



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Monetarisierung des statistischen Lebens im Strassenverkehr

Monetary valuation of a statistical life in road traffic

Monétarisation de la valeur statistique de la vie concernant la circulation routière

B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG
Wolfram Kägi
Michael Lobsiger
David Liechti
Regina Neumann

Kalaidos Fachhochschule
Prof. Dr. Felix Schläpfer

Toulouse School of Economics
Dr. Christoph Rheinberger

IDHEAP/Universität Lausanne
Prof. Dr. Nils Soguel

Forschungsprojekt VSS 2011/104 auf Antrag des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

September 2015

1523

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 « Clôture du projet », qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 "conclusione del progetto", che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Monetarisierung des statistischen Lebens im Strassenverkehr

Monetary valuation of a statistical life in road traffic

Monétarisation de la valeur statistique de la vie concernant la circulation routière

B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG
Wolfram Kägi
Michael Lobsiger
David Liechti
Regina Neumann

Kalaidos Fachhochschule
Prof. Dr. Felix Schläpfer

Toulouse School of Economics
Dr. Christoph Rheinberger

IDHEAP/Universität Lausanne
Prof. Dr. Nils Soguel

Forschungsprojekt VSS 2011/104 auf Antrag des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Dr. Wolfram Kägi

Mitglieder

Dr. Michael Lobsiger (B,S,S.)

David Liechti (B,S,S.)

Regina Neumann (B,S,S.)

Prof. Dr. Felix Schläpfer (Kalaidos Fachhochschule)

Dr. Christoph Rheinberger (Toulouse School of Economics)

Prof. Dr. Nils Soguel (IDHEAP/Universität Lausanne)

Federführende Fachkommission

Fachkommission 1: Verkehr

Begleitkommission

Präsident

Jost Lüking

Mitglieder

Jost Lüking (R+R Burger & Partner AG)

Christina Hürzeler (ARE)

Daniel Baumann (Swisstraffic AG)

Jörg Häberli (ASTRA)

Christoph Lieb (Ecoplan)

Thomas Wenk (Wenk Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik GmbH, SIA)

Roland Allenbach (bfu)

Frank Bruns (Ernst Basler und Partner)

Dieter Egger (Rapp Trans AG)

Kay Axhausen (ETH Zürich)

Paul Widmer (Büro Widmer)

Antragsteller

Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	4
	Zusammenfassung	7
	Résumé.....	17
	Summary	27
1	Einleitung.....	35
2	Hintergrund zur Ermittlung des VSL	37
2.1	Konzeptionelle Ansätze	37
2.2	Empirische Resultate und Einordnung	39
2.2.1	Allgemein	39
2.2.2	Schweiz	40
2.3	Ansätze zur Konzeption einer Studie.....	40
3	Methode	43
3.1	Befragungs- und Analysekonzept	43
3.1.1	Befragungskonzept	43
3.1.2	Analysekonzept	44
3.2	Entwicklung Massnahmenpakete	48
3.2.1	Einleitende Bemerkungen	48
3.2.2	Fokusgruppengespräche.....	49
3.2.3	Vorgehen	49
3.2.4	Strassenverkehr	49
3.2.5	Öffentlicher Verkehr	58
3.2.6	Luftverschmutzung	66
3.2.7	Lärmbelastung.....	71
3.3	Informationsmaterial und Parteipositionen	77
3.3.1	Informationsmaterial	77
3.3.2	Parteipositionen.....	79
3.4	Risiko-Risiko-Tradeoff Experiment	81
3.4.1	Grundsätzliche Überlegungen.....	81
3.4.2	Risk-Risk-Tradeoffs	82
3.4.3	Schätzung	83
3.4.4	Anwendung der relativen Gewichtungen	84
3.4.5	Studiendesign	86
3.5	Befragung	90
3.5.1	Entwicklung Fragebogen	90
3.5.2	Pretest	91
3.5.3	Hauptbefragung.....	92
4	Resultate.....	95
4.1	Allgemeine Beschreibung der Stichprobe	95
4.2	Strassenverkehr	99
4.2.1	Beschreibung der Stichprobe.....	99
4.2.2	Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit	108
4.2.3	Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik	109
4.2.4	Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB	112
4.2.5	Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression.....	114
4.2.6	Zerlegung der ZB.....	120
4.2.7	Hochrechnung der ZB	124
4.3	Öffentlicher Verkehr	128
4.3.1	Beschreibung der Stichprobe.....	128
4.3.2	Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit	134

4.3.3	Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik.....	137
4.3.4	Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB.....	139
4.3.5	Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression	141
4.3.6	Zerlegung der ZB	146
4.3.7	Hochrechnung der ZB	147
4.4	Luftverschmutzung	149
4.4.1	Beschreibung der Stichprobe	149
4.4.2	Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit	154
4.4.3	Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik.....	156
4.4.4	Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB.....	158
4.4.5	Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression	159
4.4.6	Zerlegung der ZB	164
4.4.7	Hochrechnung der ZB auf die Bevölkerung	168
4.5	Lärmbelastung	169
4.5.1	Beschreibung der Stichprobe	169
4.5.2	Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit	174
4.5.3	Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik.....	175
4.5.4	Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB.....	178
4.5.5	Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression	179
4.5.6	Zerlegung der ZB	183
4.5.7	Hochrechnung der ZB	187
5	Diskussion der Resultate und Kontextualisierung.....	189
5.1	Einleitende Bemerkungen	189
5.2	Resultate aus anderen Studien	189
5.2.1	Literatur.....	189
5.3	Heutige Praxis	194
5.4	Einordnung der geäusserten ZB in Literatur und Praxis	196
5.5	Gründe für unterschiedliche Zahlungsbereitschaften.....	200
5.6	Welche Teilwerte umfassen die geäusserten Zahlungsbereitschaften?	202
5.7	Sensitivitätsanalyse	204
5.8	Validität der Resultate	207
5.9	Präferierte öffentliche Ausgaben pro VUE/VKE	211
6	Schlussfolgerungen.....	213
	Anhänge.....	219
	Glossar.....	243
	Literaturverzeichnis	245
	Projektabschluss.....	251
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	255

Zusammenfassung

Auftrag

Die einer Gesellschaft zur Verfügung stehenden Ressourcen sind begrenzt. Die Gesellschaft ist daher immer wieder mit der Frage konfrontiert, wie hoch Aufwendungen für Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren, zur Verbesserung der Verkehrssicherheit, zur Reduktion von Luftverschmutzung und Lärmbelastung (um nur einige Beispiele zu nennen) ausfallen dürfen. Zur Allokation der Mittel kommen auch ökonomische Kriterien zur Anwendung: Die verfügbaren Mittel sollen möglichst effizient eingesetzt werden. Die Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen soll dabei aufzeigen, welche Massnahmen als effizient gelten und welche nicht. Als bedeutender Nutzenbestandteil fliessen dabei die monetär bewerteten vermiedenen Todesfälle ein. Wie aber soll der Nutzen, der aus der Vermeidung von Todesfällen resultiert, quantifiziert werden?

Zur Quantifizierung des Nutzens aus der Vermeidung eines Todesfalls hat sich das Konzept des Wertes eines statistischen Lebens (englisch: value of a statistical life VSL) etabliert. Der VSL drückt dabei aus, wie viel eine Gesellschaft zu zahlen bereit ist, um einen Todesfall zu verhindern.

Für die Schweiz gibt es bis anhin keine repräsentativen Schätzungen des VSL. Für die Ermittlung der immateriellen Kosten von (Verkehrs-) Unfällen sowie immateriellen Kosten, die durch Todesfälle aufgrund von Lärmbelastung und Luftverschmutzung entstehen, wird auf europäische Studien zurückgegriffen. Diese Studie leistet einen Beitrag zur Schliessung dieser Lücke. Entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers werden dabei folgende Punkte besonders berücksichtigt:

- Es werden Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung von Todesfällen in unterschiedlichen Risikokontexten (Strassenverkehr, öffentlicher Verkehr, (strassenverkehrsbedingter) Luftverschmutzung und Lärmbelastung) ermittelt.
- Die Bewertung nicht tödlicher Unfallfolgen für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr wird einbezogen.
- Es werden Angaben zur Genauigkeit der Schätzung (Bandbreiten) und zur wahrscheinlichen Grössenordnung und Richtung einer allfälligen Verzerrung (u.a. Methodeneffekte) gemacht.
- Es werden Werte erhoben, die Verkehrssicherheit (und die Reduktion von tödlichen, durch Luftverschmutzung und Lärmbelastung bedingten Krankheiten) als öffentliches Gut erfassen.

Methodik

Zahlreiche (v.a. internationale) Studien haben sich mit der Ermittlung der ZB für die Vermeidung eines Todesfalls beschäftigt. Dabei wurden unterschiedliche Methoden (wie bspw. Contingent Valuation, Discrete Choice Experimente und Marktpreismodell) angewandt. Die Diskussion über die geeignete Methode zur Schätzung des VSL hat gezeigt, dass die Erfassung bekundeter Präferenzen der Erfassung von offenbarten Präferenzen vorzuziehen ist, sofern Probleme, die den gängigen Methoden zur Erfassung bekundeter Präferenzen anhaftet, (möglichst) vermieden werden können. Dabei geht es vor allem um das Problem des hypothetischen Bias: Befragte haben teilweise Anreize für strategische Antworten, kaum Anreize, sich ernsthaft mit dem Thema auseinanderzusetzen und stossen bei den Aufgaben, die sie zu lösen haben, nicht selten an kognitive Grenzen.

Diesen Vorbehalten wurde bei der Konzeption der Befragung zur Erfassung bekundeter Präferenzen begegnet. Ausschlaggebend für die Wahl des Befragungsansatzes war die Absicht, die Präferenzen in einem möglichst realitätsnahen und plausiblen Entscheidungskontext zu erfassen. Die ZB wurde konkret aus Entscheidungen über die nachgefragten Mengen des öffentlichen Gutes bei gegebenen Kosten und bei gegebenem Steuersystem abgeleitet („demand analysis“), während der übliche Contingent Valuation-Ansatz Fragen zu Alternativen mit rein zufälligen, d.h. kontrafaktischen, Kosten präsentiert. Konkret wurden Alternativen zum Status Quo als öffentliche Massnahmen (sog. Massnahmenpakete) mit Kostenfolgen formuliert. Eine Massnahme wurde durch eine bestimmte Reduktion von Unfällen verschiedener Schweregrade (Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr)/von Krankheitsfällen (Luftverschmutzung und Lärmbelastung) sowie den damit verbundenen Kostenfolgen (aggregiert und individuell) charakterisiert. Aus dem präferierten Massnahmenpaket (bzw. den damit verbundenen zusätzlichen Kosten und den zusätzlich vermiedenen Unfällen bzw. Krankheitsfällen) und den Informationen über die persönlichen Ausgaben (bspw. Steuern) wurden die individuellen Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung einer Unfalleinheit (VUE) bzw. einer Krankheitseinheit (VKE) abgeleitet.

Ausgehend von der ZB pro VUE/VKE wurden die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung der unterschiedlichen Unfallschweregrade und Krankheitsfolgen ermittelt. Hierzu wurden mit einem (Risk-Risk-Tradeoff) Experiment die relativen Gewichtungen zwischen den verschiedenen Unfallschweregraden bzw. Krankheitsfolgen abgeschätzt.

Zur Einschätzung der Validität wurde in der vorliegenden Studie ein experimentelles Design implementiert, mit dem bestimmte Fragen zu möglichen Messfehlern beantwortet werden können:

- Anker-Experiment: Mit der ersten experimentellen Behandlung, dem Anker-Experiment, wurde untersucht, wie die Darstellung der Alternativen – in diesem Fall die Skala, mit der die Zahlungsbereitschaften abgefragt wurden – die Resultate beeinflusste. Die Ergebnisse sagen etwas über die grundlegende Unsicherheit der geäusserten Präferenzen aus. Konkret wurde einem Teil der Befragten die Massnahmenpakete A bis D (experimentelle Behandlung „Anker tief“), dem anderen Teil der Befragten die Massnahmenpakete B bis E (experimentelle Behandlung „Anker hoch“) vorgelegt, wobei die Kosten vom Massnahmenpaket A zum Massnahmenpaket E anstiegen. Die zu bewertenden Massnahmenpakete unterschieden sich daher in Bezug auf die Maximal- und die Minimalvorschläge.
- Parteipositionen: Mit der zweiten experimentellen Behandlung wurde untersucht, welchen Einfluss zusätzliche Informationen auf die Zahlungsbereitschaften haben. Hierfür wurden einer Teilstichprobe der Befragten in den Bereichen Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr Parteipositionen (experimentelle Behandlung „mit Parteipositionen“) hinsichtlich (einem) der Massnahmenpakete zur Verfügung gestellt. Die Befragten dieser Behandlungsgruppe (insbesondere diejenigen, die sich unsicher fühlten) erhielten somit die Möglichkeit, die Parteipositionen als Referenzwerte zu benutzen.

Ergebnisse

Eine Übersicht über die verschiedenen erfassten Masse – Mittelwerte, Mediane und präferierte aggregierte Grenzkosten der Medianwähler finden sich in Tab. 1 und Tab. 2. In Tab. 1 werden jeweils die Werte (Mittelwert und Median) für die gesamte Stichprobe, in Tab. 2 die Werte (Mittelwert und Median) für die verschiedenen experimentellen Behandlungen („Anker hoch“, „Anker tief“, „ohne Parteipositionen“, „mit Parteipositionen“) aufgeführt. Tab. 1 bietet überdies einen Vergleich der in dieser Studie ermittelten Werte mit den heute in der Praxis verwendeten Werten.

In politischen Entscheidungen über die Bereitstellung öffentlicher Güter ist – im Gegensatz zu Kosten-Nutzen-Analysen – nicht die Summe der individuellen Zahlungsbereitschaften, sondern der Median der individuell präferierten öffentlichen Ausgabenniveaus entscheidend. Diese Zahl, die direkt aus den Entscheidungen über die Massnahmenpakete ermittelt werden kann, ist aus finanzwissenschaftlicher Sicht von einigem Interesse. Die entsprechenden Resultate sind in der letzten Spalte der Tab. 1 aufgeführt.

Für die Berechnung der aggregierten Zahlungsbereitschaften wurde die Stichprobe anhand ausgewählter Variablen (bspw. Alter, Geschlecht, Region, Bildung etc.) nachgewichtet, um für die Schweizer Bevölkerung repräsentative Resultate zu erhalten.

Die gewählte Methode erlaubt die Erfassung einer umfassenden Zahlungsbereitschaft, die bspw. auch altruistische Motive einschliesst. Gemäss Studienresultaten spielten altruistische Motive (abgesehen vom Bereich Lärmbelastung) aber keine oder nur eine untergeordnete Rolle. Die Befragten haben v.a. ihr eigenes Wohlergehen berücksichtigt. Die Analysen zeigen weiter, dass ein allfälliger Lohnausfall wegen eines unfall- oder krankheitsbedingten Arbeitsausfalls nicht in der ZB berücksichtigt wurde.

Strassenverkehr

Für die mittlere Zahlungsbereitschaft (über alle experimentellen Behandlungen) für die Vermeidung eines Todesfalls wurde ein Wert von rund 5.1 Mio. Franken ermittelt. Dieser Wert liegt um rund 1.4 Mio. Franken über dem heute angewendeten Wert von rund 3.7 Mio. Franken (vgl. ARE 2014 [7]). Wie bei allen Schätzungen muss auch hier die Bandbreite der Zahlungsbereitschaften berücksichtigt werden. Der heute in der Praxis verwendete Wert liegt in der relativ grossen Bandbreite der in dieser Studie ermittelten Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls. Für die Werte der nicht-tödlichen Unfallfolgen ergeben sich folgende Werte (in Klammern jeweils die heute in der Praxis verwendeten Werte als Vergleich): Für den Invaliditätsfall wurde ein Wert von rund 1.7 Mio. Franken (1.062 Mio. Franken) ermittelt. Für den Fall einer schweren Verletzung ergibt sich ein Wert von rund 0.18 Mio. Franken (0.597 Mio. Franken). Für Mittelschwerverletzte ergibt die Abschätzung einen Wert von rund 0.03 Mio. (0.128 Mio. Franken). Für Unfälle mit leichter Verletzung ergibt sich ein Wert von 0.002 Mio. Franken (rund 0.015 Mio. Franken).

Werden (konservativ) die Werte mit tiefem Anker zugrunde gelegt, fallen die mittleren Zahlungsbereitschaften deutlich niedriger aus. Die mittlere ZB für die Vermeidung eines Todesfalls sinkt um rund 1 Mio. Franken auf 4.1 Mio. Franken. Ebenfalls eine tiefere mittlere ZB ergibt sich, wenn der Hochrechnung nur die Teilstichprobe mit Parteipositionen zugrunde gelegt wird. Die mittlere ZB für die Vermeidung eines Todesfalls beträgt in diesem Fall 4.5 Mio. Franken.

Wird der von allfälligen strategischen Antworten weniger beeinflusste Medianwert anstelle des Mittelwerts betrachtet, fallen die ZB deutlich tiefer aus als die mittleren Zahlungsbereitschaften. Die ZB für die Vermeidung eines Todesfalls beträgt rund 3.1 Mio. Franken (was ungefähr dem heute verwendeten Wert entspricht). Die Ergebnisse für die weiteren Unfallfolgen fallen dementsprechend auch tiefer aus als bei der Betrachtung des Mittelwerts.

Der Median der individuell präferierten öffentlichen Ausgabenniveaus im Bereich Strassenverkehr liegt bei 90 Mio. Franken. Dieses Ausgabenniveau impliziert Grenzkosten pro VUE von 6 Mio. Franken. Der politisch ausschlaggebende Medianwähler präferiert – im Rahmen der angebotenen Alternativen von 0, 3, 6, 12, 24, 48 Mio. Franken pro VUE – somit Ausgaben, die einer „politischen“ Zahlungsbereitschaft von 6 Mio. Franken pro VUE entsprechen. Die vom Medianwähler befürworteten Aufwendungen (öffentliche Ausgaben pro vermiedene Unfalleinheit) liegen damit um etwa 50% tiefer als die hochgerechnete mittlere individuelle Zahlungsbereitschaft pro VUE von rund 11.9 Mio. Franken.

Öffentlicher Verkehr

Die Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls im Bereich öffentlicher Verkehr liegt mit rund 34 Mio. Franken deutlich über den entsprechenden Werten der anderen untersuchten Bereiche. Entsprechend fallen auch die Bewertungen für die nicht-tödlichen Unfallfolgen höher aus als diejenigen, die sich für den Bereich Strassenverkehr ergeben.

Werden wiederum (konservativ) die Werte mit tiefem Anker zugrunde gelegt, fallen die mittleren Zahlungsbereitschaften wie im Bereich Strassenverkehr deutlich tiefer aus. Die ZB für die Vermeidung eines Todesfalls sinkt auf 17.1 Mio. Franken. Eine leicht tiefere mittlere ZB von 31.3 Mio. Franken ergibt sich, wenn der Hochrechnung nur die Teilstichprobe mit Parteipositionen zugrunde gelegt wird.

Die Zahlungsbereitschaft fällt bei Betrachtung des Medians anstelle des Mittelwerts deutlich tiefer aus. Die ZB beträgt rund 8.1 Mio. Franken. Wie im Bereich Strassenverkehr fallen die Ergebnisse für die weiteren Unfallfolgen dementsprechend ebenfalls tiefer aus als bei der Betrachtung des Mittelwerts.

Das vom Medianwähler präferierte öffentliche Ausgabenniveau impliziert Grenzkosten pro VUE von 9 Mio. Franken. Der politisch ausschlaggebende Medianwähler präferiert – im Rahmen der angebotenen Alternativen – somit Ausgaben, die einer „politischen“ Zahlungsbereitschaft von 9 Mio. Franken pro VUE entsprechen. Die vom Medianwähler befürworteten Aufwendungen (öffentliche Ausgaben pro vermiedene Unfalleinheit) liegen damit deutlich unter der hochgerechneten mittleren individuellen Zahlungsbereitschaft pro VUE.

Luftverschmutzung und Lärmbelastung

Für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung stehen die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls im Fokus. Die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls betragen für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung rund 12.3 Mio. bzw. 11.5 Mio. Franken. Diese Werte sind deutlich höher als der heute verwendete Wert von 3.7 Mio. Franken (vgl. ARE 2014 [7]).

Werden die Werte mit tiefem Anker zugrunde gelegt, fallen die mittleren Zahlungsbereitschaften wie bei den anderen Bereichen niedriger aus. Es ergeben sich Werte von 10.3 Mio. Franken und 7.5 Mio. Franken.

Wird der Medianwert anstelle des Mittelwerts betrachtet, fallen die ZB auch deutlich tiefer aus. Die Werte betragen für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung 4.5 Mio. Franken bzw. 5.5 Mio. Franken.

Das vom Medianwähler präferierte öffentliche Ausgabenniveau impliziert Grenzkosten pro VKE von 12 Mio. Franken (Bereich Luftverschmutzung) und 4 Mio. Franken (Bereich Lärmbelastung). Der politisch ausschlaggebende Medianwähler präferiert somit Ausgaben, die einer „politischen“ Zahlungsbereitschaft von 12 Mio. Franken pro VKE bzw. 4 Mio. Franken pro VKE entsprechen. Die vom Medianwähler befürworteten öffentlichen Ausgaben pro vermiedene Krankheitseinheit im Bereich Luftverschmutzung

liegen damit im Rahmen der hochgerechneten mittleren ZB (rund 12.3 Mio. Franken). Im Bereich Lärmbelastung betragen die vom Medianwähler befürworteten öffentlichen Ausgaben pro vermiedene Krankheitseinheit etwa 30% der hochgerechneten mittleren Zahlungsbereitschaft pro VKE (rund 14.2 Mio. Franken).

Tab. 1 Resultate Zahlungsbereitschaften, nach Bereichen

Bereich	Gesundheitsfolge	Mittelwert	P _{2.5%}	P _{97.5%}	Median	Heutige Werte	Vom Medianwähler bevorzugte aggregierte Grenzkosten
(Mio. CHF)							
PV	Todesfall	5.078	0.840	8.180	3.113	3.727	6
	Invalidität	1.704	0.862	2.946	1.045	1.062	
	Schwere Verletzung	0.179	0.094	0.306	0.110	0.597	
	Mittel. Verletzung	0.027	0.011	0.048	0.017	0.128	
	Leichte Verletzung	0.002	0.0006	0.003	0.001	0.015	
ÖV	Todesfall	34.249	6.414	54.201	8.071	3.727	9
	Invalidität	11.494	5.295	22.308	2.709	1.062	
	Schwere Verletzung	1.208	0.567	2.374	0.285	0.597	
	Mittel. Verletzung	0.184	0.068	0.367	0.043	0.128	
	Leichte Verletzung	0.012	0.004	0.024	0.003	0.015	
LV	Todesfall	12.266	10.909	13.458	4.510	3.727	12
LB	Todesfall	11.451	9.581	13.344	5.477	3.727	4

Anmerkung: PV: Bereiche Strassenverkehr; ÖV: Bereich öffentlicher Verkehr; LV: Bereich Luftverschmutzung; LB: Bereich Lärmbelastung. P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil, P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil.

