noch weiter senken, so dass keine Kombination von Randbedingungen vorstellbar ist, bei der ein Bau des Semmering-Basistunnels volkswirtschaftlich wirklich sinnvoll wäre.

Dies gilt vor allem für rein kreditfinanzierte Staatsausgaben, bei denen der Zinseszinsseffekt auf lange Sicht zu exponentiell ansteigenden Belastungen führt: Eine zusätzliche Staatsausgabe in Höhe von 3,1 Mrd EUR wie der Semmering-Basistunnel führt ohne Tilgung bei einem Zinssatz von 5% in 50 Jahren zu 35,5 Mrd EUR und somit zu mehr als einer Verzehnfachung des ursprünglichen Betrags. Bezogen auf die Summe von 25 Mrd EUR für die aktuellen Schienen-Großprojekte in Österreich (vgl. Kapitel 2.4) ergeben sich so in 50 Jahren knapp 300 Mrd EUR Schulden, das ist mehr als die aktuelle Staatsverschuldung, die derzeit rund 240 Mrd EUR beträgt. Rechnet man die Inflationsrate von 2% heraus, dann ergibt sich beim zu unterstellenden Realzins von 3% immer noch eine zusätzliche Staatsverschuldung in 50 Jahren von über 100 Mrd EUR in heutigem Geldwert und somit eine Erhöhung der Staatsverschuldung um fast 50%. Aufgrund der Zwänge im Rahmen der Europäischen Währungsunion (Stichwort Maastricht-Kriterien) werden beim Festhalten an den tunnelreichen Großprojekten somit die in Kapitel 2.4 beschriebenen möglichst baldigen Steuererhöhungen unausweichlich.



Anlage Kapitalkosten und Unterhaltskosten

Anlagenteil	Invest.kosten in Mio EUR laut Schlußber.	Invest.kosten in Mio EUR aktual.Preise	Abschreibungsdauer österreichisch	Abschreibungsdauer deutsch	jährliche Kapitalkosten In Mio EUR	jährliche Kapitalkosten In % der Inv.kosten	jährliche Unterhaltskosten in Mio EUR
Kapitalkosten Semmering-Basistunnel 5/2014							
Gesamtkosten laut Schlußbericht		2156					
Gesamtkosten aktualisiert		2938					
Faktor Mehrkosten		1,3627					
Zinssatz		3,0000					
Grundstücke	24,80	33,80	unendlich	unendlich	1,01	0	0
Unterbau, Erdbau	290,37	395,69	100	85	12,92	0,8	3,17
Tunnel	1245,88	1697,77	150	100	53,73	0,1	1,7
Brücken	0,00	0,00	100	80	0	0,7	0
Oberbau	109,46	149,16	50	25	8,57	1,5	2,24
Fahrleitung	32,46	44,23	50	35	2,06	2	0,88
Fernmeldeanlagen	52,93	72,13	15	25	4,14	7	5,05
Energieversorgung	126,58	172,49	30	45	7,04	1,2	2,07
Hochbau	33,16	45,19	50	60	1,63	1,5	0,68
Lärmschutz	0,00	0,00	30	20	0	3	0
Signaltechnik	0,00	0,00	25	25	0	3	0
Planung	240,22	327,35			9,82	0	0
Summe	2155,86	2937,81			100,92		15,78