Tab. 2 Resultate Zahlungsbereitschaften, nach Bereichen und experimentellen Behandlungen

Bereich	Gesundheitsfolge	Mittelwert (Mio. CHF)				Median (Mio. CHF)			
		Anker tief	Anker hoch	ohne PP	mit PP	Anker tief	Anker hoch	ohne PP	mit PP
PV	Todesfall	4.113	6.014	5.629	4.540	2.559	3.528	3.389	2.905
	Invalidität	1.380	2.018	1.889	1.524	0.859	1.184	1.137	0.975
	Schw ere Verletzung	0.145	0.212	0.199	0.160	0.090	0.124	0.120	0.102
	Mittelschw ere Verletzung	0.022	0.032	0.030	0.024	0.014	0.019	0.018	0.016
	Leichte Verletzung	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
ÖV	Todesfall	17.105	49.223	37.176	31.295	5.474	11.147	8.071	7.831
	Invalidität	5.740	16.519	12.476	10.502	1.837	3.741	2.708	2.628
	Schw ere Verletzung	0.603	1.736	1.311	1.104	0.193	0.393	0.285	0.276
	Mittelschw ere Verletzung	0.092	0.265	0.200	0.168	0.029	0.060	0.043	0.042
	Leichte Verletzung	0.006	0.017	0.012	0.011	0.002	0.004	0.003	0.003
LV	Todesfall	10.309	14.128			4.510	4.510		
LB	Todesfall	7.482	15.334			4.107	5.477		

Anmerkung: PV: Bereiche Strassenverkehr; ÖV: Bereich öffentlicher Verkehr; LV: Bereich Luftverschmutzung; LB: Bereich Lärmbelastung.

Schlussfolgerungen

Das Ziel der Studie war es, verlässliche und robuste Werte für die Zahlungsbereitschaften zur Vermeidung verschiedener Unfall- und Gesundheitsfolgen für die Bereiche Strassenverkehr, öffentlicher Verkehr, Luftverschmutzung und Lärmbelastung zu ermitteln. Hierfür wurden mittels Befragung bekundete Präferenzen erfasst. Konkret wurde den Befragten die Aufgabe gestellt, aus verschiedenen Alternativen zum Status Quo die bevorzugte zu wählen. Diese Alternativen wurden als öffentliche Massnahmen zur Verhinderung von Unfällen (Strassenverkehr, öffentlicher Verkehr) und Krankheitsfällen (Luftverschmutzung, Lärmbelastung) mit Kostenfolgen formuliert. Wirkung und Kostenfolgen basierten dabei auf möglichst realistischen Einschätzungen.

Die Resultate für die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls lassen sich (abgesehen von den Resultaten im Bereich öffentlicher Verkehr) gut in die Werte aus der (vornehmlich internationalen) Literatur einordnen. Dies gerade auch deshalb, weil die in der Literatur aufgeführten Werte eine grosse Bandbreite aufweisen. Mögliche Erklärungen für Differenzen setzen an verschiedenen Punkten an: Unterschiedliche Stichproben, Unterschiede des zu bewertenden Gutes (abhängig von: Gefahrenart; Freiwilligkeit; Verantwortung und Kontrolle; Erfahrung; direkter persönlicher Nutzen während man dem Risiko ausgesetzt ist), Unterschiede in der Präsentation der Alternativen und Unterschiede in der angewendeten Methode. Gemäss diesen Ausführungen ist in den Bereichen öffentlicher Verkehr, Luftverschmutzung und Lärmbelastung im Vergleich zum Bereich Strassenverkehr tendenziell mit höheren Zahlungsbereitschaften zur Vermeidung eines Todesfalls auszugehen. Bspw. sind der Grad der Freiwilligkeit und die Kontrolle über das Risiko in diesen Bereichen tiefer einzuschätzen als im Bereich Strassenverkehr. Die geschätzten mittleren Zahlungsbereitschaften im Bereich öffentlicher Verkehr sind im Vergleich zu den Zahlungsbereitschaften der anderen untersuchten Bereiche allerdings derart hoch, dass auch andere Erklärungen, insbesondere methodenbedingte Unterschiede, in Betracht gezogen werden müssen. Wie oben erwähnt, wurden für die Formulierung der Wirkung und Kostenfolgen der Massnahmenpakete möglichst realistische Einschätzungen verwendet. Die (aggregierten) Grenzkosten im Bereich öffentlicher Verkehr steigen von Massnahmenpaket zu Massnahmenpaket um den Faktor 3, während die Steigerung der Grenzkosten bei den anderen Bereichen den Faktor 2 hat. Dies liegt insbesondere daran, dass im Bereich des öffentlichen Verkehrs bereits heute ein hohes Sicherheitsniveau herrscht und allfällige Massnahmen pro zusätzlich verhinderten Unfall dadurch rasch sehr teuer werden. Die Befragten im Bereich öffentlicher Verkehr haben sich trotz dieser hohen zusätzlichen Kosten pro vermiedener Unfalleinheit dennoch teilweise auch für die umfangreichen Massnahmenpakete entschieden und damit sehr hohe Zahlungsbereitschaften geäussert. Wie stark sich die Skala, mit welcher die Zahlungsbereitschaften abgefragt wurden, auf die Resultate im Bereich öffentlicher Verkehr (und der anderen Bereiche) ausgewirkt hat, geben die Ausführungen im nächsten Abschnitt Auskunft.

Zur Einschätzung der Validität wurden in der vorliegenden Studie zwei experimentelle Behandlungen implementiert, mit welchen der Einfluss der Wahl der Skala und zusätzlicher Informationen auf die Antworten untersucht wurden:

- Welchen Einfluss hat die Wahl der Skala (Anker-Experiment)? In den Bereichen ÖV und Lärmbelastung ist die Unsicherheit grösser, d.h. die Präferenzen sind weniger stabil als in den Bereichen Strassenverkehr und Luftverschmutzung. Beim ÖV und bei der Lärmbelastung deuten die Anker-Effekte darauf hin, dass die Präferenzen so instabil sind, dass der Mittelwert der geäusserten Zahlungsbereitschaften weitgehend durch die Antwortskala determiniert wurde.
- Welchen Einfluss haben zusätzliche Informationen auf die Zahlungsbereitschaften (Parteipositionen)? Die ZB ist in der Teilstichprobe mit Parteipositionen um 20% (PV) und 16% (ÖV, allerdings nicht signifikant) tiefer als in der Kontrollgruppe.

In der Studie werden Werte für verschiedene Masse – Mittelwerte, Mediane und präferierte aggregierte Grenzkosten der Medianwähler, präsentiert. Welche Werte für die Kosten-Nutzen-Analysen und Verwaltungsentscheidungen angemessen sind, kann nicht wissenschaftlich festgestellt werden, sondern erfordert neben einer umfassenderen Einschätzung der Validität auch den Einbezug normativer Kriterien.

Zur Frage der Validität können aus wissenschaftlicher Sicht demnach folgende Punkte festgehalten werden:

- Die mittleren Zahlungsbereitschaften für den Bereich Strassenverkehr und Luftverschmutzung sind – neben den beobachteten Framing-Effekten – auch stark sensitiv gegenüber dem Umfang des öffentlichen Gutes. Diese Zahlen sind als – unscharfe – ökonomische Bewertungen interpretierbar. Für die Werte in den Bereichen öffentlicher Verkehr und Lärmbelastung ist diese Aussage nicht mehr zulässig. Hier werden die Mittelwerte fast vollständig durch die Antwortskala determiniert. Im Bereich öffentlicher Verkehr führt die Möglichkeit, Parteipositionen zu konsultieren und bei den Entscheidungen zu berücksichtigen, zu etwas stabileren Werten. Dennoch bleibt der Einfluss der Antwortskala gross.
- Bei den Mittelwerten ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass die Werte stärker durch ungewollte, aber unvermeidbare „Randeffekte“ beeinflusst werden. Dazu zählt insbesondere die Unsicherheit über die Zahlungsbereitschaften derjenigen, die die obersten Massnahmenpakete gewählt haben. Im weiteren Sinn gehört auch der ungebührliche Einfluss allfälliger strategischer Übertreibungen (und Untertreibungen) zu diesen Randeffekten, die beim Medianmass nicht auftreten.
- Die präferierten aggregierten Grenzkosten des Medianwählers sind aufgrund der diskreten und sehr grob abgestuften Massnahmenpakete (den Befragten wurden jeweils nur vier Massnahmenpakete und damit vier Werte für die aggregierten Grenzkosten zur Auswahl vorgelegt) offensichtlich sehr unscharf.

Aus normativer Sicht stellt sich die Frage, ob in einer Anwendung grundsätzlich die Mittelwerte, die Medianwerte, oder allenfalls vom Medianwähler präferierte aggregierte Grenzkosten von Interesse sind.

- Die durchschnittliche individuelle Zahlungsbereitschaft (bei gegebenen Steuersystem) ist eher von Interesse, wenn im Rahmen des Kosten-Nutzen-Paradigmas im öffentlichen Sektor (potenzielle) Pareto-Verbesserungen identifiziert werden sollen. (Eine solche Verbesserung läge dann vor, wenn der aggregierte Nutzen die aggregierten Kosten übersteigen würde. In diesem Fall gäbe es die (theoretische) Möglichkeit, allfällige Verlierer – nämlich diejenigen, die weniger hohe Ausgaben bevorzugt hätten – zu kompensieren). Die Präferenzen der Individuen werden entsprechend der Zahlungsbereitschaften gewichtet.
- Der Median der präferierten aggregierten Grenzkosten ist die aggregierte Zahlungsbereitschaft, die sich in einem (idealisierten) demokratischen Entscheidungsprozess durchsetzen würde. Die Präferenzen der Individuen werden gleich gewichtet.
- Die mediane individuelle Zahlungsbereitschaft (bei gegebenen Steuersystem) ist ein Mass ohne eigenständige normative Legitimation. Sie ist vorwiegend als robuste (d.h. von Ausreissern nicht beeinflusste) Näherung der durchschnittlichen individuellen Zahlungsbereitschaft von Bedeutung. Die Zahlungsfähigkeit hat einen Einfluss auf das Ergebnis. Die Werte sagen demnach wenig oder nichts über die aggregierte Zahlungsbereitschaft aus, die in einem demokratischen Prozess ermittelt würde. Wenn bspw. 60% der Befragten tiefe Einkommen und deshalb tiefe individuelle Zahlungsbereitschaften haben, dann ist der Median der individuellen Zahlungsbereitschaften tief. Wenn die 60% aber gleichzeitig ein grosses Bedürfnis nach mehr Sicherheit haben, und die übrigen 40% hohe Einkommen haben und deshalb viel Steuern zahlen, wird sich in einem demokratischen Prozess dennoch ein hohes Ausgabenniveau durchsetzen.

Weiter stellt sich die Frage, ob politisch möglichst unbeeinflusste oder politisch informierte individuelle Entscheidungen relevant sind:

- „Politisch unbeeinflusste“ Präferenzäußerungen sind das Ideal im Rahmen eher technischer oder traditionell-ökonomischer Ansätze.
- Demgegenüber betonen verschiedene neuere Sichtweisen die Bedeutung von Heuristiken – etwa durch Berücksichtigung der Positionen bevorzugter Parteien – insbesondere in komplexen Entscheidungsaufgaben, in denen die Individuen an ihre motivationalen und kognitiven Grenzen stossen (vgl. Kap. 2.3). Politikwissenschaftliche Studien zeigen, dass Wähler solche Heuristiken erfolgreich nutzen, um zufriedenstellende Entscheidungen zu treffen, die mit individuellen Interessen und Werthaltungen im Einklang sind. Allerdings ist bisher noch kaum untersucht worden, unter welchen Bedingungen solche Heuristiken auch im Rahmen von Befragungen über komplexe öffentliche Güter erfolgreich sind.

Résumé

du mandat

Les ressources à la disposition d'une société sont limitées et elle se trouve donc sans cesse confrontée à la question du montant des dépenses consenties en matière de protection contre les risques naturels, d'amélioration de la sécurité routière, de réduction de la pollution atmosphérique et des nuisances sonores (pour ne citer que ces exemples). Cette allocation des ressources intègre également des critères économiques dans la mesure où les moyens disponibles devraient être utilisés le plus efficacement possible. La comparaison entre les coûts et les avantages devrait mettre en lumière les mesures qui sont efficaces et celles qui ne le sont pas. En outre, un facteur essentiel de ces avantages représente les décès évités transposés en monnaie. Or, comment procéder pour quantifier l'avantage que constituent ces décès évités?

Le concept de valeur statistique de la vie (en anglais value of a statistical life VSL) s'est imposé pour quantifier l'avantage que présente un décès évité. La VSL traduit la somme qu'une société serait prête à payer pour prévenir un décès.

Il n'existe pour l'instant aucune estimation représentative de la VSL pour la Suisse. C'est pourquoi les études européennes sont utilisées pour déterminer les coûts immatériels des accidents (de la circulation) ainsi que les coûts immatériels induits par les décès dus à des nuisances sonores et à la pollution atmosphérique. La présente étude permet donc de combler cette lacune. Conformément aux instructions du mandat, elle porte une attention particulière aux points suivants:

- Les dispositions à payer pour prévenir des décès dans différents contextes de risques (circulation routière, transports publics, pollution atmosphérique et nuisances sonores (dues à la circulation routière).
- L'évaluation des séquelles non mortelles des accidents de la circulation et des transports publics est prise en compte.
- Des indications sont fournies sur la précision de l'estimation (éventails) ainsi que sur l'ordre de grandeur probable et l'orientation d'une distorsion éventuelle (notamment les effets de la méthode utilisée).
- L'étude fournit les chiffres permettant de conférer à la sécurité routière (et donc la diminution des maladies mortelles liées à la pollution atmosphérique et aux nuisances sonores) une dimension de bien public.

Méthodologie

Plusieurs études (notamment internationales) ont examiné la disposition à payer en vue d'éviter un décès. Différentes approches ont été adoptées à cet effet (p. ex. évaluation contingente, évaluation conjointe et modèle de prix de marché). Le débat sur la méthodologie adaptée afin d'estimer la VSL a montré que le recensement des préférences manifestées est préférable à celui des préférences exprimées, dans la mesure où les problèmes inhérents aux méthodes habituelles de collecte des préférences exprimées peuvent être (autant que faire se peut) évités. La question centrale ici est celle du préjugé hypothétique: les répondants sont parfois incités à fournir des réponses stratégiques mais pas du tout à se confronter sérieusement au thème sous revue et il n'est pas rare qu'ils se heurtent à leurs limites cognitives dès lors qu'ils sont en butte à des questions qu'ils doivent résoudre.

Cette réserve a été décelée lors de la conception de l'enquête pour collecter les préférences manifestées. Le point de départ avait en effet pour but de les enregistrer dans un contexte décisionnel plausible et le plus proche possible de la réalité. La disposition à payer découle concrètement des décisions sur les quantités demandées de bien public liées à des coûts et à un système fiscal donnés (demand analysis), tandis que

l'évaluation contingente présente des questions assorties de coûts purement aléatoires, c'est-à-dire contrefactuels. Concrètement, des alternatives au statu quo ont été formulées en tant que mesures publiques (ou paquets de mesures) avec leur coût comme corollaire financier. Chaque mesure était caractérisée par une certaine diminution des accidents avec différents degrés de gravité (trafic routier et transports publics)/des maladies (pollution atmosphérique et nuisances sonores) ainsi que leurs conséquences financières (agrégées et individuelles). Les dispositions à payer individuelles pour prévenir un accident ou une maladie ont ensuite été calculées sur la base du paquet de mesures préféré (resp. les coûts supplémentaires induits et les accidents ou maladies ainsi évités) et des informations relatives aux dépenses personnelles (p. ex. les impôts).

La disposition à payer par accident/maladie évité a été utilisée par la suite pour le calcul des dispositions à payer afin de prévenir les différents degrés de gravité des accidents et les séquelles des maladies. Dans ce contexte, la méthode du Risk Risk Tradeoff ou compromis risque-risque a permis d'estimer les pondérations relatives entre les divers niveaux de gravité des accidents ou les séquelles des maladies.

Pour estimer la validité du procédé choisi, la présente étude a utilisé une méthodologie permettant de répondre à certaines questions concernant les erreurs possibles de mesure:

- Point d'ancrage: la première approche expérimentale a étudié comment la présentation des alternatives (dans notre cas, l'échelle au moyen de laquelle les dispositions à payer ont été déterminées) a influé sur les résultats. Ces derniers sont révélateurs de l'incertitude fondamentale des préférences exprimées. Concrètement, une partie des répondants a reçu les paquets de mesures A à D (évaluation avec «ancrage bas»), l'autre partie les paquets de mesures B à E (évaluation avec «ancrage élevé»), en sachant que la progression des coûts commence au paquet de mesures A pour se terminer au paquet de mesures E. Les paquets de mesures à noter se différenciaient donc en termes de propositions maximales et minimales.
- Positions des partis (politiques): la deuxième approche méthodologique a permis d'examiner l'influence des informations complémentaires sur la disposition à payer. Les positions des partis concernant (l'un) des paquets de mesures ont donc été mises à la disposition d'une partie de l'échantillon des répondants dans les domaines du trafic routier et des transports publics (évaluation «avec positions des partis»). Les répondants de ce groupe (surtout ceux qui avaient des incertitudes) ont eu ainsi la possibilité d'utiliser les positions des partis comme valeurs de référence.

Résultats

Un aperçu des diverses mesures enregistrées (les valeurs moyennes, les médianes et les coûts marginaux agrégés préférés des électeurs médians figurent dans les Tab. 3 et Tab. 4). Le Tab. 3 présente les valeurs (moyennes et médianes) pour tout l'échantillon; le Tab. 4 les valeurs (moyennes et médianes) pour les différentes approches adoptées («ancrage élevé», «ancrage bas», «sans positions des partis», «avec positions des partis»). En outre, le Tab. 3 présente une comparaison des valeurs fournies par cette étude avec celles qui sont utilisées dans la pratique actuellement.

Dans les décisions politiques concernant la mise à disposition de biens publics (contrairement aux analyses coûts-avantages), ce n'est pas la somme des dispositions à payer individuelles qui est déterminante, mais la médiane des niveaux de dépenses publiques préférés à l'échelon individuel. Fourni directement par les choix posés sur les paquets de mesures, ce chiffre présente un certain intérêt en termes de finances publiques. Les résultats correspondants figurent dans la dernière colonne du Tab. 3.

Afin d'obtenir des résultats représentatifs de la population suisse, l'échantillon a été pondéré sur la base de variables sélectionnées (p. ex. âge, sexe, région, formation, etc.) pour le calcul des dispositions à payer agrégées.

La méthode choisie permet de recenser une disposition à payer exhaustive, qui intègre également des motivations altruistes. Selon les résultats fournis par des études, les motivations altruistes (excepté dans le secteur des nuisances sonores) ne jouent aucun rôle ou si oui, il est subsidiaire. Les répondants ont surtout pris en compte leur bien-être personnel. Les analyses montrent par ailleurs qu'une perte éventuelle de salaire due à une interruption de travail consécutive à un accident ou à une maladie n'est pas prise en compte dans la disposition à payer.

Trafic routier

La disposition à payer moyenne (dans toutes les évaluations) pour prévenir un décès se chiffre à près de 5,1 millions de francs. Cette somme dépasse d'env. 1,4 million de francs le chiffre de près de 3,7 millions de francs appliquée aujourd'hui (cf. ARE 2014 [7]). A l'instar de toute estimation, il convient d'intégrer l'éventail des dispositions à payer. La valeur utilisée dans la pratique actuelle se situe au sein de l'éventail relativement important de la disposition à payer pour éviter un décès recensée dans cette étude. Les valeurs suivantes ont été calculées pour les séquelles des accidents non mortels (les chiffres utilisés dans la pratique aujourd'hui sont indiqués entre parenthèses à titre de comparaison): une valeur d'environ 1,7 million de francs (1,062 million) a été calculée pour les cas d'invalidité. En cas de blessures graves, on arrive à environ 0,18 million de francs (0,597 million). Pour les blessures moyennement graves, l'estimation se chiffre à près de 0,03 million (0,128 million de francs). Pour les accidents légers, la somme s'établit à 0,002 million de francs (env. 0,015 million).

Si les valeurs sont posées avec un ancrage faible (conservateur), les dispositions à payer moyennes sont nettement plus basses. La disposition à payer moyenne pour éviter un décès recule de près d'1 million de francs, à 4,1 million. Une disposition à payer moyenne comparable (basse) est établie lorsque l'extrapolation comporte uniquement la partie de l'échantillon avec les positions des partis. Dans ce cas, la disposition à payer moyenne pour éviter un décès s'élève à 4,5 millions de francs.

Si l'on prend maintenant la valeur médiane (moins influencée par d'éventuelles réponses stratégiques), les dispositions à payer sont sensiblement plus faibles que les dispositions moyennes. La disposition à payer pour éviter un décès s'élève à environ 3,1 millions de francs (ce qui correspond à la valeur utilisée aujourd'hui). Les résultats pour les autres séquelles des accidents s'avèrent donc également plus faibles que ceux fournis par la valeur moyenne.

La médiane des niveaux de dépenses publiques individuels préférés en termes de trafic routier se chiffre à 90 millions de francs. Ce niveau de dépenses implique des coûts marginaux par accident évité de 6 millions de francs. L'électeur médian décisif en politique préfère (dans le cadre des alternatives proposées de 0, 3, 6, 12, 24 et 48 millions de francs par accident évité) des dépenses correspondant à une disposition à payer «politique» de l'ordre de 6 millions de francs par accident évité. La charge préconisée par l'électeur médian (dépenses publiques par accident évité) est d'environ 50% plus faible que la disposition à payer individuelle moyenne extrapolée par accident évité, d'environ 11,9 millions de francs.

Transports publics

Avec quelque 34 millions de francs, la disposition à payer pour éviter un décès dans le secteur des transports publics excède nettement les valeurs correspondantes des autres secteurs sous revue. Les évaluations des séquelles non mortelles des accidents sont également supérieures à celles du trafic routier.

Si les valeurs sont posées avec un ancrage faible (conservateur), les dispositions à payer moyennes sont nettement plus faibles (comme pour le trafic routier). La disposition à payer pour éviter un décès descend à 17,1 millions de francs. Si l'extrapolation ne comporte que la partie de l'échantillon avec les positions de partis, alors on obtient une disposition à payer moyenne légèrement plus faible de 31,3 millions de francs.

Sous l'angle de la médiane, la disposition à payer est sensiblement plus faible, à quelque 8,1 millions de francs. Tout comme pour le trafic routier, les résultats des autres séquelles des accidents sont inférieurs à ceux de l'évaluation basée sur la valeur moyenne.

Le niveau de dépenses publiques préféré par l'électeur médian implique des coûts marginaux par accident évité de 9 millions de francs. L'électeur médian décisif en politique (dans le cadre des alternatives proposées) préfère des dépenses correspondant à une disposition à payer «politique» de 9 millions de francs par accident évité. La charge préconisée par l'électeur médian (dépenses publiques par accident évité) est donc sensiblement inférieure à la disposition à payer individuelle moyenne extrapolée par accident évité.

Pollution atmosphérique et nuisances sonores

Les dispositions à payer pour éviter un décès sont en point de mire pour les secteurs de la pollution atmosphérique et des nuisances sonores. Elles atteignent environ 12,3 millions pour la pollution atmosphérique et 11,5 millions pour les nuisances sonores, soit des valeurs nettement supérieures à la valeur utilisée actuellement de 3,7 millions de francs (cf. ARE 2014 [7]).

Si les valeurs sont posées avec un ancrage faible, les dispositions à payer moyennes sont plus faibles, à l'instar des autres secteurs, avec respectivement 10,3 et 7,5 millions de francs.

Sous l'angle de la médiane, les dispositions à payer sont également sensiblement plus basses. Elles s'inscrivent à 4,5 millions de francs pour la pollution atmosphérique et à 5,5 millions de francs pour les nuisances sonores.

Le niveau de dépenses publiques préféré par l'électeur médian implique des coûts marginaux par maladie évitée de 12 millions de francs (secteur de la pollution atmosphérique) et de 4 millions de francs (secteur des nuisances sonores). L'électeur médian décisif en politique préfère des dépenses correspondant à une disposition à payer «politique» de 12, respectivement 4 millions de francs par maladie évitée. La charge préconisée par l'électeur médian par maladie évitée dans le secteur de la pollution atmosphérique entre dans le cadre de la disposition à payer moyenne extrapolée (env. 12,3 millions de francs). Dans le secteur des nuisances sonores, l'électeur médian préconise une dépense publique par maladie évitée qui représenter environ 30% de la disposition à payer moyenne extrapolée par maladie évitée (env. 14,2 millions de francs).

Tab. 3 résultats des dispositions à payer par domaine

Domaine	Impact sur la santé	Valeur moyenne	C _{2,5%}	C _{97,5%}	Médiane	Valeurs actuelles	Coûts marginaux agrégés préférés par l'électeur médian
(mio. CHF)							
TR	Décès	5.078	0.840	8.180	3.113	3.727	6
	Invalidité	1.704	0.862	2.946	1.045	1.062	
	Blessure grave	0.179	0.094	0.306	0.110	0.597	
	Blessure moyennement grave	0.027	0.011	0.048	0.017	0.128	
	Blessure légère	0.002	0.0006	0.003	0.001	0.015	
TP	Décès	34.249	6.414	54.201	8.071	3.727	9
	Invalidité	11.494	5.295	22.308	2.709	1.062	
	Blessure grave	1.208	0.567	2.374	0.285	0.597	
	Blessure moyennement grave	0.184	0.068	0.367	0.043	0.128	
	Blessure légère	0.012	0.004	0.024	0.003	0.015	
PA	Décès	12.266	10.909	13.458	4.510	3.727	12
NS	Décès	11.451	9.581	13.344	5.477	3.727	4

Remarque: TR: trafic routier; TP: transports publics; PA: pollution atmosphérique; NS: nuisances sonores. C_{2,5%}: centile à 2,5%, C_{97,5%}: centile à 97,5%.

Tab. 4 résultats des dispositions à payer par domaine et évaluation adoptée

Domaine	Impact sur la santé	Valeur moyenne (mio. CHF)				Médiane (mio. CHF)			
		Ancrage bas	Ancrage élevé	Sans positions de partis	Avec positions de partis	Ancrage bas	Ancrage élevé	Sans positions de partis	Avec positions de partis
PV	Décès	4.113	6.014	5.629	4.540	2.559	3.528	3.389	2.905
	Invalidité	1.380	2.018	1.889	1.524	0.859	1.184	1.137	0.975
	Blessure grave	0.145	0.212	0.199	0.160	0.090	0.124	0.120	0.102
	Blessure moyennement grave	0.022	0.032	0.030	0.024	0.014	0.019	0.018	0.016
	Blessure légère	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
ÖV	Décès	17.105	49.223	37.176	31.295	5.474	11.147	8.071	7.831
	Invalidité	5.740	16.519	12.476	10.502	1.837	3.741	2.708	2.628
	Blessure grave	0.603	1.736	1.311	1.104	0.193	0.393	0.285	0.276
	Blessure moyennement grave	0.092	0.265	0.200	0.168	0.029	0.060	0.043	0.042
	Blessure légère	0.006	0.017	0.012	0.011	0.002	0.004	0.003	0.003
LV	Décès	10.309	14.128			4.510	4.510		
LB	Décès	7.482	15.334			4.107	5.477		

Remarque: TR: trafic routier; TP: transports publics; PA: pollution atmosphérique; NS: nuisances sonores.

Conclusions

L'étude avait pour objectif de fournir des valeurs fiables et solides concernant les dispositions à payer pour éviter diverses séquelles des accidents ou des maladies dans les domaines du trafic routier, des transports publics, de la pollution atmosphérique et des nuisances sonores. Une enquête a ainsi permis de collecter les préférences manifestées des répondants. Concrètement, ces derniers avaient pour tâche de choisir leur variante préférée au statu quo parmi diverses propositions. Ces alternatives avaient été formulées en tant que mesures publiques destinées à prévenir les accidents (de la route, des transports publics) et les maladies (consécutives à la pollution atmosphérique et aux nuisances sonores) avec un coût défini. L'impact et les conséquences financières étant basés ici sur des estimations les plus réalistes possibles.

Les résultats sur les dispositions à payer pour éviter un décès (excepté ceux des transports publics) peuvent être comparables à ceux des études déjà réalisées en la matière (internationales pour l'essentiel), dans la mesure où l'éventail des valeurs recensées à l'étranger est vaste. Les différences peuvent s'expliquer de diverses façons: échantillons différents, écarts au sein du bien à évaluer (dépendant du type de risque, du volontariat, de la responsabilité et du contrôle, de l'expérience, de l'avantage personnel direct lorsqu'on est confronté au risque), différences dans la présentation des alternatives et différences méthodologiques. Selon ces données, les domaines des transports publics, de la pollution atmosphérique et des nuisances sonores ont tendance à indiquer des dispositions à payer plus élevées pour éviter un décès que pour le trafic routier. L'estimation du degré de volontariat, par exemple, et le contrôle du risque dans ces domaines doit être inférieure à celle du trafic routier. Comparé aux dispositions à payer des autres domaines sous revue, les dispositions à payer moyennes estimées dans le domaine des transports publics sont si élevées qu'elles appellent également d'autres explications dans la prise en compte, notamment les différences au niveau méthodologique. Comme mentionné plus haut, les estimations les plus réalistes possibles ont été utilisées pour formuler l'impact et les conséquences financières des paquets de mesures. Les coûts marginaux (agrégés) dans le domaine des transports publics sont multipliés par 3 d'un paquet de mesures à l'autre, alors que la hausse des coûts marginaux est multipliée par 2 dans les autres domaines. Cela s'explique notamment par le fait que le niveau de sécurité dans les transports publics est déjà élevé aujourd'hui et que d'éventuelles mesures par accident supplémentaire évité deviendraient très vite coûteuses. Malgré l'importance de ces coûts supplémentaires par accident évité, les répondants ont quand même parfois choisi les paquets de mesures complets, exprimant ainsi des dispositions à payer très élevées. Les éléments décrits dans le paragraphe suivant montrent l'ampleur de l'échelle avec laquelle les dispositions à payer ont été interrogées et son impact sur les résultats des transports publics (et des autres domaines).

Deux méthodes d'évaluation ont été mises en place dans la présente étude afin d'examiner la validité de l'impact exercé par le choix de l'échelle et des informations complémentaires sur les réponses:

- Quelle est l'influence du choix de l'échelle (ancrage)? L'incertitude est plus importante dans les domaines des transports publics et des nuisances sonores. Autrement dit, les préférences sont moins stables que dans les domaines du trafic routier et de la pollution atmosphérique. Dans les transports publics et dans les nuisances sonores, les effets de l'ancrage révèlent une telle instabilité des préférences que la valeur moyenne des dispositions à payer exprimées a été largement déterminée par l'échelle des réponses.
- Quelle est l'influence des informations complémentaires sur les dispositions à payer (positions des partis)? La disposition à payer dans l'échantillon partiel avec positions des partis est inférieure de 20% (trafic routier) et de 16% (transports publics mais pas de manière significative) à celle du groupe de contrôle.

L'étude présente des valeurs qui se rapportent à différentes mesures (valeurs moyennes, médianes et coûts marginaux agrégés préférés des électeurs médians). Du point de vue

scientifique, on ne peut pas constater quelles valeurs sont adaptées à des analyses coûts-avantages et à des décisions administratives; il faudrait pour cela ajouter des critères normatifs parallèlement à une estimation complète de la validité.

Par conséquent, il est permis de conclure les points suivants en termes de validité:

- Les dispositions à payer moyennes dans les domaines du trafic routier et de la pollution atmosphérique sont (outre les effets de cadrage observés) très sensibles à l'ampleur/l'importance du bien public. Ces chiffres peuvent être interprétés comme des évaluations économiques, quoiqu'imprécises. Or, cette affirmation ne vaut plus pour les valeurs recensées dans les domaines des transports publics et des nuisances sonores. En effet, les valeurs moyennes y sont presque entièrement déterminées par l'échelle des réponses. Dans le domaine des transports publics, la possibilité de prendre connaissance des positions des partis et d'en tenir compte dans la prise de décision se traduit par des valeurs un peu plus stables, mais l'influence de l'échelle des réponses reste importante.
- Par ailleurs, il faut savoir que les valeurs moyennes sont influencées par des «effets collatéraux» involontaires, mais inévitables. Parmi eux, l'incertitude sur les dispositions à payer parmi les personnes ayant choisi les paquets de mesures les plus élevés. En fait également partie l'influence induite des exagérations (et des minimisations) stratégiques éventuelles de ces effets collatéraux, par ailleurs inexistantes dans la médiane.
- En raison de paquets de mesures discrets et très approximatifs (seuls quatre paquets de mesures et donc quatre valeurs de coûts marginaux agrégés sont proposés au choix du répondant), les coûts marginaux agrégés préférés de l'électeur médian sont manifestement très vagues.

D'un point de vue normatif, on peut se demander si les valeurs moyennes, les valeurs médianes, voire les coûts marginaux agrégés préférés de l'électeur médian, sont intéressants en termes d'utilisation.

- La disposition à payer individuelle moyenne (dans un système fiscal donné) devient intéressante lorsqu'il faut identifier des optimums (potentiels) de Pareto dans le cadre d'un paradigme coûts-avantages au sein du secteur public. (Un tel optimum serait alors donné si l'avantage agrégé était supérieur aux coûts agrégés. Il serait alors (théoriquement) possible de compenser les perdants éventuels, à savoir ceux qui auraient opté pour les dépenses les moins importantes). Les préférences des individus sont ici pondérées en fonction des dispositions à payer.
- La médiane des coûts marginaux agrégés préférés est la disposition à payer agrégée qui s'imposerait dans un processus démocratique (idéalisé). Les préférences des individus sont ici pondérées à parts égales.
- La disposition à payer individuelle médiane (dans un système fiscal donné) est une mesure dépourvue de légitimation normative autonome. Son importance tient essentiellement à sa proximité solide (c'est-à-dire non influencée par des valeurs aberrantes) avec la disposition à payer individuelle moyenne. La disposition à payer influence le résultat. Les valeurs révèlent peu ou pas grand-chose sur la disposition à payer agrégée qui serait définie dans un processus démocratique. Si, par exemple, 60% des répondants ont un revenu bas et donc une disposition à payer basse, alors la médiane des dispositions à payer individuelles est faible. Mais si 60% d'entre eux ont en même temps un besoin important de sécurité accrue et que les 40% restants ont un revenu élevé et paient donc beaucoup d'impôts, alors un niveau de dépenses important s'imposera malgré tout au sein de ce processus démocratique.

Par ailleurs, se pose la question de la pertinence des décisions les plus vierges possibles en termes politiques ou des décisions individuelles et informées au niveau politique:

- Les préférences «politiquement vierges» exprimées sont idéales dans le cadre d'une réflexion plutôt technique ou économiquement traditionnelle.
- Face à cela, diverses prises de position nouvelles soulignent l'importance des heuristiques (par la prise en compte p. ex. des positions des partis préférés), notamment dans des processus décisionnels complexes, au cours desquels les

individus atteignent leurs limites cognitives et motivationnelles (cf. chap. 2.3). Des études en sciences politiques montrent que les électeurs utilisent ces heuristiques avec succès afin de prendre des décisions satisfaisantes, en symbiose avec leurs intérêts individuels et leur système de valeurs. Toutefois, il n'existe à ce jour quasiment aucune étude permettant de savoir si de telles approches sont fructueuses dans le cadre d'enquêtes portant sur des biens publics complexes.

Summary

Assignment

The resources society has at its disposal for safety interventions are scarce. Society is therefore repeatedly confronted with the question of how to prioritize spending on measures that serve the protection against natural hazards, the improvement of transportation safety, and the reduction of noise and air pollution (to name just a few examples). Efficiency criteria play a key role in the allocation process: Available resources are to be spent as efficiently as possible. Benefit-cost analysis reveals which measures are efficient and which are not. A significant benefit of safety interventions is the number of fatalities avoided due to a safety intervention. But how can the benefit resulting from the prevention of fatalities be quantified in money terms?

The value of a statistical life (VSL) is the common metric used in the economic assessment of health and safety policies. It reflects how much society is willing to pay for preventing the death of one anonymous person. To date, there are no representative estimates of the VSL for Switzerland. Instead, estimates from European studies are used to assess the intangible costs of road and railways accidents and of illnesses and deaths caused by noise and air pollution. The present study contributes to closing this gap. In accordance with the specifications of the client, special emphasis will be placed on the following points:

- The willingness to pay for the prevention of fatalities is assessed in various contexts (road traffic, public transport, noise and air pollution (due to road traffic)).
- The study provides not only estimates of the VSL but also of the willingness to pay for avoiding various other health endpoints from road and railways accidents and from noise and air pollution.
- The accuracy of the valuation (ranges) and the scope and direction of possible biases will be assessed.
- The valuation reflects the public goods nature of traffic safety and noise and air pollution.

Approach

Numerous studies have assessed the WTP for preventing a fatality and various methods including contingent valuation, discrete choice experiments, and hedonic techniques have been employed to this end. In the context of public safety interventions stated preference approaches might be favored over revealed preference approaches, provided the problems tied to stated preferences can be limited. The primary problem is hypothetical bias: Survey participants may say something, but do something else. They may have incentives for strategic responses, or little incentive to seriously consider the questions. And they might reach their cognitive limits in answering the questions.

These limitations are considered in the present study. The survey instrument was specifically designed to assess preferences in a realistic and plausible decision context. Other than with the standard contingent valuation approach, we derive WTP values from decisions over bundles of quantities of the public good and the corresponding, actual costs ("demand analysis"). Alternatives to the status quo were formulated as road safety programs that would result in a specific reduction of accidents of varying severity (road traffic and public transport) or of illnesses (air pollution and noise pollution). The cost of the safety programs was assessed both on an aggregate and individual level and respondents were informed about their personal contribution to financing each program. Based on the preferred program we estimated the value of a statistical accident (VSA) or the value of a statistical case of illness (VSC), respectively.

Using a risk-risk tradeoff technique, we converted the VSA/VSC into WTP metrics for various health endpoints. A 2x2 treatment design helped us in exploring the stability and validity of our survey-based estimates. The following treatments were used:

- Anchor treatment: in a split-sample design respondents received a slightly different set of program options. One half of the survey participants evaluated policy options A through D (“anchor low”), while the other half evaluated options B through E (“anchor high”); the cost of each program increased from option A to E. Accordingly, the treatment groups saw different maximum and minimum options. The results indicate a rather strong effect, which reflects the fundamental uncertainty people face when valuing unusual goods.
- Information treatment: a random half of the survey participants (in the road traffic and public transport subsamples) received partisan cues on one of the program options. Survey participants in the treatment group (particularly those who felt uncertain) could draw on this additional information as reference values. Results indicate that the treatment reduced the stated WTP by roughly 20%.

Results

Tab. 5 and Tab. 6 provide a summary of the various WTP estimates—mean values, median values, and the marginal cost approved by the median voters. In Tab. 5, mean and median values are listed for the entire sample. Moreover, Tab. 6 offers a comparison of the values found in this study and the values used today by regulatory agencies. Tab. 6 provides mean and median values for the four treatment groups (“anchor high”, “anchor low”, “with information”, “without information”).

Political decisions on the provision of a public good are usually not based on the sum of individual WTP values, but on the public spending level approved by the median voter. From a public finance perspective, this value listed in the last column of Tab. 5 is of particular interest.

The sample was weighted based on selected variables (age, gender, region, education etc.) to obtain WTP aggregates that are representative for the Swiss population.

As people decide about how many accidents or cases of illness to avoid, WTP estimates obtained with our approach account for altruistic motives. However, our results suggest that—except for noise reductions—altruistic motives played a marginal role (if any). In other words, survey participants seemed primarily concerned with their own well-being. Our analyses also suggest that respondents did not consider a possible loss of income due to work absence resulting from an accident or illness when choosing among the policy options.

Road traffic

The mean willingness to pay (across all experimental treatments) for preventing one statistical fatality was pegged at CHF 5.1 million. The value is about CHF 1.4 million higher than the value used today (CHF 3.7 million, cf. ARE 2014 [7]). As with all estimates, not only the point estimate but also its range should be considered. The VSL currently in use lies within the confidence interval of the VSL estimated in this study. The following WTP values for avoiding non-fatal consequences of an accident result from our study: the value of one statistical case of disability is about CHF 1.7 million (CHF 1.06 million today, cf. ARE 2014 [7]); the value of one statistical case of severe injury is about CHF 0.18 million (CHF 0.6 million today, cf. ARE 2014 [7]); the value of one statistical case of moderate injury is about CHF 0.03 million (CHF 0.128 million, cf. ARE 2014 [7]); and the value of one statistical case of minor injury is CHF 0.002 million (CHF 0.015 million, cf. ARE 2014 [7]).

Values obtained with the low anchor treatment are significantly lower. The mean VSL falls by CHF 1 million to CHF 4.1 million. A lower mean VSL also results when the

projection is based only on the subsample that received information on partisan cues. In this case, the VSL drops to CHF 4.5 million.

Median VSL values, which are robust against strategic misrepresentations, are significantly lower than mean VSL values. The VSL shrinks to CHF 3.1 million (which corresponds with the value used today). Results for other health endpoints are proportionately lower than those obtained from the mean-value analysis.

In the context of road safety, the public spending level approved by the median voter is CHF 90 million. This spending level implies marginal costs per statistical accident avoided of CHF 6 million. In other words, the median voter prefers public expenditure on avoiding one statistical road accident to be larger than CHF 6 million and lower than CHF 12 million. Such expenditure is about 50% lower than the estimated mean VSA of roughly CHF 11.9 million.

Public transport

With about CHF 34 million per avoided fatality, the VSL in the context of public transport is significantly higher than corresponding estimates in other contexts studied here. WTP values for non-fatal accident consequences are proportionately higher than those obtained in the context of road safety.

Again, the low anchor treatment resulted in a much lower VSL estimate of CHF 17.1 million. Only a slightly lower VSL of CHF 31.3 million results when the estimation is based only on the subsample with informational cues.

VSL values are significantly lower when the median rather than the mean estimate is considered. The VSL drops to roughly CHF 8.1 million. Similar to the road safety context, the median WTP estimates for non-fatal health endpoints are also significantly lower than the corresponding means.

In the context of public transport safety, the public spending level approved by the median voter implies marginal costs per statistical accident avoided of CHF 9 million, which is substantially smaller than the estimated mean VSA of roughly CHF 47.1 million.

Noise and air pollution

In the contexts of noise and air pollution, the focus lies on estimating the willingness to pay for the prevention of a statistical premature death. The corresponding VSL estimates are CHF 11.5 million and CHF 12.3 million, respectively. These values are significantly higher than the value used today (CHF 3.7 million, cf. ARE 2014 [7]). If the analysis is limited to the low anchor treatment group the corresponding VSL values drop to CHF 10.3 million and CHF 7.5 million, respectively. Median VSL estimates are pegged at CHF 4.5 million for air pollution and CHF 5.5 million for noise, respectively.

The public spending level approved by the median voter implies marginal costs per VSC of CHF 12 million (air pollution) and CHF 4 million (noise), respectively. I.e., the median voter accepts expenditures of CHF 8 million more per statistical case avoided in the context of air pollution than he does in the context of noise exposure. For air pollution, the public spending per case of illness approved by the median voter is within the range of the estimated mean WTP (about CHF 12.3 million). For noise pollution, the public spending per case of illness approved by the median voter is roughly 70% lower than the estimated mean WTP of CHF 14.2 million.

Tab. 5 Results of willingness to pay, based on area

Context	Health endpoint	Mean value	P _{2.5%}	P _{97.5%}	Median	Values today	The aggregate marginal cost approved by the median voter
(million CHF)							
RT	Death	5.078	0.840	8.180	3.113	3.727	6
	Invalidity	1.704	0.862	2.946	1.045	1.062	
	Severe injury	0.179	0.094	0.306	0.110	0.597	
	Moderate injury	0.027	0.011	0.048	0.017	0.128	
	Minor injury	0.002	0.0006	0.003	0.001	0.015	
PT	Death	34.249	6.414	54.201	8.071	3.727	9
	Invalidity	11.494	5.295	22.308	2.709	1.062	
	Severe injury	1.208	0.567	2.374	0.285	0.597	
	Moderate injury	0.184	0.068	0.367	0.043	0.128	
	Minor injury	0.012	0.004	0.024	0.003	0.015	
AP	Death	12.266	10.909	13.458	4.510	3.727	12
NP	Death	11.451	9.581	13.344	5.477	3.727	4

Note: RT: Road traffic; PT: Public transport; AP: Air pollution; NP: Noise pollution. P_{2.5%}: 2.5% percentile, P_{97.5%}: 97.5% percentile.