Quellenangaben

- 1) Grafik und Text aus einer Fachveranstaltung der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft
- 2) APA, "Was kosten die ÖBB? Zuschüsse in Millionen Euro für...", Prognose aus dem Jahr 2009
- 3) Die Tauglichkeit für Güterzüge ist allerdings eher theoretischer Natur. Der Bau der neuen Strecke Nürnberg - Ingolstadt wurde in erster Linie wegen der großen Nachfrage im Güterverkehr begründet, doch bislang fuhr noch nie ein Güterzug auf der seit 2006 in Betrieb befindlichen Strecke; dies liegt unter anderem auch am Trassenpreissystem der DB AG, denn für einen Zugkilometer auf der Neubaustrecke wird der dreifache Preis gegenüber der parallelen und ohnedies flacheren Altstrecke verlangt.
- 4) Pressemitteilung, Pressesprecherin, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreich, 23.10.2009, <http://www.bahn-fuer-alle.de/pages/hintergrund/erfahrungen-in-anderen-laendern/oesterreich-bei-schiennen-infrastrukturausbau-europaspitze.php>
- 5) überwiegend laut Wikipedia, z.T. Broschüren von Asfinag
- 6) Statistik Austria, Zu versteuerndes Einkommen im Jahr 2011
- 7) Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Optionen zur Konsolidierung der öffentlichen Haushalte in Österreich, Februar 2010, S. 104
- 8) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Ausbaustrecke Bad Schwartau - Puttgarden als südliche Eisenbahn-Zulaufstrecke zur geplanten festen Fehmarnbelt-Querung: Gutachterliche Bewertung der Nutzen-Kosten-Untersuchung vom November 2010 - Überarbeitete und ergänzte Fassung, München, März 2011
- 9) Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland, Neubaustrecke Wendlingen - Ulm, sowie Zweiter S-Bahn-Tunnel in München
- 10) Riebesmeier Brigitta u.a., "Schlussbericht zur Gesamtwirtschaftlichen Bewertung des Projekts Semmering Basistunnel neu", Version Draft V 0.2., S. 113
- 11) Riebesmeier, a.a.O., S. 69
- 12) Riebesmeier, a.a.O., S. 95
- 13) Riebesmeier, a.a.O., S. 113
- 14) Riebesmeier, a.a.O., S. 31
- 15) Riebesmeier, a.a.O., S. 117
- 16) Riebesmeier, a.a.O., S. 121
- 17) Riebesmeier, a.a.O., S. 120
- 18) BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH und INTRAPLAN Consult GmbH: Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege, Abschlussbericht, Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, November 2010, ab Seite 3-33



- 19) Riebesmeier, a.a.O., S. 74; Herleitung: $(14,41 + 23,69 + 63,62 + 1,43 + 48,88 + 4,96) / 2033$
- 20) BVU, a.a.O., ab Seite 3-33
- 21) BVU, a.a.O., S. 3-32
- 22) de.wikipedia.org/wiki/Österreichische_Energiewirtschaft
- 23) BVU, Tabelle S. 7-37
- 24) Riebesmeier, a.a.O., S. 93
- 25) Breuss, F., Kaniovski, S., Url, T.: WIFO-Weißbuch: Modellsimulationen wirtschaftspolitischer Maßnahmen zur Förderung von Wachstum und Beschäftigung, in: WIFO-Monatsberichte Ausgabe 3/2007, S. 263 ff.
- 26) Schlussbericht, a.a.O., S. 114
- 27) <http://www.hebamme4u.net/baby/wachstumskurven/groessealter.html>
- 28) (Österreichisches) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Alpenquerender Güterverkehr in Österreich, Wien 2011, S. 35
- 29) Semmering-Basistunnel: Beschwerde an Rechnungshof und Volkswirtschaft vom 27.1.2014, http://www.oekonews.com/index.php?mdoc_id=1087063
- 30) (Österreichisches) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Verkehr in Zahlen - Ausgabe 2011 (im Internet verfügbar), Seite 163
- 31) Riebesmeier, a.a.O., S. 114
- 32) ÖBB, Gutachten (Ergänzung) gemäß §31a, März 2014, S. 48
- 33) Riebesmeier, a.a.O. S. 114
- 34) Eisenbahn Österreich, Anhebung der Zughakengrenzlast jahrelang verschleppt, Heft 1/2014, S. 50 f.
- 35) Eigene Berechnungen anhand von Fahrsimulationen auf der im Computer erfassten Semmering-Bergstrecke
- 36) Riebesmeier, a.a.O. S. 115
- 37) Riebesmeier, S. 30
- 38) Riebesmeier, S. 32
- 39) VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Ausbaustrecke Bad Schwartau - Puttgarden als südliche Eisenbahn-Zulaufstrecke zur geplanten festen Fehmarnbelt-Querung: Gutachterliche Bewertung der Nutzen-Kosten-Untersuchung vom November 2010, Überarbeitete und ergänzte Fassung, März 2011; VIEREGG-RÖSSLER GmbH, Nutzen-Kosten-Untersuchungen incl. Standardisierte Bewertungen zu Schienenprojekten auf dem Prüfstand, 27.9.2012
- 40) Bei einem angenommenen Nutzen-Kosten-Wert von 1,0 lässt sich die alte Formel mathematisch allgemeingültig in die modifizierte Formel überführen.
- 41) BVU, a.a.O., S. 3-29



- 42) PLANCO Consulting GmbH (in Zusammenarbeit mit Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz): Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße, Schlussbericht, Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, vertreten durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost, November 2007, S. 225
- 43) PLANCO, a.a.O., S. 224
- 44) Gablers Wirtschaftslexikon, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/excess-burden.html>
- 45) BVU, a.a.O., insbesondere ab Seite 3-29
- 46) Riebesmeier, a.a.O., S. 115
- 47) BVU, a.a.O. S. 4-7, Abbildung 4.2-1
- 48) (Österreichisches) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Verkehr in Zahlen - Ausgabe 2011, S. 139
- 49) Riebesmeier, a.a.O., S. 31
- 50) Breimeier, Rudolf, Zeit ist Geld – auch im Personenverkehr der Eisenbahn, in: Die Bundesbahn 9/1991, S. 885
- 51) Vieregg, Martin, Effizienzsteigerung im Schienenpersonenfernverkehr, München 1995, S. 120
- 52) BVU, a.a.O., S. 3-14
- 53) Riebesmeier, a.a.O., S. 99
- 54) <http://bls.ch/d/infrastruktur/kennzahlen-gueterverkehr.php>
- 55) <https://www.sbb.ch/sbb-konzern/sbb-als-geschaeftpartnerin/angebot-fuer-evus/onestopshop/onestopshop-leistungen-preise.html>
- 56) (Österreichisches) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Alpenquerender Güterverkehr in Österreich, Wien 2011, S. 35
- 57) BVU, a.a.O., S. 3-29
- 58) BVU, a.a.O., S. 7-37
- 59) BVU, a.a.O., S.3-33 ff.
- 60) eigene Berechnungen anhand computergestützter Fahrsimulationen
- 61) Leister, Hans, Energierückgewinnung beim Bremsen: DB bremst Vorteil des elektrischen Verkehrs aus, in: Eisenbahn-Revue International 3/2011, S. 147
- 62) DB Netze, Anlage 4 zum Rahmenstromliefervertrag, Bahnstrompreisregelung ab 01.01.2014
- 63) Breimeier Rudolf, Schnellere Güterzüge? Eisenbahn-Revue International 11/2008, S. 572
- 64) eigene Computer-Fahrsimulationen
- 65) BVU, a.a.O., S. 3-44
- 66) eigene computergestützte Fahrsimulationen
- 67) KronenZeitung vom 25.4.2012: Spatenstich für Semmering-Tunnel Neu in NÖ
- 68) Riebesmeier, a.a.O., S. 30

- 69) Heimerl, Gerhard, u. a., Studie über die Bündelungseffekte zwischen Schiene und Straße mit beispielhafter Betrachtung der NBS Köln – Rhein/Main, Juni 1988, S. 90
- 70) BVU, a.a.O., S. 3-49
- 71) Heimerl, a.a.O., S. 94
- 72) Riebesmeier, a.a.O. S 69
- 73) Breimeier, Rudolf, Schnellere Güterzüge? a.a.O., S. 578
- 74) Der Nutzen-Kosten-Wert steigt unterproportional mit dem Verkehrsaufkommen an, weil das zusätzliche Verkehrsaufkommen auch zusätzliche Betriebskosten verursacht, die den Anstieg des Nutzen-Kosten-Wertes bremsen.
- 75) Riebesmeier, a.a.O., S. 114