Tab. 6 Results of willingness to pay, based on areas and experimental modes

Context	Health endpoint	Mean value (million CHF)				Median (million CHF)			
		Anchor low	Anchor high	without PP	with PP	Anchor low	Anchor high	without PP	with PP
RT	Death	4.113	6.014	5.629	4.540	2.559	3.528	3.389	2.905
	Invalidity	1.380	2.018	1.889	1.524	0.859	1.184	1.137	0.975
	Severe injury	0.145	0.212	0.199	0.160	0.090	0.124	0.120	0.102
	Moderate injury	0.022	0.032	0.030	0.024	0.014	0.019	0.018	0.016
	Minor injury	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
PT	Death	17.105	49.223	37.176	31.295	5.474	11.147	8.071	7.831
	Invalidity	5.740	16.519	12.476	10.502	1.837	3.741	2.708	2.628
	Severe injury	0.603	1.736	1.311	1.104	0.193	0.393	0.285	0.276
	Moderate injury	0.092	0.265	0.200	0.168	0.029	0.060	0.043	0.042
	Minor injury	0.006	0.017	0.012	0.011	0.002	0.004	0.003	0.003
AP	Death	10.309	14.128			4.510	4.510		
NP	Death	7.482	15.334			4.107	5.477		

Note: RT: Road traffic; PT: Public transport; AP: Air pollution; NP: Noise pollution.

Conclusions

The goal of this study was to obtain reliable and robust WTP values for preventing various health endpoints in the context of road safety, public transport safety, air pollution, and noise. To this end, we conducted a stated preference survey in which participants had to choose their preferred option from among a set of alternative policies. The alternative options were framed as safety programs (road traffic, public transport) and health intervention programs (air pollution, noise) that could be implemented at a specific cost. The effectiveness and the cost of the presented programs were assessed as accurately as possible to reflect current technology.

With the exception of the results obtained in the context of public transport, the VSL estimates are broadly consistent with the economics literature, which admittedly covers a large range of values. Possible explanations for the variation found in VSL studies include: varying samples, differences in the good to be valued (depending on the type of danger; voluntariness; responsibility and control; experience; direct personal benefit), variations in the presentation of the alternatives, and differences in the method employed among others. Consistent with this list, we find higher VSL values in the context of public transport, air pollution, and noise than in the context of road safety. The degree of voluntariness and control over risk in the former contexts are lower than in the context of road safety (where the driver accounts for much of the risk). VSL estimates in the context of public transport are, however, so high in comparison to the other contexts under study that additional explanations, in particular method-related differences, must be considered. As mentioned above, estimates that were as realistic as possible were used to describe the effectiveness and cost of each program. The (aggregated) marginal costs of avoiding one additional accident in the Swiss public transport system increase from program to program by a factor of 3, while this factor is 2 in the other contexts. This is due to the fact that the current level of safety in public transport is high and possible measures for reducing the already low frequency of accidents would be very expensive. Despite the high extra cost per accident prevented, some participants still chose the most expensive program expressing a very high willingness to pay.

The following paragraph discusses how strongly the WTP results were affected by the experimental treatments. To assess the validity of the survey-based estimates, two experimental factors were included. These factors enable us to explore the sensitivity of WTP estimates toward the response scale and the provision of additional information:

- What impact did the scaling anchor have on WTP estimates? In the context of public transportation and noise uncertainty around the WTP estimates is great. In other words, the stated preferences are less stable than those in the context of road safety and air pollution. The anchoring effect suggests that preferences in the former contexts are so unstable that the mean value of the stated WTP was largely determined by the response scale that respondents saw.
- What impact did the partisan cues have on WTP estimates? In the treatment group (with information), the WTP is respectively 20% (road safety) and 16% (public transportation) lower than in the control group.

The current study presents various WTP values—mean values, medians, and aggregate marginal costs approved by the median voter. It is not possible to establish which values are most suitable for benefit-cost analyses and administrative decisions. To this end, normative assumptions need to be made. The following points can be made with regard to the validity of our estimates:

- Mean WTP estimates in the context of road safety and air pollution are – in addition to the observed framing effects – also strongly sensitive to the scope of the public good. These figures can therefore be interpreted as somewhat fuzzy economic values. Mean WTP estimates in the context of public transport and noise pollution are largely determined by the anchoring effect. In the context of public transport, the (possible) consultation of the information leads to somewhat more stable values. Nevertheless, the influence of the anchoring scale remains too high to deem these estimates reliable.

- Moreover, tail effects may have a significant impact on mean values. This relates particularly to the WTP of those respondents who chose the most expensive program. Median values are not only robust against any form of strategic misrepresentations, be it over- or understatements, but also against tail effects.
- The aggregate marginal cost approved by the median voter is a rough measure of the benefits of a public policy due to the discrete and course “safety production” curve presented to survey participants (who saw only four of the many possible combinations of cost and accident reduction).

In light of the above points, the question arises as to whether the mean values, the median values, or the aggregate marginal cost approved by the median voter should be used in applied policy assessments.

- The average, individual WTP willingness to pay is of most interest when potential Pareto improvements in the public sector are to be identified (as part of the benefit-cost paradigm of welfare analysis). Such improvements would exist if the aggregated benefits arising from a policy exceeded the aggregated cost of that policy. In this case, there would be the (theoretical) possibility to compensate those who would have preferred lower spending). Hence, the preferences of individuals are weighted in accordance with the willingness to pay.
- The aggregated marginal cost approved by the median voter equals the WTP value that would be accepted in an idealized, democratic decision-making process. Here, the preferences of the individuals are equally weighted.
- The median individual WTP is a measurement that lacks a direct normative legitimation. It is primarily an approximation of the average, individual WTP that is not influenced by outliers or misrepresentations. As the ability to pay has large impact on the average result, the individual median values say little or nothing about the aggregated WTP as approved in a democratic process. If, for example, 60% of the survey participants have relatively low incomes and, therefore, a relatively low, individual WTP, then the median of the individual WTP is low no matter how much the other 40% of participants are willing to pay. But if the former participants also have a strong preference for more safety, and the latter participants have relatively high incomes and therefore pay more taxes, then the democratic process would still result in a high spending level.

Moreover, there is the question of whether decisions on life and death prospects should be made solely on the description of their corresponding costs and benefits or within a broader societal context that is shaped and informed by politics. Two positions can be taken:

- Neo-classical economics suggests that isolated preference statements are preferable to context dependent and, thus, instable preference statements.
- In contrast to this position, various newer perspectives emphasize the importance of heuristics – such as considering the positions of political parties –in complex decision problems that are constraint by motivational and cognitive limits of the individual decision maker (cf. chap. 2.3). Studies in political science show that voters successfully use such heuristics to make satisfying decisions that are compatible with individual interests and values. However, to date, little research has been done on the conditions under which such heuristics might be beneficial in decisions over complex public goods.

1 Einleitung

Im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehrsbereich werden die immateriellen Kosten eines Unfalls über den Wert eines geretteten statistischen Lebens (englisch: *value of a statistical life: VSL*) ermittelt.¹

Für die Beurteilung von (Sicherheits-)Massnahmen im Strassenverkehrsbereich (aber auch anderen Bereichen wie dem öffentlichen Verkehr auf der Schiene) sowie zur Berechnung der externen Kosten des Verkehrs sind aktuelle und glaubwürdige Werte zur Abschätzung der immateriellen Kosten von grosser Bedeutung.

Für die Schweiz gibt es bis anhin keine repräsentativen Schätzungen des VSL.² Für die Ermittlung der immateriellen Kosten von (Verkehrs-)Unfällen sowie immateriellen Kosten, die durch Todesfälle aufgrund von Lärmbelastung und Luftverschmutzung entstehen, wird auf europäische Studien zurückgegriffen.³ Als Basis dient der in diesen Studien ermittelte VSL.

- Diese Lücke soll mit dieser Studie geschlossen werden. Entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers sollen dabei folgende Punkte besonders berücksichtigt werden:
- Es werden Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung von Todesfällen in unterschiedlichen Risikokontexten (Strassenverkehr, öffentlicher Verkehr, (strassenverkehrsbedingter) Luftverschmutzung und Lärmbelastung) ermittelt.
- Die Bewertung nicht tödlicher Unfallfolgen für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr wird einbezogen.
- Es werden Angaben zur Genauigkeit der Schätzung (Bandbreiten) und zur wahrscheinlichen Grössenordnung und Richtung einer allfälligen Verzerrung (u.a. Methodeneffekte) gemacht.
- Es werden Werte erhoben, die Verkehrssicherheit (und die Reduktion von tödlichen, durch Luftverschmutzung und Lärmbelastung bedingten Krankheiten) als öffentliches Gut erfassen.

Die Studie ist folgendermassen aufgebaut: In Kapitel 2 werden konzeptionelle Überlegungen zur Ermittlung des VSL und zu den entsprechenden Schätzungen (allgemein und in der Schweiz) angestellt. Die Schwachstellen werden identifiziert. Auf dieser Grundlage werden mögliche Lösungsvorschläge zur Behebung dieser Schwachstellen formuliert. Im Kapitel 3 wird auf die in dieser Studie angewendeten Methode eingegangen. Im Kapitel 3.1 wird das Befragungs- und Analysekonzept vorgestellt. Das Kapitel 3.2 widmet sich der Entwicklung der Befragung, insbesondere der Formulierung von geeigneten Massnahmenpaketen für die Bereiche Strassenverkehr (PV), öffentlicher Verkehr (ÖV), Luftverschmutzung (LV) und Lärmbelastung (LB), die den Befragten zur Beurteilung vorgelegt werden. In Kapitel 3.5 wird auf die Vorbereitung und Durchführung der Befragung (Feldzeit) eingegangen. Die wichtigsten Eckpunkte der Befragung werden besprochen. In Kapitel 4 werden die Resultate präsentiert. Hier werden die individuellen Zahlungsbereitschaften (ZB) für die Vermeidung eines Todesfalls und – für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV auch für die Vermeidung nicht-tödlicher Unfallfolgen, quantifiziert, analysiert und auf die Gesamtbevölkerung hochgerechnet. In Kapitel 5 werden die Resultate diskutiert. Das Kapitel 6 schliesst den Bericht ab.

¹ Der VSL wird auch als Grundlage für die Bewertung von immateriellen Kosten von Unfällen ohne Todesfolge und von immateriellen Kosten der durch Lärmbelastung und Luftverschmutzung verursachten Todesfälle verwendet. Die entsprechenden Werte können der Normengruppe SN 641 820 [113] bzw. den Detailnormen SN 641 824 [114] und SN 641 828 des Schweizer Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) entnommen werden.

² Existierende Studien von Schwab und Soguel (1995) [109] und Rheinberger (2011) [97] basieren auf Stichproben von je ca. 500 Befragten aus den Kantonen Neuenburg, Jura und Freiburg sowie Zürich und Graubünden. Die Werte aus diesen selektiven Stichproben sind daher nicht repräsentativ für die Schweiz.

³ Vgl. ARE (2014, [7], 2008, [8], 2004a, [10] 2004b, [9]) und Sommer et al. (2007) [115].

2 Hintergrund zur Ermittlung des VSL

2.1 Konzeptionelle Ansätze

Das Funktionieren moderner Gesellschaften ist abhängig von einer zuverlässigen und sicheren Verkehrsinfrastruktur. Massnahmen, welche ergriffen werden, um ein bestimmtes Mass an Sicherheit im Verkehr zu gewährleisten, sind jedoch teuer.⁴ Damit die vorhandenen Ressourcen möglichst wirksam und wirtschaftlich verwendet werden, müssen die politischen Entscheidungsträger unterschiedliche Sicherheitsmassnahmen miteinander vergleichen und Prioritäten setzen können. Ein solcher Vergleich bedingt eine einheitliche Messgrösse (Numéraire-Gut) für die zu erwartenden Nutzen und Kosten alternativer Massnahmen. Geld hat sich als diese einheitliche Messgrösse etabliert (vgl. Boardman et al. 2005 [29]).⁵ Nutzen und Kosten von Verkehrssicherheitsmassnahmen können meist direkt in Geldeinheiten quantifiziert werden. Materialkosten für die Verbesserung der Strassensicherheit können anhand ihres Marktpreises ebenso gemessen werden wie die zusätzlich anfallenden Lohnkosten, welche nötig sind um mehr Geschwindigkeitskontrollen durchzuführen.

Für wichtige Auswirkungen von Verkehrssicherheitsmassnahmen wie die erwartete Reduktion von Unfällen oder die wahrgenommene Sicherheit auf Strassen gibt es jedoch keinen Markt. Der Wert dieser öffentlichen Güter lässt sich daher nicht aus Marktpreisen herleiten.⁶ In den Wirtschaftswissenschaften sind in den letzten 35 Jahren Ansätze zur Erfassung von Präferenzen für Nicht-Markt-Güter entwickelt worden, welche auf dem Konzept der Zahlungsbereitschaft (ZB) basieren (Pommerehne 1987 [95]). Übertragen auf den Bereich der Verkehrssicherheit drückt die ZB aus, wie viel die Gesellschaft für eine bestimmte Unfallreduktion zu bezahlen bereit ist. Die ZB spiegelt also die gesellschaftliche Nachfrage nach Sicherheit wider und erlaubt es, eine Risikoverminderung in Geldeinheiten auszudrücken.

Die Monetarisierung von Risiken für Leib und Leben ist nicht unbestritten. Kritiker führen häufig an, es sei unethisch, Menschenleben einen Geldwert beizumessen (Ackerman & Heinzerling 2004 [1]). Darum geht es bei der monetären Bewertung von Gesundheitsrisiken jedoch nicht. Wie schon Wirtschaftsnobelpreisträger Thomas Schelling (1968) [103] feststellte, geht es vielmehr darum, zu beziffern, wie viel der Allgemeinheit eine kleine Reduktion des Risikos für jeden Einzelnen wert ist. Dies sei im Folgenden an einem einfachen Beispiel illustriert. In der Schweiz sterben jährlich ca. 320 Menschen in Folge eines Autounfalls (Durchschnitt der Jahre 2008-2012, BFS 2012a [24]). Vernachlässigen wir den ausländischen Verkehr, so liegt das statistische Todesrisiko eines jeden Einwohners bei ca. 1:25'000 pro Jahr (320 Tote auf ca. 8 Millionen Einwohner). Angenommen das ASTRA schlägt neue Sicherheitsmassnahmen vor, welche die Anzahl jährlicher Verkehrstoter um 10% reduziert. Die Massnahmen werden über eine pro Kopf Steuererhöhung um 20 Franken pro Jahr finanziert. Daraus

⁴ Dies gilt auch für die Bereitstellung weiterer öffentlicher Güter wie bspw. die (Passagier-)Sicherheit im öffentlichen Verkehr, die Reduktion der (strassen-)verkehrsbedingten Luftverschmutzung und Lärmbelastung. Für die konzeptionellen Überlegungen wird auf das Beispiel der Verkehrsinfrastruktur bzw. der Verkehrssicherheit abgestellt. Die Überlegungen lassen sich aber analog auf die anderen öffentlichen Güter übertragen.

⁵ Als Paradigma für solche Vergleiche werden auch im öffentlichen Sektor vielfach Kosten-Nutzenanalysen anhand der monetär bewerteten Kosten und Nutzen der Alternativen verwendet (z.B. Stiglitz 2000 [117]).

⁶ Das Fehlen oder Versagen eines Marktes für ein öffentliches Gut lässt sich auf zwei Umstände zurückführen. Einerseits schränkt der Konsum eines öffentlichen Gutes durch eine Person den Konsum desselben Gutes durch eine andere Person nicht ein (Nichtrivalität). Andererseits gibt es keine Möglichkeit, jemanden am Konsum eines öffentlichen Gutes zu hindern (Nichtausschliessbarkeit).

lässt sich auf einen impliziten Wert des statistischen Lebens (VSL) von 5 Mio. Franken pro verhinderten Todesfall schliessen.⁷

Aus dem Beispiel wird klar, dass der VSL ein Mass für die gesellschaftliche ZB zur Vermeidung von Todesfällen darstellt. Heute ist der VSL der dominierende Ansatz zur ökonomischen Bewertung von Risiken mit möglicher Todesfolge (Cropper et al. 2011 [41]). Seine theoretischen Grundlagen basieren auf dem Konzept der modernen Wohlfahrtstheorie (siehe dazu Mishan 1971 [88]; Jones-Lee 1974 [69]; Weinstein et al. 1980 [129]; Pratt & Zeckhauser 1996 [96]; Hammitt & Treich 2007 [58]). Insbesondere wird vorausgesetzt, dass der einzelne Bürger kleine Verbesserungen seiner persönlichen Sicherheit wie ein Konsumgut behandelt. Inkonsistenzen mit der mikroökonomischen Theorie ergeben sich dann, wenn Risiken verzerrt (d.h. über- oder untertrieben) wahrgenommen werden (Slovic 1987 [111]), oder wenn bestimmte Informationen zum individuellen Risikoverhalten nicht beobachtbar sind (Shogren & Stamland 2002 [110]). Die Schätzung des VSL im Kontext verzerrt wahrgenommener Risiken ist problematisch, weil nicht klar ist, welche Leistung der Befragte bewertet (Hammitt & Graham 1999 [57]).

Ein weiterer Kritikpunkt am Konzept des VSL ist, dass sich die Bürger in einer Gesellschaft nicht nur um ihr persönliches Wohlergehen sorgen, sondern auch Präferenzen für das Wohlergehen der Anderen haben. Bis in die 80er Jahren wurde daher von führenden Ökonomen vorgeschlagen, den VSL einfach um die ZB für die Sicherheit der Anderen zu ergänzen: "The benefits from improvements in public health consist of two components, the private valuation consumers attach to their own health, plus the altruistic valuation that other members of society place on their health." (Viscusi et al. 1988 [128]). Arbeiten von Bergstrom (1982, [20]; 2006, [19]), Jones-Lee (1991, [68]; 1992, [67]), und Johansson (1994) [66] weisen jedoch darauf hin, dass Altruismus solange keine Auswirkung auf die Bewertung öffentlicher Güter hat, als die altruistischen Motive nicht paternalistisch sind.⁸

Die Intuition für dieses Ergebnis ist, dass ein Altruist nicht nur Nutzen aus dem Sicherheitsgewinn eines Mitbürgers bezieht, sondern auch einen Verlust aus den Kosten, die diesem Mitbürger für den Sicherheitsgewinn anfallen. Im Falle von "purem" Altruismus kann gezeigt werden, dass sich altruistische Nutzen und Kosten gerade aufwiegen und der private Wert für Sicherheit genau dem gesellschaftlichen Wert entspricht (Bergstrom 1982) [20]. Jones-Lee (1991) [68] zeigt, dass sich der Wert von Sicherheit durch Altruismus nur dann erhöht, wenn sich die altruistischen Motive auf den Sicherheitsgewinn beschränken.⁹

Im Allgemeinen wird angenommen, dass die ZB für Sicherheitsmassnahmen, welche den Charakter eines öffentlichen Gutes besitzen, um 10-40% höher liegen als die ZB für private Risikoreduktionen (Jones-Lee 1992 [67]). Jedoch zeigen neuere empirische Untersuchungen keinen eindeutigen Trend in Bezug auf die Art des Altruismus, der bei der Bewertung von öffentlichen Massnahmen zur Reduktion von Gesundheitsrisiken vorherrscht (siehe Hurley & Mentzakis (2013) [62] versus Messer et al. (2013) [85].)

⁷ Der VSL berechnet sich aus: (20 Franken) / (32/8'000'000 Risikoreduktion) = 5 Mio. Franken/verhinderter Todesfall. Er entspricht also der Grenzrate der Substitution zwischen Geld und Risiko. Formal kann man eine Nutzenfunktion $U(p, w)$ unterstellen, welche vom Sterberisiko p und vom Vermögen w abhängt. Der VSL ist dann definiert als $dw/dp = 1/p \cdot U(p, w) / (\partial U(p, w) / \partial w)$, siehe auch Hammitt (2000) [55]. Auf keinen Fall sollte daraus jedoch geschlossen werden, dass das Leben von Frau Meier oder Herr Müller 5 Mio. Franken wert sei. Die aggregierte ZB besagt lediglich, dass dem Durchschnittsbürger eine kleine Reduktion des Unfallrisikos 20 Franken wert ist (Schelling 1968 [103]).

⁸ Paternalismus meint in diesem Fall, dass Person i zwar eine Wertschätzung für Person j 's Sicherheitsgewinn hat, ihr aber gleichzeitig egal ist, wenn j für den eigenen Sicherheitsgewinn selber bezahlen muss.

⁹ Sei Person i 's Nutzenfunktion gegeben durch $U_i(p_i, w_i, p_j)$, wobei p_i (bzw. p_j) Sterberisiko von i (bzw. j) und w_i (bzw. w_j) Vermögen von i (bzw. j). Charakteristisch für einen "safety paternalist" ist: $\partial U_i / \partial p_j < 0$ (altruistische Sicherheitspräferenz), aber $\partial U_i / \partial w_j = 0$ (eingeschränkte Wohlfahrtspräferenz).

2.2 Empirische Resultate und Einordnung

2.2.1 Allgemein

Es gibt verschiedene Ansätze um den VSL empirisch zu schätzen. Vor allem in den USA werden hedonische Marktpreisstudien verwendet, welche offenbarte Präferenzen (Revealed Preferences) für Sicherheit mittels Lohndifferenzialen auf dem Arbeitsmarkt ableiten (Viscusi 1993 [125]; Viscusi & Aldy 2003 [126]). In Europa wird der VSL mehrheitlich über Methoden der bekundeten Präferenzen (Stated Preferences) erfasst (Kluve & Schaffner 2008 [72]). Dabei kommt vornehmlich der Ansatz der kontingenten Bewertung (Contingent Valuation, CV) zur Anwendung (Carson & Hanemann 2005 [37]), welcher nach einer genauen Umschreibung der zu bewertenden Risikoreduktion nach der maximalen ZB (willingness to pay, WTP) fragt. Alternativ kann auch nach der minimal geforderten Entschädigung (willingness to accept, WTA) für eine Risikoerhöhung gefragt werden (z.B. Riddel 2011 [99]).¹⁰ Neuere Studien (Tsuge et al. 2005 [122]; Alberini et al. 2007 [2]; Bosworth et al. 2009 [30]; Carlsson et al. 2010 [34]; Rheinberger 2011 [97]) verwenden auch Methoden der Auswahlentscheidungen (Discrete choice experiments, DCE), welche es ermöglichen, Zahlungsbereitschaften für einzelne Merkmale (Attribute) der Risikoreduktionen separat zu erfassen und die interne Validität der Antworten zu testen.¹¹

In der Diskussion über die geeignete Methode zur Schätzung des VSL gibt es einige Argumente, welche für die Erfassung bekundeter Präferenzen sprechen. Schätzungen für den VSL mit dem hedonischen Marktpreisansatz werden aus methodischen und theoretischen Überlegungen (fehlende Stabilität der geschätzten Koeffizienten bei gewissen Modellspezifikationen, nicht beobachtbare individuelle Produktivitätsdifferenzen, Messfehler bei der Risikovariablen) hinterfragt (Shogren & Stamland 2002 [110]; Hintermann et al. 2010 [61]).¹² Vor diesem Hintergrund sollte die Übertragung von Werten aus dem Arbeitsmarkt auf andere Bereiche wie den Strassen- und Schienenverkehr mit grosser Vorsicht vorgenommen (Smith et al. 2006 [112]; Dekker et al. 2011) oder ganz darauf verzichtet werden.

Andererseits gibt es gewichtige Argumente gegen bekundete Präferenzen (Diamond & Hausman 1994 [44]; Hausman 2012 [59]). Insbesondere wird von vielen Ökonomen argumentiert, dass die Erfassung bekundeter Präferenzen mittels Befragungen immer auf hypothetischen Antworten beruht, welche vom realen Verhalten der Befragten abweichen können. Experimentelle Studien zeigen, dass die traditionelle ökonomische Erklärung für Abweichungen – Verzerrungen durch Anreize für strategische Antworten¹³ oder fehlende Anreize für überlegte Antworten das Hauptproblem noch nicht einmal benennt. Ein noch fundamentaleres Problem sind demnach die kognitiven Grenzen der Subjekte, die mangelnde Kenntnis der eigenen Präferenzen, sowie die Unfähigkeit, diese Präferenzen ohne Hilfeleistung – je nach Kontext durch Ärzte, Psychologen oder politische Ratgeber etc. – aus grundlegenden Werthaltungen systematisch abzuleiten. Insbesondere ist dies der Fall, wenn Präferenzen für Güter erfasst werden sollen, mit welchen die befragten Personen nicht vertraut sind (Tversky & Kahneman 1981 [123];

¹⁰ Vereinzelt werden andere Methoden eingesetzt um den VSL zu schätzen. Ashenfelter und Greenstone (2004) [13] benutzen Änderungen in Tempolimits in verschiedenen U.S. Bundesstaaten um den VSL im Rahmen eines Quasi-Experiments zu schätzen; Keeney (1997) [70] schätzt den VSL anhand von regulatorischen Ausgaben.

¹¹ Siehe Rheinberger (2009) [98] für eine Diskussion der Vorteile von DCE gegenüber dem CV Ansatz.

¹² Allerdings gibt es Weiterentwicklungen. Kniesner et al. (2010; 2012) [73] [74] verwenden robuste Regressionsmethoden und schätzen mit der Marktpreisermethode einen VSL im Bereich von \$4-10 Mio. Die Autoren verwenden dabei eine präziser gemessene Risikovariablen und kontrollieren durch den Einsatz von Panel Daten Modellen für nicht beobachtbare individuelle Unterschiede. Dies stellt jedoch hohe Anforderungen an die Datenqualität.

¹³ Die Befragten geben bspw. eine zu hohe ZB an, die sie nicht bereit wären zu bezahlen, sobald es um reale Geldflüsse ginge.

McFadden 1994 [84], McFadden 1999 [83], Sunstein et al. 2002 [118]; Ariely et al. 2003 [12]). Dies scheint bei kleinen Risiken eher die Regel denn die Ausnahme zu sein (Kunreuther et al. 2001 [77]). So kamen zwei Zahlungsbereitschaftsstudien von Beattie et al. (1998) [22] zum Schluss, dass die Befragten trotz ausgiebiger Diskussionen zum Wert von Sicherheit im Vorfeld der Bewertungsfrage grosse Inkonsistenzen in den geäusserten Zahlungsbereitschaften auswiesen. Die Autoren der Studie schliessen daraus, dass klassische Zahlungsbereitschaftsstudien mit dem kontingenten Bewertungsansatz häufig zweifelhafte Werte liefern. Diesen Problemen kann aber mit einer geeigneten Konzeption einer Befragungsstudie begegnet werden. Im Kapitel 2.3. gehen wir auf wichtige Punkte bei der Konzeption ein.

2.2.2 Schweiz

Für die Schweiz sind nur wenige Arbeiten zur Bestimmung des VSL bekannt. Schwab & Soguel (1996) [108] haben mit dem CV Ansatz einen teuerungsbereinigten Wert von 1,9 Mio. Franken bestimmt. Baranzini und Luzzi (2001) [17] haben mit der Marktpreismethode Werte für den VSL zwischen 10 und 15 Mio. Franken geschätzt. Rheinberger (2011) [97] hat den VSL im Kontext von Gebirgsstrassen auf 6,5-8 Mio. Franken geschätzt. Ruf & Kuhn (2013) [100] haben mit der Marktpreismethode die Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines nicht-tödlichen Berufsunfalls auf 35'000 Franken geschätzt.¹⁴

Diese Resultate lassen verschiedene Feststellungen zu, welche auch auf die internationale Literatur zum VSL zutreffen. (1) Die Schätzungen des VSL sind mit grosser Variabilität behaftet (siehe auch die Diskussion in Boardman et al. (2005) [29]); (2) VSL Schätzungen, welche mittels der Marktpreismethode gemacht wurden, führen zu höheren Schätzwerten als solche, welche auf bekundeten Präferenzen basieren (vgl. Kochi et al. 2006 [75]); (3) Bei Präferenzenerhebungen mittels Fragebogen spielt der spezifische Befragungskontext eine wesentliche Rolle – obwohl Schwab & Soguel (1996) [108] und Rheinberger (2011) [97] den VSL beide im Bereich Verkehrssicherheit schätzen, gehen die Schätzungen um einen Faktor drei bis vier auseinander.¹⁵

2.3 Ansätze zur Konzeption einer Studie

Aus den oben genannten Kritikpunkten am Konzept und der empirischen Schätzung des VSL lassen sich Anforderungen an eine Studie ableiten, die die robuste Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalles erfassen soll. Im Folgenden sollen die wichtigsten Anforderungen und mögliche Ansätze zu deren Einhaltung beschrieben werden.

In Kapitel 2.2 wurden Argumente gegen die Erfassung bekundeter Präferenzen vorgebracht. Die psychologische Entscheidungsforschung (z.B. Fischhoff 2005 [52]), der Ansatz des Libertären Paternalismus (Thaler & Sunstein 2003 [121]; 2008 [120]) sowie die politikwissenschaftliche Entscheidungsforschung (z.B. Lupia 1994 [81]; Druckman 2001 [46]; Druckman 2004 [45]) weisen auf Lösungsansätze hin, mit denen der sog. hypothetische Bias reduziert werden kann.¹⁶ Der Entscheidungskontext soll individuelle Entscheidungen der Befragten optimal unterstützen. Gleichzeitig muss – für

¹⁴ Wie die Autoren vermerken, gibt es bei den berücksichtigten nicht-tödlichen Unfällen eine grosse Variation bzgl. Schweregrad und damit auch in der Höhe der Heilungskosten und der Länge der Absenz vom Arbeitsplatz. Der ermittelte Wert ist als umfassender Wert zu verstehen, der unterschiedliche Schweregrade einschliesst.

¹⁵ Im internationalen Kontext hingegen lässt sich nicht eindeutig sagen, welche Schätzmethodik zu höheren Resultaten führt (Blaei et al. 2003 [28]: tiefere Schätzung des VSL bei Messung der offenbarten Präferenzen (Marktpreismethode) als bei der Ermittlung bekundeter Präferenzen; Müller-Wenk und Hofstetter 2003 [90]: kein eindeutiger Schluss).

¹⁶ Die Verwendung hypothetischer Antworten kann zu Verzerrungen durch Anreize für strategische Antworten oder durch fehlende Anreize für überlegte Antworten führen. Zudem stossen die Befragten an kognitive Grenzen.

weniger gut informierte Befragte – auch ein Lernen von besser informierten Individuen mit ähnlichen Interessen und Wertvorstellungen möglich sein, ohne dass die Individuen in eine Richtung beeinflusst werden, welche sie eigentlich ablehnen. Fehlt in komplexen Entscheidungen hingegen die Möglichkeit, von anderen zu lernen, so sind die Entscheidungen oft in einem hohen Mass willkürlich, von der Darstellung der Alternativen (sog. „Framing“ Effekt) abhängig und mit den Wertvorstellungen der Individuen nicht konsistent.

Eine konsequente Anwendung dieser Erkenntnisse auf die Erfassung von Präferenzen für öffentliche Güter wurde in der Schweiz in den letzten Jahren erfolgreich erprobt (Schläpfer & Schmitt 2007 [106]; Schläpfer 2008 [105]). Der entwickelte Befragungsansatz beruht auf einem Informationskontext, der sich an Volksabstimmungen orientiert. Ein weiterer interessanter Ansatz beruht auf dem Einsatz von Eiderklärungen (Carlsson et al. 2013 [35]; Jacquemet et al. 2013 [65]), welche die Befragten in eine moralische Situation bringt, in welcher sie nach bestem Wissen und Gewissen entscheiden. Diese und weitere Mechanismen, die in der aktuellen Forschung erprobt werden, können Verzerrungen nicht eliminieren; aber zumindest eine realistischere Erfassung von Zahlungsbereitschaften ermöglichen (Kling et al. 2012 [71]).

Die Heterogenität von VSL Werten, welche basierend auf Befragungsstudien geschätzt werden, wird zu einem wesentlichen Teil von der *Risikowahrnehmung* der Befragten beeinflusst. Bewerten die Befragten ein vorgegebenes, objektives Risiko? Kann die Bewertung durch visuelle Hilfen verbessert werden (vgl. Corso et al. 2001 [39])? Gibt es individuelle Eigenschaften, welche die Befragten dazu bringen, ihr persönliches Risiko höher oder tiefer einzuschätzen als das vorgegebene Risiko? Um idiosynkratische Effekte in die empirische Analyse einbinden zu können, müssen wichtige Risikodimensionen erfragt werden.

Eine wesentliche Herausforderung ist die *Präsentation der Risikoreduktion*. Man kann den Sicherheitsgewinn für den Befragten (Sicherheit als privates Gut) oder für die Allgemeinheit (Sicherheit als öffentliches Gut) in den Vordergrund rücken, und dementsprechend die Formulierung der Alternativen in der Befragung anpassen.¹⁷ Hier wird aufgrund des Auftrags die Bewertung der Verkehrssicherheit als öffentliches Gut betrachtet, wobei altruistische Präferenzen nicht ausgeschlossen werden. Wieweit Präferenzen für Verkehrssicherheit als öffentliches Gut auch altruistische Komponenten (bestimmter Art) umfassen, ist für die Subjekte dieser Präferenzen allerdings schwer zu beurteilen. Denn diese Unterscheidung ist in realen Entscheidungssituationen um öffentliche Güter üblicherweise gar nicht erforderlich oder relevant. Der Entscheidungskontext etwa einer Finanzierungsvorlage lässt es jedem Wähler offen, altruistische Motive – etwa Präferenzen für die Sicherheit weniger zahlungskräftiger Risikogruppen – nach eigenem Ermessen zu berücksichtigen. Gleichzeitig haben die Individuen keinerlei Erfahrung in der separaten Bewertung eigennütziger und altruistischer Motive. Aus Sicht der Konsumenten- bzw. Wählersouveränität wäre es auch kaum zulässig, bei Zahlungsbereitschaften, die in einem klar definierten sozialen Entscheidungskontext geäußert wurden, aufgrund theoretischer Annahmen oder Antworten auf Zusatzfragen „Doppelzählungen“ durch Altruismus zu identifizieren. Dennoch kann man natürlich versuchen, empirisch zu klären, inwiefern sich diese Präferenzen nur auf die Sicherheit der Mitbürger(innen) beziehen, also gemäss Fussnote 3 paternalistisch sind, indem man Konstrukte für den Grad des Altruismus sowie die Motive dafür zu messen versucht.¹⁸

¹⁷ Problematisch am ersten Ansatz ist, dass der Sicherheitsgewinn auf individueller Ebene kaum verlässlich eingeschätzt werden kann und die Zahlungsbereitschaft sich daher auf ein diffuses Gut bezieht. Präferenzen für Sicherheit als öffentliches Gut können eher aus allgemeinen Wertvorstellungen abgeleitet werden, können allerdings nicht direkt mit dem Konzept des VSL in Einklang gebracht werden.

¹⁸ Dies würde von den Befragten bspw. eine Antwort auf die Frage: „Haben Sie beim Beantworten der ZB Frage(n) auch an die Sicherheit anderer Personen gedacht?“ verlangen. Antworten könnten auf einer Skala von 0-10 gegeben werden, wobei 0 = nur an mich gedacht, 10 = zu grossem Masse an Andere gedacht. Ähnlich könnten Motive für Altruismus gemessen werden: „Wie denken Sie über die folgende Aussage: ich kümmere mich nur um die Sicherheit anderer Personen, nicht aber um deren Wohlstand“? Antworten reichen von: „0 = stimme gar nicht zu“ bis: „10 = stimme voll zu“.

Ein weiterer kritischer Punkt einer jeden ZB Studie ist das sog. *Zahlungsvehikel*. Wenn Verkehrssicherheitsmassnahmen in der Schweiz bspw. mehrheitlich über die Mineralölsteuer finanziert werden, macht es Sinn, die ZB über eine Erhöhung (allenfalls auch Senkung) mehrheitlich der Mineralölsteuer zu erfassen. Positiv zu vermerken ist, dass die Finanzierung realistisch und akzeptabel erscheint, so dass nicht aufgrund einer unglaublichen, offensichtlich unfairen oder unklaren Finanzierung pauschale Ablehnungen zu erwarten sind.

Ein letzter, in angewandten Studien oft vernachlässigter Punkt betrifft die *Validität* der erfassten Präferenzen für öffentliche Güter. Wie in Kapitel 2.1 beschrieben wurde in den letzten Jahren mit unterschiedlichen Mechanismen experimentiert, um möglichst valide Antworten zu ZB-Fragen zu erhalten. Aus methodologischer Sicht scheint es interessant, erfolgversprechende neue Ansätze (Eiderklärungen, cheap talk, Informationen durch Experten, Wahlempfehlungen durch politische Parteien und Interessenvertreter) zu testen. Dies bedingt ausgeklügelte experimentelle Designs mit eingebauten Validitätstests, ermöglicht aber wichtige Rückschlüsse auf die Validität der Antworten.

3 Methode

3.1 Befragungs- und Analysekonzept

3.1.1 Befragungskonzept

Bei der Konzeption der Befragung werden die in Kapitel 2.3 aufgezeigten Ansätze zur robusten Präferenzfassung für öffentliche Güter soweit wie möglich berücksichtigt.

Der Problematik des hypothetischen Bias wird dabei besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Hierfür wird der Entscheidungskontext möglichst realitätsnah formuliert. Die Erfassung der Zahlungsbereitschaften wird in einen politischen Kontext gestellt. Dem Status Quo werden Alternativen gegenübergestellt. Diese Alternativen sind als öffentliche Massnahmen (sog. Massnahmenpakete) mit Kostenfolgen formuliert. Eine Massnahme kann durch eine bestimmte Reduktion von Unfällen verschiedener Schweregrade (Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr)/von Krankheitsfällen (Luftverschmutzung und Lärmbelastung) sowie den damit verbundenen Kostenfolgen (aggregiert und individuell) charakterisiert werden.

Als konzeptioneller Ausgangspunkt der hier angewendeten Befragung dient eine Nachfragemessung in der finanzwissenschaftlichen Tradition der Analyse von Volksabstimmungen über Kreditvorlagen mit mehreren Vorlagen (z.B. Lankford 1985 [78]), der mikrobasierten Nachfragemessung anhand von Befragungen (z.B. Bergstrom et al. 1982 [21]) und Marktsimulationen für öffentliche Güter (z.B. Schokkaert 1987 [107]). In allen diesen Ansätzen wird nach der präferierten Menge Q_y des öffentlichen Gutes y (bspw. Strassenverkehrssicherheit) bei gegebenen Kosten und gegebener Kostenverteilung gefragt. Dieses Vorgehen steht im Gegensatz zur üblichen Frage in der Contingent Valuation nach der Annahme/Ablehnung einer vorgegebenen Menge Q_y bei rein hypothetischen (d.h. kontrafaktischen) Kosten.¹⁹

Bei der konkreten Ausgestaltung der Massnahmenpakete werden auch weitere Ansätze für eine robuste Präferenzmessung, die in Kapitel 2 angesprochen wurden, berücksichtigt. Bei der Formulierung der Risikoreduktion wird der Sicherheitsgewinn der Allgemeinheit in den Vordergrund gerückt. Bei der Formulierung des Zahlungsverfahrens wird darauf geachtet, dass die Finanzierung möglichst realistisch erscheint und dem Verursacherprinzip gerecht wird. Besondere Aufmerksamkeit wird der Validität der erfassten ZB geschenkt. Hierfür werden zwei experimentelle Behandlungen in die Befragung eingebaut:

- Anker-Experiment: Einem Teil der Befragten werden die Massnahmenpakete A bis D, dem anderen Teil der Befragten die Massnahmenpakete B bis E vorgelegt, wobei die Kosten vom Massnahmenpaket A zum Massnahmenpaket E ansteigen. Die zu bewertenden Massnahmenpakete unterscheiden sich daher in Bezug auf die Maximal- und die Minimalvorschläge. Diese Versuchsanlage ermöglicht es uns abzuschätzen, wie stark neben dem Inhalt der Alternativen auch zufällige Aspekte der Darstellung der Alternativen die Entscheidungen über die Massnahmenpakete beeinflussen (Jacowitz & Kahneman 1995 [64], Green et al. 1998 [54], Ariely et al. 2003 [12]). Insbesondere können wir direkt testen, ob die geäusserten Zahlungsbereitschaften konsistent sind.
- Parteipositionen: Einem Teil der Befragten werden für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV Informationen zum Abstimmungsverhalten der politischen Parteien über die Verkehrssicherheitsvorlage *Via Sicura* zur Verfügung gestellt. Die Befragten dieser

¹⁹ Das Operieren mit kontrafaktischen Kosten (d.h. auch: kontrafaktischen Alternativen) ist ein schwerwiegendes (aber etwas verdrängtes) Problem in der kontingenten Bewertung öffentlicher Güter, insbesondere wenn es darum geht, relativ verlässliche Zahlungsbereitschaften zu erfassen und nicht nur zu „demonstrieren“, dass öffentliche Güter einen Wert haben (z.B. Flores und Strong 2007 [51]).

Behandlungsgruppe (insbesondere diejenigen, die sich unsicher fühlen) erhalten somit die Möglichkeit, die Parteipositionen als Referenzwerte zu benutzen (vgl. z.B. Druckman 2001 [46]). Inwiefern diese Hilfestellungen für die Befragten eine Rolle spielen, kann bei der Auswertung der geäusserten Zahlungsbereitschaften direkt getestet werden.

3.1.2 Analysekonzept

In Tab. 7 ist das Analysekonzept dargestellt. Die Analyse erfolgt in fünf Schritten. In einem ersten Schritt werden die präferierten Massnahmenpakete abgefragt. Auf der Grundlage der Informationen zu den präferierten Massnahmenpaketen können in einem zweiten Schritt die individuellen ZB pro verhinderte Unfalleinheit des öffentlichen Gutes abgeleitet werden. Mit Hilfe einer Regressionsanalyse lassen sich im dritten Teil die Bestimmungsfaktoren der ZB ermitteln. Die individuellen ZB werden in einem vierten Schritt mit relativen Gewichtungen, die mit Hilfe eines Risk-Risk-Tradeoff Experiments (Magat et al. 1996 [82], Van Houtven et al. 2008 [124]) ermittelt wurden, auf die verschiedenen Unfall- und Gesundheitsfolgekategorien aufgeteilt. Im abschliessenden fünften Schritt erfolgt die Hochrechnung der individuellen Resultate auf die gesamte Schweizer Bevölkerung.

Diese fünf Schritte werden nachfolgend näher erläutert. Hierzu wird als Beispiel auf den Bereich Strassenverkehr zurückgegriffen. Detaillierte Informationen zu den Schritten 1 und 2 (insbesondere zur Konstruktion der Massnahmenpakete und der Berechnung der individuellen Kosten) sowie zur Konzeption des Risk-Risk-Tradeoff Experiments finden sich in Kapitel 3.4.

Tab. 7 Analysekonzept

Schritt	Erklärung
1	Abfrage des präferierten Massnahmenpakets: Impliziert Gesamtkosten und zusätzliche Kosten auf aggregierter Ebene.
2	Berechnung der individuellen ZB pro Einheit Q: Berechnung der individuellen ZB für eine vermiedene Unfalleinheit (UE = 1 Todesfall und N_k der weiteren Schadenkategorien $k = \{\text{Invalidität, Schwerverletzt, Mittelschwererletzt, Leichtverletzt}\}$) für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV bzw. für eine vermiedene Krankheitsinheit (KE = 1 Todesfall und N_k der weiteren Gesundheitsfolgekategorien $k = \{\text{chronische Erkrankung, akute Erkrankung}\}$ für den Bereich Luftverschmutzung und $k = \{\text{stationäre/ambulante Behandlung}\}$ für den Bereich Lärmbelastung. Verwendung der Informationen über persönliche Ausgaben (bspw. für Steuern und gefahrene Kilometer) zur Berechnung der individuellen Mehrkosten, welche den Befragten durch die Implementierung des Programms $j = \{A, B, C, D\}$ entstehen.
3	Bestimmungsfaktoren der Zahlungsbereitschaften pro Einheit Q: Mit Hilfe der Regressionsanalyse werden verschiedene Faktoren (soziodemografische, politische Einstellungen, befragungsspezifische Variablen) auf ihren Einfluss auf die Höhe der Zahlungsbereitschaft getestet. Die Resultate zeigen auf, welche Faktoren die Zahlungsbereitschaft signifikant beeinflussen und wie gross dieser Einfluss ist.
4	Berechnung und Anwendung relative Gewichtungen: Berechnung der relativen Gewichtung der Unfall- und Gesundheitsfolgekategorien mittels Risk-Risk-Tradeoff-Experiment. Ableitung der ZB für die Vermeidung eines Todesfalls sowie Fälle anderer Unfallkategorien / Gesundheitsfolgen mittels Resultaten aus dem Risk-Risk-Tradeoff-Experiment.
5	Hochrechnung auf die Bevölkerung: Die Stichprobe wird anhand ausgewählter Variablen (bspw. Alter, Geschlecht, Region, Bildung etc.) nachgewichtet, um für die Schweizer Bevölkerung repräsentative Resultate zu erhalten. Die mittlere ZB wird auf die Schweizer Bevölkerung (rund 8 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner) hochgerechnet.

Schritt 1: Abfrage des präferierten Massnahmenpakets

Im ersten Schritt werden die präferierten Massnahmenpakete abgefragt. Konkret erfragt wird die Annahme/Ablehnung von vier vorgegebenen Mengen Q_1^y, \dots, Q_4^y des öffentlichen Guts y (z.B. Strassenverkehrssicherheit) bei gegebenem Kostenverlauf K_1^y, \dots, K_4^y . Für jedes Massnahmenpaket n werden die verhinderten Unfalleinheiten (resp. verhinderte Erkrankungen) $Q_n^y = (TF_n^y, IF_n^y, SV_n^y, MV_n^y, LV_n^y)$ bewertet, welche sich zusammensetzen aus verhinderten Todesfällen TF, Invaliditätsfällen IF, schweren Verletzungen SV, mittleren Verletzungen MV und leichten Verletzungen LV.²⁰

Jedes Massnahmenpaket n impliziert Gesamtkosten K_n^y ; die Differenz zwischen den Gesamtkosten der Pakete $n-1$ und n entspricht den zusätzlichen Kosten $k_n^y = K_n^y - K_{n-1}^y$. In Tab. 8 wird dies am Beispiel der Verbesserung der Strassenverkehrssicherheit aufgeführt. Die Massnahmenpakete stellen das öffentliche Gut Q_n^y (Spalte 3) zu bestimmen Kosten K_n^y (Spalte 1) zur Verfügung. Aus der Kombination der zusätzlichen Kosten k_n^y (Spalte 2) und den zusätzlich vermiedenen Unfalleinheiten $q_n^y = Q_n^y - Q_{n-1}^y$ (Spalte 4) lassen sich für jedes Massnahmenpaket n die zusätzlichen Kosten pro vermiedener Unfalleinheit $z_n^y = k_n^y / q_n^y$ (Spalte 5) ableiten.

²⁰ Bei den Erkrankungen bspw. im Bereich Luftverschmutzung ist die Menge des öffentlichen Guts $Q_n^y = (TF_n^y, CE_n^y, AE_n^y)$ folglich gegeben durch die Anzahl verhinderter Todesfälle TF, chronischer Erkrankungen CE, und akuter Erkrankungen AE.

Tab. 8 Beispiel Massnahmenpakete Strassenverkehr

MP	Kosten (Mio. CHF)	zus. Kosten (Mio. CHF)	UE vermieden	zus. UE vermieden	zus. Kosten (Mio. CHF/UE)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
A	30	30	10	10	3
B	90	60	20	10	6
C	210	120	30	10	12
D	450	240	40	10	24
E	930	480	50	10	48

Quelle: Eigene Berechnungen unter Zuhilfenahme diverser Quelle (vgl. Text und Tabellen in diesem Kapitel).
Anmerkung: MP: Massnahmenpaket; UE: Unfalleinheiten (1 Todesfall+ Nk der Unfallkategorie k = {Invalidität, Schw erverletzt, Mittelschwererletzt, Leichtverletzt})

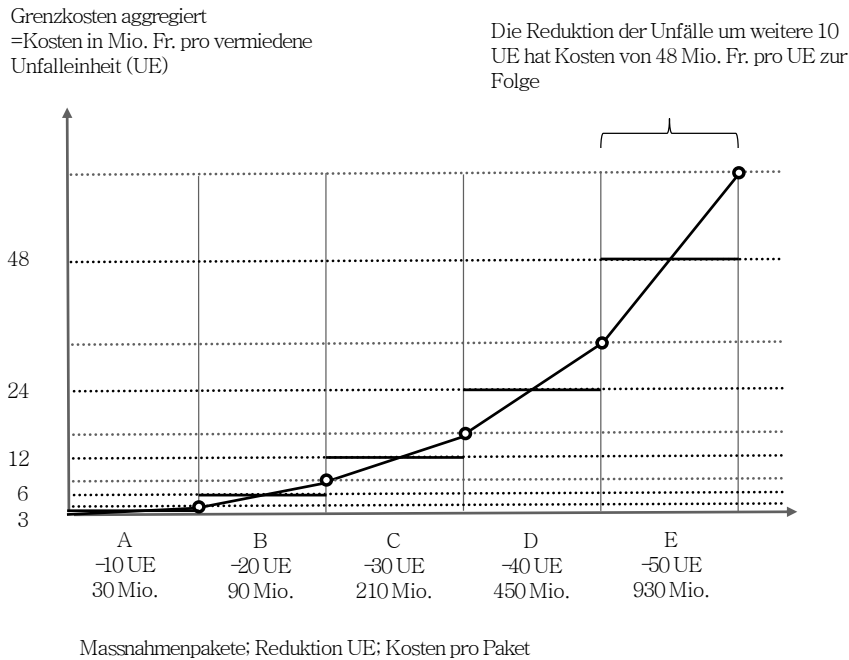
Folgende Annahmen werden der Analyse unterstellt:

- Person i präferiert die (unbeobachtete) Menge \tilde{Q}_i^y des öffentlichen Guts y , bei dem seine marginale Zahlungsbereitschaft (MZB_i^y) den marginalen Kosten (MK_i^y) entspricht.
- Q_i^{y*} ist die höchste von Person i befürwortete Menge bei gegebenem Kostenverlauf K_n^y . Wenn Person i die Menge Q_i^{y*} wählt, so wird von einer Zahlungsbereitschaft in der Höhe der marginalen Kosten für i bei dieser Menge ausgegangen.²¹
- Die MZB pro vermiedene Unfalleinheit (VUE) ist im betrachteten Bereich konstant. Diese besondere Annahme ist bei der Monetarisierung des statistischen Lebens adäquat, und sie wird in der Anwendung ohnehin gemacht.
- Die Grenzkosten zur Bereitstellung des öffentlichen Guts y sind steigend. Diese Annahme ist legitim, da davon ausgegangen werden kann, dass Q_i^y effizient bereitgestellt wird. D.h. es werden zuerst dort Unfälle/Erkrankungen verhindert wo dies mit dem geringstmöglichen finanziellen Aufwand möglich ist. Mit zunehmender Sicherheit wird die Vermeidung jedes zusätzlichen Unfalls daher immer teurer.

Unter der Annahme einer konstanten MZB bei steigenden Grenzkosten entsprechen die marginalen Kosten MK_i^y für die präferierte Menge – anders als bei anderen öffentlichen Gütern – der MZB_i^y für Q_i^y über den ganzen betrachteten Bereich (und nicht nur an der Stelle der präferierten Menge Q_i^{y*}).

In Abb. 1 sind die bisherigen Überlegungen grafisch veranschaulicht.

²¹ Grundsätzlich kommt auch die Interpretation in Betracht, dass die marginale Zahlungsbereitschaft von i mindestens diesen Grenzkosten entspricht (vgl. Sensitivitätsanalyse SA 4 in Kapitel 5.7). Allerdings kann auch argumentiert werden, dass es im Rahmen von Abstimmungsentscheiden problematisch ist, wenn aufgrund von statistischen Verteilungsannahmen höhere präferierte Zahlungsbereitschaften unterstellt werden, als die Wähler ausdrücklich geäußert haben.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 1 Entscheidung im Preis-Mengen-Diagramm

Auf der y-Achse sind die aggregierten Grenzkosten (Kosten pro vermiedene Unfalleinheit), auf der x-Achse die Kosten pro Massnahmenpaket bzw. die Reduktion der Unfalleinheiten (UE) abgetragen. Entscheidet sich eine Person für das Massnahmenpaket E, so genehmigt sie für die (weitere) Reduktion der UE um 10 Kosten von 48 Mio. Franken pro vermiedene UE.

Schritt 2: Berechnung der individuellen ZB pro Einheit Q

Die Berechnung der individuellen MZB erfolgt für die vier öffentlichen Güter (Erhöhung der Sicherheit im Strassenverkehr und als Fahrgast in den öffentlichen Verkehrsmitteln, Reduktion der Luftverschmutzung und der Lärmbelastung) separat anhand der Kostenfunktion und der relevanten Steuersubstrate und Steuerfaktoren sowie weiterer spezifischer Ausgaben für die öffentlichen Güter.

Für den Bereich Strassenverkehr kann über die Angabe der gefahrenen Kilometer der zusätzliche Aufwand für die Mineralölsteuer (M) und über die Angabe der bezahlten Steuern (T) basierend auf welchen die zusätzliche Steuerbelastung für das präferierte Massnahmenpaket berechnet werden.²²

Als Bedingung für die Berechnung der Kosten der Vorlage pro gefahrenen Kilometer und pro Franken steuerbares Einkommen wird Budgetausgleich unterstellt: $K(Q_n) = \Delta M_n + \Delta T_n$, wobei:

- ΔM_n : zusätzliche Einnahmen durch die Erhöhung der Mineralölsteuer; gemäss Massnahmenpaket n;
- ΔT_n : zusätzliche Einnahmen durch die Erhöhung der direkten Steuern gemäss Massnahmenpaket n.
- Für die Berechnung von $MZB_i = MK_i$ werden folgende Informationen benötigt:
- Q_i^* : höchste von Person i befürwortete Menge des Guts;
- $\Delta M_n/K$: Anteil der Kosten von Q_n , die über indirekte Steuern finanziert werden;

²² Die Motorfahrzeugsteuer wird hier der Einfachheit halber nicht berücksichtigt.

- $\Delta T_n / K$: Anteil der Kosten von Q_n , die über direkte Steuern finanziert werden;
- T_i : jährliche Steuerrechnung von Person i ;
- S_i : durch Person i gefahrene km.

Schritt 3: Bestimmungsfaktoren der ZB

Die Zahlungsbereitschaft wird mittels folgendem Grundmodell hinsichtlich der Bestimmungsfaktoren analysiert:

$$MZB_i = \alpha + \beta_1 ANKER + \beta_2 INFO + \beta_3 ANKER \cdot INFO + X_i \gamma + \varepsilon_i$$

- *ANKER*: Dummy, welcher den Wert 1 (0) annimmt, wenn der befragten Person die Massnahmenpakete B/C/D/E (A/B/C/D) vorgelegt wurden;
- *INFO*: Dummy welcher den Wert 1 (0) annimmt, wenn der befragten Person Informationen über das Abstimmungsverhalten des Nationalrats zur Via Sicura Initiative vorgelegt (nicht vorgelegt) wurden;
- *ANKER · INFO*: Interaktion der Behandlungseffekte.
- X_i : Vektor von Kovariablen (individuelle Charakteristika, Antworten auf Fragen zu Mobilitätsverhalten, Risikoverhalten, politischer Einstellung etc.)

Schritt 4: Berechnung und Anwendung relative Gewichtungen

Die Berechnung der relativen Gewichtung der Unfall- und Gesundheitsfolgekategorien erfolgt mittels Risk-Risk-Tradeoff-Experiment. Auf dieser Grundlage lassen sich die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls sowie Fälle anderer Unfallkategorien / Gesundheitsfolgen mittels Resultaten aus dem Risk-Risk-Tradeoff-Experiment ableiten.

Schritt 5: Hochrechnung

Die Stichprobe wird anhand ausgewählter Variablen (bspw. Alter, Geschlecht, Region, Bildung etc.) nachgewichtet, um für die Schweizer Bevölkerung repräsentative Resultate zu erhalten. Die mittlere ZB wird auf die Schweizer Bevölkerung (rund 8. Mio. Einwohnerinnen und Einwohner) hochgerechnet.

3.2 Entwicklung Massnahmenpakete

3.2.1 Einleitende Bemerkungen

In Kapitel 3.2.2 und Kapitel 3.2.3 wird das grundsätzliche Vorgehen bei der Formulierung der Massnahmenpakete aufgezeigt. Anschliessend werden in den Kapiteln 3.2.4 bis 3.2.7 für die Bereiche Strassenverkehr, ÖV, Luftverschmutzung und Lärmbelastung die Massnahmenpakete geschnürt. Dabei gilt es zu beachten, dass es sich um grobe Abschätzungen sowohl der Kosten wie auch der Wirkungen der Massnahmen handelt. Bei der Formulierung der Massnahmenpakete sind folgende Bedingungen zu berücksichtigen:

- Die Massnahmenpakete müssen so konzipiert werden, dass (unter Berücksichtigung der möglichen Resultate aus dem Risk-Risk-Tradeoff Experiment und der Anzahl der vermiedenen Fälle) eine plausible Bandbreite möglicher Zahlungsbereitschaften gewährleistet wird und die Kosten der Massnahmen gleichzeitig im Bereich der tatsächlich erwarteten Kosten solcher Massnahmen liegen.
- Die Befragten sollen ihren Entscheidungen Kosten-Nutzen-Überlegungen voranstellen. Dazu muss ihnen möglichst anschauliches Zahlenmaterial geboten werden. Zudem sollen die Zahlen wenn möglich keine Scheingenaugkeit aufweisen.

3.2.2 Fokusgruppengespräche

Zur Erarbeitung der Massnahmenpakete wurden in einem ersten Schritt Fokusgruppengespräche mit Expertinnen und Experten durchgeführt. Ein erstes Fokusgruppengespräch fand zum Thema Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr statt. Ein zweites Fokusgruppengespräch war den Bereichen Luftverschmutzung und Lärmbelastung gewidmet. Im Anhang I werden die wichtigsten Ergebnisse aus den beiden Fokusgruppengesprächen aufgeführt. Im Anschluss wurden Expertinnen und Experten für weitere Fragen konsultiert.

In einem zweiten Schritt erfolgte ein Fokusgruppengespräch mit Befragten. 15 Personen haben daran teilgenommen.²³ Die Testpersonen erhielten das Befragungsmaterial per Post zugeschickt. Nach dem Ausfüllen des Fragebogens (Bewertungsfragen zu den Massnahmenpaketen und zum Risk-Risk-Tradeoff Experiment) wurden die Testpersonen von B,S,S. telefonisch kontaktiert. Unklarheiten und allgemeine Bemerkungen wurden aufgenommen. Zudem wurde das Befragungsmaterial der Begleitkommission zur Begutachtung vorgelegt. Das Befragungsmaterial wurde auf Grundlage der Rückmeldungen überarbeitet und finalisiert.

3.2.3 Vorgehen

Für die Formulierung und Einbettung der Massnahmen wurde folgendermassen vorgegangen: Zuerst wurde der Status Quo (SQ) anhand der heutigen Unfallzahlen bzw. Krankheitsfälle definiert. Anschliessend wurden konkrete Massnahmenpakete formuliert. Diese Massnahmenpakete können durch die Unfallreduktion bzw. die Reduktion der Krankheitsfälle, der ausgelösten Kosten (auf aggregierter und individueller Ebene) und der Finanzierung dieser Kosten charakterisiert werden. In den folgenden Kapiteln wird für jeden Bereich separat zuerst auf den SQ eingegangen. Dann werden die Massnahmenpakete (Formulierung, Wirkung, Kosten und Finanzierung) charakterisiert.

3.2.4 Strassenverkehr

Unfallzahlen

Die Unfallzahlen stammen aus dem Jahr 2012 (ASTRA).²⁴ Da nur drei Unfallschweregrade unterschieden werden (Todesfälle, Schwerverletzte und Leichtverletzte)²⁵, werden die Fälle mit schwerer und leichter Verletzung gemäss Verteilung der Unfallschweregrade der Strassenverkehrsunfälle nach bfu (2013) [26] auf die Unfallschweregrade Invalidität, schwere Verletzung, mittelschwere Verletzung und leichte Verletzung verteilt.²⁶ Die Beschreibung der Unfallschweregrade „schwere Verletzung“, „mittelschwere Verletzung“ und „leichte Verletzung“ erfolgt über die Anzahl Ausfalltage.²⁷ Die Beschreibung der Invaliditätsfälle erfolgte über zwei Beispiele, deren

²³ 4 Strassenverkehr, 4 öffentlicher Verkehr, 3 Luftverschmutzung, 4 Lärmbelastung. Bei der Auswahl der Testpersonen wurde darauf geachtet, dass sie sich bzgl. Bildungsabschluss und Alter innerhalb eines Bereichs unterschieden.

²⁴ Wir haben uns für die Zahlen des ASTRA entschieden, da sie über die Homepage des BFS öffentlich zugänglich und rasch einsehbar sind. Falls sich Befragte über die Angaben in der Befragung informieren wollen, werden sie einen Vergleich vermutlich über die Quelle des BFS machen. Als Alternative hätte sich auch angeboten, gleich mit den Zahlen der bfu zu arbeiten.

²⁵ Mit Berücksichtigung Dunkelziffer, gemäss SN 641 824, S. 9 (Punkt 15), [114], alle Strassen: Getötete = 1.02; Schwerverletzte = 1.89, Leichtverletzte = 3.64.

²⁶ Jahr 2010: IV 438 (0.5%); SV 6'722 (7.7%); MV 9'470 (10.9%); LV 70'430 (80.9%).

²⁷ Leichte Verletzung: 6.3, mittelschwere Verletzung: 54.4, schwere Verletzung: 257.1. In der Befragung wurden die Zahlen gerundet. Die Zahlen wurden uns von Herrn Lieb (Ecoplan, Mitglied der Begleitkommission des VSS) zur Verfügung gestellt.

durchschnittlicher IV-Grad dem mittleren IV-Grad von Strassenverkehrsunfällen (37%) entspricht.²⁸ In Tab. 9 sind die Definitionen der Unfallschweregrade aufgeführt.

Tab. 9 Definition Unfallschweregrade (Bereich: PV und ÖV)

Unfallschweregrad	Beschreibung
Todesfall	Das Unfallopfer stirbt am Unfallort oder innerhalb von 30 Tagen an den Unfallfolgen.
Invalidität	Verletzungen, welche bleibende körperliche Schäden hinterlassen. D.h. die Arbeitsfähigkeit ist während des restlichen Lebens eingeschränkt. Der durchschnittliche Invaliditätsgrad bei Strassenverkehrsunfällen liegt bei 37%. Zur Veranschaulichung folgen zwei Beispiele mit einem Invaliditätsgrad von 20% und 50%: Beispiel I (IV-Grad 50%): Querschnittgelähmt, auf den Rollstuhl angewiesen. Autofahren ist möglich. Nach einer Umschulung ist eine Erwerbstätigkeit von 50% möglich. Beispiel II (IV-Grad 20%): Schädel-/Hirntrauma, leichte bleibende Sprach- und Sehstörungen. Eine Erwerbstätigkeit von 80% ist möglich.
Schwere Verletzung	Verletzungen, welche zur Arbeitsunfähigkeit während 9 Monaten führen.
Mittelschwere Verletzung	Verletzungen, welche zur Arbeitsunfähigkeit während 2 Monaten führen.
Leichte Verletzung	Verletzungen, welche zur Arbeitsunfähigkeit während 1 Woche führen.

Quelle: Vgl. Angaben im Fliesstext.

Als Status Quo wird das Unfallgeschehen in Unfallschwerpunkten (US) beschrieben. Gemäss Auskunft ASTRA betrug die Anzahl Unfallschwerpunkte im Jahr 2012 1'084. Rund 10%²⁹ aller Unfälle mit Personenschaden fand in diesen Unfallschwerpunkten statt. In Tab. 10 sind die Rohdaten (Spalten 2-4) und die in der Befragung verwendeten Daten (Spalte 5) zu den Unfallzahlen aufgeführt.

Tab. 10 Unfallzahlen (Bereich: PV)

Unfallschweregrad	Unfallzahlen Strasse (2012)		Unfallzahlen pro US	
	mit DZ	Aufteilung	gerundet	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Todesfälle	346	346	51	50
Invalidität		412	60	60
Schwererletzte	7'942	6'330	975	1'000
Mittelschwererletzte		8'918	1'350	1'500
Leichtverletzte	74'046	66'326	9'750	10'000

Quelle: Unveröffentlichte Zahlen des ASTRA zu den Unfallschwerpunkten, bfu (2013) [26], eigene Berechnungen. US: Unfallschwerpunkte.

Formulierung Massnahme

²⁸ Fall 1: 20%, Fall 2: 50%. Die Beschreibungen der beiden Fälle wurden auf der Grundlage von Telefongesprächen mit Expertinnen und Experten der Stiftung Mosaik und der SUVA sowie <http://www.swiss-neuro.ch/Content/schaedelhirntrauma/erstellt>.

²⁹ Wir gehen von 15% aus. Damit können den Befragten Massnahmen präsentiert werden, die jeweils Reduktionen von 10 Todesfällen (bzw. Unfalleinheiten) ermöglichen.

Als Massnahmen zur Reduktion von Strassenverkehrsunfällen mit unterschiedlichem Schweregrad werden Sanierungen der Unfallschwerpunkte beschrieben. Wir treffen u.a. die Annahme, dass über einen bestimmten Zeitraum (hier: 10 Jahre) im Durchschnitt x% der Unfallstellen saniert werden. Die Massnahmen wurden folgendermassen formuliert:

Die Anzahl Strassenverkehrsunfälle in der Schweiz kann am effizientesten reduziert werden, indem Massnahmen an den rund 1'000 Unfallschwerpunkten ergriffen werden. Unfälle an diesen Unfallschwerpunkten können dabei durch gezielte Sanierungsmassnahmen reduziert werden. Im Folgenden stehen fünf Massnahmenpakete zur Diskussion:³⁰

- Massnahmenpaket A: 20% aller bekannten Unfallschwerpunkte werden saniert.
- Massnahmenpaket B: 40% aller bekannten Unfallschwerpunkte werden saniert.
- Massnahmenpaket C: 60% aller bekannten Unfallschwerpunkte werden saniert.
- Massnahmenpaket D: 80% aller bekannten Unfallschwerpunkte werden saniert.
- Massnahmenpaket E: 100% aller bekannten Unfallschwerpunkte werden saniert.

Zuerst werden diejenigen Unfallschwerpunkte saniert, an welchen sich mit dem geringstmöglichen Aufwand am meisten Unfälle vermeiden lassen. Die Wirksamkeit der Sanierungsmassnahmen nimmt mit zunehmendem Realisierungsgrad ab. D.h. je mehr Unfallschwerpunkte saniert werden, desto weniger Unfälle wird es geben, aber die Sanierung von weniger gefährlichen Schwerpunkten verhindert weniger Unfälle als die Sanierung der gefährlichsten Schwerpunkte.

Wirkung

Um die Wirkung der Massnahmenpakete abzuschätzen, haben wir auf der Grundlage von unveröffentlichten Berechnungen der bfu eine grobe Abschätzung vorgenommen. Bei einem durchschnittlichen Realisierungsgrad von 20% können bspw. rund 10 Todesfälle vermieden werden.³¹ In Tab. 11 sind die Veränderungen der Unfallzahlen pro Massnahmenpaket aufgeführt. Wir treffen die Annahme, dass sich die Fallzahlen der nicht tödlichen Unfallfolgen prozentual gleich verändern wie die Todesfälle.

Tab. 11 Veränderung der Unfallzahlen (Bereich: PV)

Unfallschweregrad	Massnahmenpakete				
	A	B	C	D	E
Todesfälle	-10	-20	-30	-40	-50
Invalidität	-12	-24	-36	-48	-60
Schwerverletzte	-200	-400	-600	-800	-1'000
Mittelschwerverletzte	-300	-600	-900	-1'200	-1'500
Leichtverletzte	-2'000	-4'000	-6'000	-8'000	-10'000

Kosten

³⁰ Den Befragten standen lediglich vier Massnahmenpakete (nämlich A-D für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ oder B-E für die Teilstichprobe mit „Anker hoch“) zur Auswahl.

³¹ Wir gehen dabei von folgenden Annahmen aus: Wirkungsbereich (von den existierenden Unfallschwerpunkten können alle noch saniert werden): 100%; Wirksamkeit (davon ausgehend, dass eine Sanierung im Normalfall eine erhebliche Verbesserung der Sicherheit bringt): 60%; Beachtungsgrad (auch an einem sanierten Unfallschwerpunkt werden nicht alle Regeln beachtet): 85%; Realisierungsgrad (da Infrastrukturmassnahmen teuer sind, werden pro Jahr nur einige Prozent der Unfallschwerpunkte saniert, pro Jahr 5%, maximal 45%, durchschnittlich 22.5%): 20%. Unter diesen Annahmen ergibt sich ein Potenzial zur Reduktion von 6 Todesfällen. Wir gehen (um den Befragten möglichst einfache Zahlen vorzulegen) von einem Potenzial von 10 Todesfällen aus.

Wir gehen von durchschnittlichen Kosten für die Sanierungsmassnahmen von 1.2 Mio. Franken aus. Wir liegen damit etwas höher als etwa ASTRA/Basler & Hofmann (2002) [14], die durchschnittliche Sanierungskosten für Unfallschwerpunkte von 505'000 Franken ausweisen. Bei 1'084 Unfallschwerpunkten und einem Realisierungsgrad von rund 20% schätzen wir die Kosten auf rund 30 Mio. Franken. In Tab. 12 sind die Gesamtkosten pro Massnahmenpaket aufgeführt. Die jährlichen Kosten bewegen sich zwischen 30 Mio. Franken (MP A) und 930 Mio. Franken (MP E).

Tab. 12: Gesamtkosten Massnahmenpakete (Bereich: PV)

Massnahmen-paket	A	B	C	D	E
Gesamtkosten (Mio. Fr. pro Jahr)	30	90	210	450	930

Finanzierung

Die Veränderung der Kosten (vgl. Tab. 12) werden nachfolgend mit ΔKosten bezeichnet. Da der Anteil der Gemeinden am Strassennetz rund 30% (vgl. BFS 2012b [25]) beträgt, treffen wir die Annahme, dass von den Gesamtkosten 30% durch die allgemeinen Steuern gedeckt, die restlichen 70% über die Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuer aufgebracht werden. Somit ergeben sich Veränderungen

- der direkten Steuern von $\Delta\text{Kosten}_S = 0.3 \cdot \Delta\text{Kosten}$ und
- der indirekten Steuern $\Delta\text{Kosten}_M = 0.7 \cdot \Delta\text{Kosten}$.

Für die Berechnung der prozentualen Veränderung der Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuern sind zusätzliche Annahmen notwendig. Diese Annahmen sind in Tab. 13 (Kostenverteilung zwischen Bund und Kantonen) und Tab. 14 (Einnahmen der Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuer) aufgeführt.

Tab. 13 Verteilung Unfallschwerpunkte und Kostenverteilung

Strassentyp	Aufteilung Unfallschwerpunkte (2012)		Wer	Steuer	Aufteilung (%)	
					Bund	Kanton
Autobahn	36	3%	Bund	Mineralölsteuer	100%	0%
		$\pi_{AB/AS}$			$\pi \text{ Bund}_{AB/AS}$	$\pi \text{ Kt}_{AB/AS}$
Ausserorts	301	28%	Bund & Kanton	Mineralölsteuer & Mfz	50%	50%
		π_{aO}			$\pi \text{ Bund}_{aO}$	$\pi \text{ Kt}_{aO}$
Innerorts	747	69%	Bund & Kanton	Mineralölsteuer & Mfz	50%	50%
		π_{iO}			$\pi \text{ Bund}_{iO}$	$\pi \text{ Kt}_{iO}$
Total	1'084	100%				

Quelle: Auskunft ASTRA (Anzahl und Verteilung der Unfallschwerpunkte). Aufteilung Finanzierung auf Bund und Kantone gemäss eigenen Annahmen.

Tab. 14 Einnahmen Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuer

Einnahmen	Mio. CHF	
	2010	Anteil
Mineralölsteuer	5'071	61%
Kantonale Mfz-Steuer	2'177	26%
Anteil LSVÄ für Strassenverkehrszwecke	369	4%
Autobahnvignette	315	4%
Zollertrag Mfz-Importe	314	4%
Anteil Mw St.	129	2%
Total	8'375	100%

Quelle: BFS (2012b) [25].

Auf dieser Grundlage ergeben sich die prozentualen Erhöhungen der Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuern wie folgt:

Prozentuale Erhöhung der Mineralölsteuer (δM):

$$\delta M = \left(\frac{(\pi \text{ Bund}_{AB/AS} \cdot \pi_{AB/AS} + \pi \text{ Bund}_{aO} \cdot \pi_{aO} + \pi \text{ Bund}_{iO} \cdot \pi_{iO}) \cdot \Delta \text{Kosten}_M}{\text{Einnahmen Mineralölsteuer}} \right) \quad (1)$$

Prozentuale Erhöhung der Motorfahrzeugsteuer (δF):

$$\delta F = \left(\frac{(\pi \text{ Kt}_{AB/AS} \cdot \pi_{AB/AS} + \pi \text{ Kt}_{aO} \cdot \pi_{aO} + \pi \text{ Kt}_{iO} \cdot \pi_{iO}) \cdot \Delta \text{Kosten}_M}{\text{Einnahmen Motorfahrzeugsteuer}} \right) \quad (2)$$

Die prozentuale Erhöhung der direkten Steuern (δS) ergibt sich folgendermassen:

$$\delta S = \left(\frac{\Delta \text{Kosten}_S}{\text{Einnahmen Einkommens- und Vermögenssteuer}} \right) \quad (3)$$

Die weiteren Annahmen für die Berechnung der prozentualen Veränderung der direkten Steuern sind in Tab. 15 aufgeführt.

Tab. 15 Einkommens- und Vermögenssteuern

	Mrd. CHF
Einkommenssteuer	51.690
Vermögenssteuer	5.547
Total	57.237

Quelle: ESTV (2013, [49]) für Einkommenssteuer, ESTV (2012, [50]) für Vermögenssteuer

In Tab. 16 sind die Veränderungen der indirekten und direkten Steuern für jedes Massnahmenpaket aufgeführt. Die Veränderungen der Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuern ergeben sich als gewichteter Mittelwert aus δM und δF .³²

Tab. 16 Veränderung der direkten und indirekten Steuern (Bereich: PV)

Massnahmenpaket	A	B	C	D	E
Veränderung der Mineralölsteuer und Motorfahrzeugsteuer	+0.4%	+1.2%	+2.9%	+6.2%	+12.8%
Veränderung der direkten Steuern	+0.02%	+0.05%	+0.11%	+0.24%	+0.49%

Individuelle Kosten

Gegeben die individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbeträge S_i (im Jahr 2013) die jährlichen gefahrenen Kilometer mit dem Auto A_i sowie die Angaben in Tab. 17, ergeben sich die individuellen Kosten und die individuellen Grenzkosten für die einzelnen Massnahmenpakete wie folgt:³³

Veränderung individuelle Steuerrechnung:	$\Delta S_i = S_i \cdot \delta S$
Veränderung individuelle Kosten Mineralölsteuer:	$\Delta M_i = A_i \cdot K_{km} \cdot \pi_{Benzin} \cdot \pi_M \cdot \delta M$
Veränderung individuelle Kosten Motorfahrzeugsteuer:	$\Delta F_i = K_F \cdot \delta F$
Veränderung individuelle Kosten:	$\Delta K_i = \Delta S_i + \Delta M_i + \Delta F_i$

³² Als Gewichte dienen die absoluten Einnahmen aus der Mineralölsteuer und der Motorfahrzeugsteuer.

³³ Bei der Berechnung der individuellen Kosten wird wiederum berücksichtigt, dass die Massnahmen über zwei Kanäle finanziert werden: Einerseits über die Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuer (70%), andererseits über die allgemeinen Steuern (30%). Die Aufteilung erfolgte auf der Grundlage der Strassenrechnung 2010, wonach 30% der Gesamtausgaben für den Strassenbau die Gemeinden betreffen.

Tab. 17: Berechnungsgrundlagen individuelle Kosten (Bereich: PV)

	Individuelle Rechnung	km, CHF, %	Quelle
K_{km}	Kosten / km	0.76	TCS (2014): Musterauto ³⁴
π_{Benzin}	Anteil Treibstoff an K_{km}	16%	TCS (2014): Musterauto
K_F	Mfz-Steuer	300	Budgetberatung Schw eiz (2013) ³⁵
	Mineralölsteuer (CHF / l Benzin)	0.73	EZV (2014) ³⁶
	1 Liter Benzin (CHF / l)	1.8	Budgetberatung Schw eiz (2013)
π_M	Anteil Mineralölsteuer am Treibstoffpreis	41%	Eigene Berechnung

Quelle: Vgl. letzte Angaben in der letzten Spalte.

Wird die Frage nach den individuellen Steuerbeträgen und zu den jährlich mit dem Auto zurückgelegten Kilometern nicht beantwortet, werden für diese Befragten Durchschnittsbeträge eingesetzt. Hierfür werden für den individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbetrag (S_i) und die gefahrenen Kilometer mit dem Auto (A_i) Werte von 10'000³⁷ Franken sowie 6'000 km³⁸ angenommen.

In Tab. 18 und Tab. 19 sind die individuellen Mehrbelastungen (absolut und pro zusätzlich VUE) aufgeführt.

³⁴ <http://www.tcs.ch/de/auto-mobilitaet/autokosten/kosten-eines-musterautos.php> (zuletzt besucht: 19.11.2014).

³⁵ <http://www.budgetberatung.ch/Auto-Co.93.0.html> (zuletzt besucht: 19.11.2014).

³⁶ http://www.ezv.admin.ch/zollinfo_firmen/04020/04256/04263/index.html?lang=de (zuletzt besucht: 19.11.2014).

³⁷ Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürliche Personen) geteilt durch die Anzahl Steuerpflichtiger. Quelle Anzahl Steuerpflichtige Personen (Steuerpflichtige mit und ohne Belastung durch die direkte Bundessteuer): <http://www.estv.admin.ch/dokumentation/00075/00076/00701/01536/index.html?lang=de> (Teil 1: Gesamtergebnisse; zuletzt besucht: 19.11.2014); Quelle Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürlicher Personen): Vgl. Tab. 15.

³⁸ Gemäss Mikrozensus Mobilität und Verkehr aus dem Jahr 2010 beträgt die mittlere Tagesdistanz, die mit dem Auto (als Fahrer/in) zurückgelegt wird, 17.3 km. Bei 365 Tagen pro Jahr ergibt sich eine Fahrleistung von 6'315 km.

Tab. 18 Individuelle Kosten und Grenzkosten, Anteil Steuern (Bereich: PV)

Massnahmenpaket					
Wie viel Steuern haben Sie letztes Jahr bezahlt? (In Franken)	A	B	C	D	E
Individuelle Kosten					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	0.30	0.95	2.20	4.70	9.75
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	0.65	1.90	4.40	9.45	19.50
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	1.25	3.75	8.80	18.85	39.00
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	1.90	5.65	13.20	28.30	58.50
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	2.50	7.55	17.60	37.75	78.00
(7) Mehr als 18'000	2.85	8.50	19.80	42.45	87.75
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	1.55	4.70	11.00	23.60	48.75
Individuelle Grenzkosten pro VUE					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	0.03	0.06	0.13	0.25	0.50
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	0.06	0.13	0.25	0.50	1.01
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	0.13	0.25	0.50	1.01	2.01
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	0.19	0.38	0.75	1.51	3.02
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	0.25	0.50	1.01	2.01	4.03
(7) Mehr als 18'000	0.28	0.57	1.13	2.26	4.53
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	0.16	0.31	0.63	1.26	2.52

Anmerkung: Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Kosten dienen die Werte (Kosten) in Tab. 20, Spalte 3. Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Grenzkosten die Werte in Spalte 7 (Zusatzkosten pro VUE). Für die Befragten, die sich der Steuerkategorie „Zwischen CHF 1 und 2'000“ eingeordnet haben, wurden bei der Berechnung der individuellen Kosten und Grenzkosten Steuerzahlungen von 2'000 Franken berücksichtigt. Für Befragte, die sich in der Steuerkategorie „Mehr als CHF 18'000“ eingeordnet haben, wurden für die Berechnungen 18'000 Franken berücksichtigt. Für die anderen Steuerkategorien wurde jeweils der Betrag in der Mitte gewählt.

Tab. 19 Individuelle Kosten und Grenzkosten, Anteil Mineralöl- und Motorfahrzeugsteuer (Bereich: PV)

Gefahrenre Kilometer pro Jahr	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Individuelle Kosten					
(1) 0 km	0	0	0	0	0
(2) 1 bis 5'000km	1.90	5.75	13.45	28.80	59.50
(3) 5'001 km bis 10'000km	2.45	7.30	17.10	36.60	75.65
(4) 10'001 km bis 15'000km	2.95	8.90	20.75	44.45	91.80
(5) 15'001 km bis 20'000km	3.50	10.45	24.40	52.25	107.95
(6) 20'001 km bis 25'000km	4.00	12.00	28.00	60.05	124.10
(7) 25'001 km und mehr	4.50	13.55	31.65	67.85	140.25
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	2.00	6.05	14.15	30.35	62.75
Individuelle Grenzkosten pro VUE					
(1) 0 km	0	0	0	0	0
(2) 1 bis 5'000km	0.19	0.38	0.77	1.54	3.07
(3) 5'001 km bis 10'000km	0.24	0.49	0.98	1.95	3.91
(4) 10'001 km bis 15'000km	0.30	0.59	1.18	2.37	4.74
(5) 15'001 km bis 20'000km	0.35	0.70	1.39	2.79	5.57
(6) 20'001 km bis 25'000km	0.40	0.80	1.60	3.20	6.41
(7) 25'001 km und mehr	0.45	0.90	1.81	3.62	7.24
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	0.20	0.40	0.81	1.62	3.24

Anmerkung: Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Kosten dienen die Werte (Kosten) in Tab. 20, Spalte 3. Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Grenzkosten die Werte in Spalte 7 (Zusatzkosten pro VUE). Für die Befragten, die sich der Kilometerkategorie „1 bis 5'000km“ eingeordnet haben, wurden bei der Berechnung der individuellen Kosten und Grenzkosten gefahren Kilometer von 5'000 berücksichtigt. Für Befragte, die sich in der Kilometerkategorie „25'001km und mehr“ eingeordnet haben, wurden für die Berechnungen 25'001 Kilometer berücksichtigt. Für die anderen Kilometerkategorien wurde jeweils der Wert in der Mitte gewählt.

Zusammenfassung

In Tab. 20 sind die wichtigsten Informationen zu den Massnahmenpaketen A bis E zusammengefasst.

Die zusätzlich vermiedenen Unfalleinheiten werden konstant gehalten (vgl. Tab. 11). Die zusätzlichen Kosten steigen mit zunehmendem Umsetzungsgrad. Wir treffen dabei die Annahme, dass zuerst diejenigen Unfallschwerpunkte saniert werden, an welchen sich mit dem geringstmöglichen Aufwand am meisten Unfälle vermeiden lassen. Die Wirksamkeit der Sanierungsmassnahmen nimmt mit zunehmendem Realisierungsgrad ab.

Tab. 20 Zusammenfassung Strassenverkehr

MP	% US saniert	Kosten (Mio. CHF)	zus. Kosten (Mio. CHF)	UE vermieden	zus. UE vermieden	zus. Kosten (Mio. CHF/UE)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	20	30	30	10	10	3
B	40	90	60	20	10	6
C	60	210	120	30	10	12
D	80	450	240	40	10	24
E	100	930	480	50	10	48

Quelle: Eigene Berechnungen unter Zuhilfenahme diverser Quelle (vgl. Text und Tabellen in diesem Kapitel).
Anmerkung: US: Unfallschwerpunkte; UE: Unfalleinheiten (1 Todesfall+ N_k der Unfallkategorie $k = \{\text{Invalidität, Schwerverletzt, Mittelschwererletzt, Leichtverletzt}\}$)

3.2.5 Öffentlicher Verkehr

Unfallzahlen

Für die Beschreibung des Unfallgeschehens im öffentlichen Verkehr wurde auf die Unfalldatenbank des Bundesamts für Verkehr (BAV) und BAV (2013) [18] zurückgegriffen. Berücksichtigt wurde der ÖV auf der Schiene und auf der Strasse (Tram, Trolleybus, Autobus). Es wurden nur Passagierunfälle berücksichtigt.³⁹ Da Unfälle – gerade mit Todesfolge – auf Grund der Anzahl betroffener Passagiere pro Ereignis in einem Jahr gehäuft auftreten können, wurden die Unfallzahlen als Durchschnitt über die Jahre 2001 bis 2012 berechnet.⁴⁰ Da nur drei Unfallschweregrade unterschieden werden (Todesfälle, Schwerverletzte und Leichtverletzte), werden die Fälle mit schwerer und leichter Verletzung gemäss Verteilung der Unfallschweregrade der Strassenverkehrsunfälle nach bfu (2013) [26] auf die Unfallschweregrade Invalidität, schwere Verletzung, mittelschwere Verletzung und leichte Verletzung verteilt.⁴¹ Die Beschreibung der Unfallschweregrade wird analog zum Bereich Strassenverkehr vorgenommen. Die Definitionen der Unfallschweregrade finden sich Tab. 9. In Tab. 21 sind die Rohdaten (Spalten 2-5) und die in der Befragung verwendeten Daten (Spalte 6) zu den Unfallzahlen aufgeführt.

³⁹ Das Verschulden der Passagiere wurde dabei nicht berücksichtigt. Es ist somit möglich, dass auch Unfälle inkludiert wurden, an welchen die betroffenen Passagiere ein erhebliches Verschulden tragen.

⁴⁰ Das Unfallgeschehen auf der Schiene (Eisenbahn) wurde BAV (2013) entnommen. Eine Übersicht zum Unfallgeschehen ÖV Strasse der letzten Jahre wurde vom BAV zur Verfügung gestellt.

⁴¹ Im Gegensatz zum Bereich Strassenverkehr wird hier keine Dunkelziffer berücksichtigt.

Tab. 21 Unfallzahlen (pro Jahr) (Bereich: ÖV)

Unfallsschweregrad	Eisenbahn	Bus Trolley- bus Tram	Total	Zuteilung auf Unfallsschweregrade	
				(5)	gerundet (6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Todesfälle	3	2	5	5	5
Invalide				5	5
Schwererletzte	20	60	80	69	75
Mittelschwererletzte				98	100
Leichterletzte	170	650	820	728	750
Total (ohne Todesfälle)	190	710	900		

Quelle: Unfalldatenbank des BAV und BAV (2013) [18], bfu (2013) [26].
Anmerkung: Die Zuteilung der Fälle von Invalidität sowie Schwer- und Leichtverletzten erfolgte über die Anteile gemäss bfu (2013) [26].

Formulierung Massnahme

Als Massnahmen zur Reduktion von Passagierunfällen im öffentlichen Verkehr (Bahn, Bus, Tram) mit unterschiedlichem Schweregrad werden Anpassungen an der Infrastruktur von Bahnhöfen und Haltestellen sowie der Sicherheitstechnik formuliert:

Die Anzahl Passagierunfälle im öffentlichen Verkehr (Bahn, Bus, Tram) in der Schweiz kann reduziert werden, in dem Massnahmen an der Infrastruktur der Bahnhöfe und Haltestellen sowie der Sicherheitstechnik ergriffen werden. Passagierunfälle im öffentlichen Verkehr können dabei durch gezielte Sanierungsmassnahmen reduziert werden.

Im Folgenden stehen fünf Massnahmenpakete zur Diskussion:⁴²

- Massnahmenpaket A: 20% aller bekannten problematischen Bahnhöfe und Haltestellen sowie Streckenabschnitte werden saniert und mit der neusten Sicherheitstechnik ausgestattet.
- Massnahmenpaket B: 40% aller bekannten problematischen Bahnhöfe und Haltestellen sowie Streckenabschnitte werden saniert und mit der neusten Sicherheitstechnik ausgestattet.
- Massnahmenpaket C: 60% aller bekannten problematischen Bahnhöfe und Haltestellen sowie Streckenabschnitte werden saniert und mit der neusten Sicherheitstechnik ausgestattet.
- Massnahmenpaket D: 80% aller bekannten problematischen Bahnhöfe und Haltestellen sowie Streckenabschnitte werden saniert und mit der neusten Sicherheitstechnik ausgestattet.
- Massnahmenpaket E: 100% aller bekannten problematischen Bahnhöfe und Haltestellen sowie Streckenabschnitte werden saniert und mit der neusten Sicherheitstechnik ausgestattet.

Die Wirksamkeit der Sanierungsmassnahmen nimmt mit zunehmendem Realisierungsgrad ab.

⁴² Den Befragten standen lediglich vier Massnahmenpakete (nämlich A-D für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ oder „B-E“ für die Teilstichprobe „Anker hoch“) zur Auswahl.

Wirkung

Da die Unfallzahlen⁴³ sehr tief sind, bleibt kaum Spielraum für die Quantifizierung der Wirkung der Massnahmen. Wir gehen von den in Tab. 22 aufgeführten Veränderungen der Unfallzahlen aus. Dabei treffen wir die Annahme, dass sich die Anzahl der Fälle nicht tödlicher Unfallfolgen prozentual gleich verändern wie die Anzahl der Todesfälle.

Tab. 22 Veränderung der Unfallzahlen (Bereich: ÖV)

Unfallsschweregrad	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Todesfälle	-1	-2	-3	-4	-5
Invalidität	-1	-2	-3	-4	-5
Schwerverletzte	-15	-30	-45	-60	-75
Mittelschwerverletzte	-20	-40	-60	-80	-100
Leichtverletzte	-150	-300	-450	-600	-750

Kosten

Um für die Kostenfolgen eine möglichst realistische Abschätzung vornehmen zu können, wurden Kosten von laufenden Sanierungen der Infrastruktur und anderer Projekte im ÖV-Bereich herangezogen.⁴⁴ Im Bereich ÖV musste zudem berücksichtigt werden, dass die Unfallzahlen (insbesondere die tödlichen Fälle) tief sind. Damit eine realistische Bandbreite möglicher Zahlungsbereitschaften zur Verfügung steht (insbesondere auch tiefere Werte), wurden die Kosten bei den Massnahmenpaketen A bis C tiefer angesetzt als dies die Zahlen aus den aktuellen Projekten vorgeben würden. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass in Zukunft relativ kostengünstige Massnahmen zur Verhinderung von Unfällen im ÖV zur Verfügung stehen werden, scheint dieses Vorgehen gerechtfertigt zu sein. In Tab. 23 sind die Gesamtkosten für die Massnahmenpakete A bis E aufgeführt. Diese reichen von 3 Mio. Franken (MP A) bis 363 Mio. Franken.

Tab. 23 Gesamtkosten Massnahmenpakete (Bereich: ÖV)

	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Gesamtkosten (Mio. Fr. pro Jahr)	3	12	39	120	363

Finanzierung

Die Massnahmen werden über zwei Kanäle finanziert: Einerseits über eine Erhöhung der Ticketpreise, andererseits über eine Erhöhung der allgemeinen Steuern. Für eine Übersicht zur aktuellen Finanzierung im ÖV wurde LITRA (2013) [80] herangezogen. Die Ausgaben für die Bereiche 1) Betrieb und Unterhalt Netz SBB (exkl. Ausgleichszahlungen SBB Immobilien), 2) Betrieb, Unterhalt, Ausbau Netz Privatbahnen sowie 3) Infrastruktur Agglo-/Ortsverkehr wurden als Basis für die Abschätzung der heutigen Ausgaben verwendet (vgl. Tab. 24).

⁴³ Insbesondere für die durchschnittlichen Todesfälle pro Jahr ergibt sich ein maximaler Wert von 5.

⁴⁴ Hierbei wurden uns vom Verband öffentlicher Verkehr (VOEV) einige laufende Projekte inkl. Projektkosten genannt. Zudem wurde als Orientierungshilfe die Umsetzung des Behindertengesetzes (BehiG) berücksichtigt (<http://www.bav.admin.ch/mobile/01245/01250/index.html?lang=de> (zuletzt besucht: 10.3.2014)).

Die Ausgaben von Bund, Kantonen und Gemeinden für diese Bereiche (vgl. Tab. 24, Spalte A) wurde als Basis für die Berechnung der Erhöhungen der allgemeinen Steuern herangezogen. Ebenfalls den Ausgaben der öffentlichen Hand und damit relevant für die Berechnung der Veränderung der direkten Steuern werden die Ausgaben des Infrastrukturfonds (vgl. Tab. 24, Spalte C) zugerechnet. Auf die Einführung einer dritten Finanzierungsquelle, nämlich der Mineralölsteuer, wurde hier verzichtet, um den Finanzierungsrahmen nicht komplexer zu machen.

Als Basis für die Berechnung der Ticketpreisveränderung wurden die Trassenerträge verwendet (vgl. Tab. 24, Spalte B). Zwischen Trassenpreiserhöhung (in Franken) und Ticketpreisveränderung y (in Franken) wurde folgender Zusammenhang unterstellt: $y = 0.025 \cdot [\text{Erhöhung der Trassenpreise}]$.⁴⁵

⁴⁵ Vgl. NZZ vom 3.12.2013: Die Erhöhung der Trassenpreise um 100 Mio. führt zu einer Erhöhung der Ticketpreise um 2.5%.

Tab. 24 Ausgabenbereiche und Finanzierungsquelle ÖV

			A	B	C
	Total	2'524			
Betrieb und Unterhalt Netz SBB	Bund	1'634	x		
	Trassenerträge	740		x	
	Ausgleichszahl. SBB Immo.	150			
	Total	952			
Betrieb, Unterhalt, Ausbau Netz Privatbahnen	Bund	630	x		
	Kantone	238	x		
	Trassenerträge	84		x	
	Total	1'138			
Infrastruktur Agglo-/ Ortsverkehr	Kantone	570	x		
	Gemeinden	170	x		
	Infrastrukturfonds	398			x
Bahngrossprojekte	Total	1'520			
	FinöV-Fonds	1'520			
Infrastruktur Güterverkehr	Total	51			
	Mineralölsteuer	51			
Weitere Infrastruktur	Total	12			
	Bund	8			
	Mineralölsteuer	4			
	Bereich A	3'242	73%	π_S	
	Bereich B	824	18%	π_T	
	Bereich C	398	9%	π_M^*	
	Total	4'464	100%		

Quelle: LITRA (2013) [80].

Anmerkung: A = Allgemeine Steuern; B = Trassenpreise; C = Mineralölsteuer. * Für die weiteren Berechnungen werden die Bereiche A und C zusammengefasst.

Mit ΔKosten werden nachfolgend die Kosten bezeichnet, die durch ein Massnahmenpaket ausgelöst werden. Die prozentualen Veränderungen der Ticketpreise (ΔT) und der direkten Steuern (ΔS) ergeben sich gemäss:

$$\delta T = \Delta\text{Kosten} \cdot \pi_T \cdot \frac{0.025}{100'000'000} \quad (4)$$

$$\delta S = \frac{\Delta \text{Kosten} \cdot (\pi_S + \pi_M)}{\text{Einnahmen Einkommens- und Vermögenssteuer}^{46}} \quad (5)$$

In Tab. 25 sind die Veränderungen (aggregiert) für die einzelnen Massnahmenpakete aufgeführt.

Tab. 25 Veränderung der Tarife und der direkten Steuern (Bereich: ÖV)					
	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Veränderung der Tarife	+0.03%	+0.05%	+0.18%	+0.55%	+1.68%
Veränderung der direkte Steuern	+0.004%	+0.02%	+0.06%	+0.17%	+0.52%

Individuelle Kosten

Gegeben die individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbeträge S_i (im Jahr 2013) und die jährlichen Ausgaben für den Öffentlichen Verkehr T_i , ergeben sich die individuellen (Zusatz-)Kosten für die einzelnen Massnahmenpakete wie folgt:

Veränderung individuelle Steuerrechnung:	$\Delta S_i = S_i \cdot \delta S$
Veränderung individuelle Kosten Tickets:	$\Delta T_i = T_i \cdot \delta T$
Veränderung individuelle Kosten:	$\Delta K_i = \Delta S_i + \Delta T_i$

Wird die Frage nach den individuellen Steuerbeträgen und den Ausgaben für den ÖV nicht beantwortet, werden für diese Befragten Durchschnittsbeträge eingesetzt. Hierfür werden für den individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbetrag (S_i) und die Ausgaben für den ÖV (T_i) Werte von 10'000⁴⁷ Franken sowie 600⁴⁸ Franken angenommen. In Tab. 26 und Tab. 27 sind die individuellen Kosten und die individuellen Grenzkosten aufgeführt.

⁴⁶ Vgl. Tab. 15, Total.

⁴⁷ Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürliche Personen) geteilt durch die Anzahl Steuerpflichtiger. Quelle Anzahl Steuerpflichtige Personen (Steuerpflichtige mit und ohne Belastung durch die direkte Bundessteuer):

<http://www.estv.admin.ch/dokumentation/00075/00076/00701/01536/index.html?lang=de> (Teil 1: Gesamtergebnisse; zuletzt besucht: 19.11.2014); Quelle Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürlicher Personen): Vgl. Tab. 15.

⁴⁸ Gemäss HABE 2011 betragen die monatlichen Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen pro Haushalt durchschnittlich 104 Franken. Bei einer durchschnittlichen Haushaltsgrösse (gemäss Medienmitteilung des BFS zum Bestand und der Struktur der Haushalte im Jahr 2010: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/new_s/01/nip_detail.html?gnpID=2013-660) von 2.2 ergeben sich jährliche Ausgaben von durchschnittlich rund 600 Franken.

Tab. 26 Individuelle Kosten und Grenzkosten, Anteil Tarife
(Bereich: ÖV)

Jährliche Ausgaben für den Öffentlichen Verkehr	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Individuelle Kosten					
(1) keine Ausgaben für den ÖV	0	0	0	0	0
(2) Zwischen CHF 1 und 1'000	0.15	0.55	1.80	5.55	16.75
(3) Zwischen CHF 1'001 und 2'000	0.20	0.85	2.70	8.30	25.15
(4) Zwischen CHF 2'001 und 3'000	0.35	1.40	4.50	13.85	41.90
(5) Zwischen CHF 3'001 und 4'000	0.50	1.95	6.30	19.40	58.65
(6) Zwischen CHF 4'001 und 5'000	0.60	2.50	8.10	24.90	75.40
(7) Mehr als CHF 5'000	0.70	2.75	9.00	27.70	83.75
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	0.10	0.35	1.10	3.30	10.05
Individuelle Grenzkosten pro VUE					
(1) keine Ausgaben für den ÖV	0	0	0	0	0
(2) Zwischen CHF 1 und 1'000	0.14	0.42	1.25	3.74	11.21
(3) Zwischen CHF 1'001 und 2'000	0.21	0.62	1.87	5.61	16.82
(4) Zwischen CHF 2'001 und 3'000	0.35	1.04	3.11	9.34	28.03
(5) Zwischen CHF 3'001 und 4'000	0.48	1.45	4.36	13.08	39.25
(6) Zwischen CHF 4'001 und 5'000	0.62	1.87	5.61	16.82	50.46
(7) Mehr als CHF 5'000	0.69	2.08	6.23	18.69	56.07
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	0.08	0.25	0.75	2.24	6.73

Anmerkung: Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Kosten dienen die Werte (Kosten) in Tab. 28, Spalte 3. Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Grenzkosten die Werte in Spalte 7 (zusätzliche Kosten pro VUE). Für die Befragten, die sich der Ausgabenkategorie „Zwischen CHF 1 und 1'000“ eingeordnet haben, wurden bei der Berechnung der individuellen Kosten und Grenzkosten Ausgaben von 1'000 Franken berücksichtigt. Für Befragte, die sich in der Ausgabenkategorie „Mehr als CHF 5'000“ eingeordnet haben, wurden für die Berechnungen 5'000 Franken berücksichtigt. Für die anderen Ausgabenkategorien wurde jeweils der Betrag in der Mitte gewählt.

Tab. 27 Individuelle Kosten und Grenzkosten, Anteil Steuern
(Bereich: ÖV)

Wie viel Steuern haben Sie letztes Jahr bezahlt? (In Franken)	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Individuelle Kosten					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	0.10	0.35	1.10	3.40	10.35
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	0.15	0.70	2.20	6.85	20.70
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	0.35	1.35	4.45	13.70	41.35
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	0.50	2.05	6.65	20.50	62.05
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	0.70	2.75	8.90	27.35	82.75
(7) Mehr als 18'000	0.75	3.10	10.00	30.75	93.10
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	0.45	1.70	5.55	17.10	51.70
Individuelle Grenzkosten pro VUE					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	0.09	0.26	0.77	2.31	6.92
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	0.17	0.51	1.54	4.62	13.85
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	0.34	1.03	3.08	9.23	27.69
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	0.51	1.54	4.62	13.85	41.54
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	0.68	2.05	6.15	18.46	55.39
(7) Mehr als 18'000	0.77	2.31	6.92	20.77	62.31
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	0.43	1.28	3.85	11.54	34.62

Anmerkung: Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Kosten dienen die Werte (Kosten) in Tab. 28, Spalte 3. Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Grenzkosten die Werte in Spalte 7 (zusatzkosten pro VUE). Für die Befragten, die sich der Steuerkategorie „Zwischen CHF 1 und 2'000“ eingeordnet haben, wurden bei der Berechnung der individuellen Kosten und Grenzkosten Steuerzahlungen von 2'000 Franken berücksichtigt. Für Befragte, die sich in der Steuerkategorie „Mehr als CHF 18'000“ eingeordnet haben, wurden für die Berechnungen 18'000 Franken berücksichtigt. Für die anderen Steuerkategorien wurde jeweils der Betrag in der Mitte gewählt.

Zusammenfassung

In Tab. 28 sind die wichtigsten Informationen zu den Massnahmenpaketen A bis E zusammengefasst.

Die zusätzlich vermiedenen Unfalleinheiten werden konstant gehalten. Die zusätzlichen Kosten steigen mit zunehmendem Sanierungsgrad. Wir treffen dabei die Annahme, dass zuerst diejenigen Massnahmen ergriffen werden, welche eine möglichst hohe Unfallreduktion bei geringstmöglichem Aufwand versprechen. Die Wirksamkeit der Sanierungsmassnahmen nimmt mit zunehmendem Realisierungsgrad ab.

Tab. 28 Zusammenfassung Öffentlicher Verkehr

MP	% IS/ST saniert	Kosten (Mio. CHF)	zus. Kosten (Mio. CHF)	UE vermieden	zus. UE vermieden	zus. Kosten (Mio. CHF/UE)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	20	3	3	1	1	3
B	40	12	9	2	1	9
C	60	39	27	3	1	27
D	80	120	81	4	1	81
E	100	363	243	5	1	243

Quelle: Eigene Berechnungen unter Zuhilfenahme diverser Quelle (vgl. Text und Tabellen in diesem Kapitel).

Anmerkung: IS/ST: Infrastruktur/Sicherheitstechnik; UE: Unfalleinheiten (1 Todesfall+ N_k der Unfallkategorie k = {Invalidität, Schwerverletzt, Mittelschwererletzt, Leichtverletzt}).

3.2.6 Luftverschmutzung

Fälle mit bestimmter Gesundheitsfolge

Als Grundlage für die Quantifizierung (grobe Einschätzung) der Gesundheitsfolgen der verkehrsbedingten Luftverschmutzung (Status Quo) dienen die Studien zu den externen Kosten der Luftverschmutzung (u.a. ARE (2008) [8]). Ausgangspunkt sind folgende Fallzahlen:

- Todesfälle: 1'500
- Chronische Fälle: 1'500⁴⁹
- Akute Fälle: 30'000

Damit sich die Befragten mit den Auswirkungen der Luftverschmutzung vertraut machen können, stellen wir ihnen im Informationsmaterial folgende Informationen zur Verfügung:⁵⁰

- Luftverschmutzung führt zu Todesfällen und Krankheiten. Dabei spielt Feinstaub eine zentrale Rolle. Unter Feinstaub (PM10) werden Staubteilchen mit einem Durchmesser von höchstens 10 Tausendstelmmillimeter verstanden. Die Partikel entstehen im Strassenverkehr direkt durch Abrieb (Strassen- und Bremsbelag) und Aufwirbelung sowie durch die Verbrennung von Treibstoffen (bspw. Benzin und Diesel).
- Es ist wissenschaftlich nachgewiesen, dass ein Zusammenhang zwischen Feinstaubbelastung und Gesundheitsbeeinträchtigungen besteht. Feinstaub wird eingeatmet. Je nach Grösse der eingeatmeten Partikel können die Schadstoffe bis in den Lungen- und Herzkreislauf eindringen und Lungen- und Herzkrankheiten verursachen. Mit zunehmender (langfristiger) Belastung kann ein Anstieg von Todesfällen (u.a. durch Lungenkrebs und durch Atemwegs- und Herzkreislauferkrankungen) beobachtet werden. Dabei muss eine erhöhte Feinstaubbelastung nicht sofort zu Beschwerden führen. Feinstaubbelastungsbedingte Todesfälle können also auch mit einer zeitlichen

⁴⁹ Wir gehen für die Anzahl der chronischen Krankheiten wie bei den Todesfällen von 1'500 (und nicht wie in ARE (2008) [8] 500) aus. Grund: Es ist für einen Befragten schwer nachvollziehbar, dass die Anzahl Todesfälle grosser ist als die Anzahl der chronischen Krankheitsfälle.

⁵⁰ Die Informationen wurden ESR (2010) [48] entnommen.

Verzögerung, die einige Jahre betragen kann, auftreten. Zudem kann Feinstabbelastung chronische (langfristige Belastung) und akute (kurzfristige Belastung) Erkrankungen verursachen.

In Tab. 29 sind die Gesundheitsfolgen der (verkehrsbedingten) Luftverschmutzung definiert.

Tab. 29 Definition Gesundheitsfolgen (Bereich: LV)

Gesundheitsfolgen	Beschreibung
Todesfall (aufgrund langfristiger Belastung)	<ul style="list-style-type: none"> • Todesfälle wegen Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankheiten und entsprechend verkürzte Lebenserwartung • Lungenkrebs
Chronische Krankheiten (aufgrund langfristiger Belastung)	<ul style="list-style-type: none"> • Chronische Atemwegserkrankungen wie z.B. Asthma und COPD (chronische Bronchitis) • Chronische Verschlechterung der Lungenfunktion • Chronische Herz-Kreislaufkrankheiten wie Atherosklerose und Bluthochdruck
Akute Krankheiten (aufgrund kurzfristiger Belastung)	<ul style="list-style-type: none"> • Akute Atemwegssymptome wie bspw. Husten und Atemnot • Schübe von Bronchitis, Asthma sowie Störungen der Regulierung des Herzrhythmus • Lungenentzündung, Asthmaanfälle, Herzinfarkt, Hirnschlag und andere Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankheiten • Durch diese Krankheiten bedingte Hospitalisationen

Quelle: ERS (2010) [48].

Formulierung Massnahmen

Die Massnahmen wurden folgendermassen formuliert:⁵¹

Die Anzahl luftverschmutzungsbedingter Todesfälle kann am effizientesten reduziert werden, in dem Massnahmen an der Quelle der Luftverschmutzung (Strassenverkehr) ergriffen werden. Todesfälle sowie Krankheitsfälle können dabei reduziert werden, indem Fahrzeuge mit einem Partikelfilter, der dem besten Stand der Technik entspricht, nachgerüstet werden. Dabei handelt es sich um Massnahmen, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen und dadurch mit finanziellen Anreizen gefördert werden sollen.

- Massnahmenpaket A: 20% der bekannten Fahrzeuge mit keinem oder altem Partikelfilter werden nachgerüstet.
- Massnahmenpaket B: 40% der bekannten Fahrzeuge mit keinem oder altem Partikelfilter werden nachgerüstet.
- Massnahmenpaket C: 60% der bekannten Fahrzeuge mit keinem oder altem Partikelfilter werden nachgerüstet.
- Massnahmenpaket D: 80% der bekannten Fahrzeuge mit keinem oder altem Partikelfilter werden nachgerüstet.
- Massnahmenpaket E: 100% der bekannten Fahrzeuge mit keinem oder altem Partikelfilter werden nachgerüstet.

Wirkung

Zur Abschätzung der Wirkung konnten wir auf nicht veröffentlichte Berechnungen des BAFU zurückgreifen. Dabei erfolgte die Abschätzung auf der Grundlage einer

⁵¹ Den Befragten standen lediglich vier Massnahmenpakete (nämlich A-D für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ oder „B-E“ für die Teilstichprobe „Anker hoch“) zur Auswahl.

Ausrüstung von Diesel-PW der Abgasstufe EURO 2 (oder älter) und der Nachrüstung der Diesel-PW der Abgasstufe EURO 3 mit Partikelfiltern. Gemäss diesen Berechnungen ist von einem Vermeidungspotenzial von 10 Todesfällen pro Jahr auszugehen. Für die anderen, nicht-tödlichen Gesundheitsfolgen haben wir die Annahme getroffen, dass die Abnahme der Fallzahlen prozentual gleich stark ausfällt wie bei den Todesfällen. Die Veränderungen der Fallzahlen sind in Tab. 30 aufgeführt.

Tab. 30 Veränderung der Gesundheitsfolgen (Bereich: LV)

Gesundheitsfolgen	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Todesfälle pro Jahr	-10	-15	-18	-20	-21
Chronische Erkrankungen pro Jahr	-10	-15	-18	-20	-21
Akute Erkrankungen pro Jahr	-200	-300	-360	-400	-420

Kosten

Gemäss unveröffentlichten Schätzungen des BAFU entstehen jährliche Kosten von ca. 15 Mio. Franken. Wir starten bei den Kosten bei 20 Mio. Franken (Massnahmenpaket A). Das umfangreichste Massnahmenpaket verursacht Kosten von 128 Mio. Franken.⁵² Die Gesamtkosten der Massnahmenpakete sind in Tab. 31 aufgeführt.

Tab. 31 Gesamtkosten Massnahmenpakete (Bereich: LV)

Gesamtkosten (Mio. Fr. pro Jahr)	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
	20	40	64	96	128

Finanzierung

Um die strassenverkehrsbedingte Luftverschmutzung rasch reduzieren zu können, müssen zusätzliche finanzielle Mittel bereitgestellt werden. Für die betrachteten Massnahmenpakete würden diese Mittel folgendermassen beschafft:

- Erhöhung der direkten Steuern (auf Einkommen und Vermögen)

Bisher floss ein Teil der Mineralölsteuer in die allgemeine Bundeskasse (im Jahr 2012 belief sich der Betrag auf 1'482 Mio. Franken). Diese Gelder werden nun zur Finanzierung der Massnahmen benötigt und stehen der allgemeinen Bundeskasse nicht mehr zur Verfügung (Verursacherprinzip). Der Wegfall der Mittel in der allgemeinen Bundeskasse wird durch eine Erhöhung der direkten Steuern kompensiert. Die prozentuale Veränderung der Steuern (δS) ergibt sich aus dem Quotienten aus Gesamtausgaben und den Einnahmen aus Einkommens- und Vermögenssteuer⁵³:

$$\delta S = \left(\frac{\text{Gesamtkosten}}{\text{Einnahmen Einkommens- und Vermögenssteuer}} \right) \quad (6)$$

⁵² Es ist davon auszugehen, dass es weite Massnahmen im Bereich der Fahrzeuge/Filtertechnik gibt, die ebenfalls umgesetzt werden können und weiter zur Vermeidung der Gesundheitsfolgen der Luftverschmutzung durch Feinstaub eingesetzt werden könnten. Gemäss BAFU (2013) [15] hätte die Berücksichtigung von Baumaschinen bspw. noch einen zusätzlichen Effekt. Aus diesem Grund orientieren wir uns bei der Formulierung des Massnahmenpaketes A an den unveröffentlichten Schätzungen des BAFU.

⁵³ Vgl. Tab. 15, Total.

In Tab. 32 sind die Veränderungen der Steuern für jedes Massnahmenpaket aufgeführt.

Tab. 32 Veränderung der direkten Steuern (Bereich: LV)

	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Veränderung direkte Steuern	+0.03%	+0.07%	+0.11%	+0.17%	+0.22%

Individuelle Kosten

Gegeben die individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbeträge S_i (die Angaben der Befragten beziehen sich auf das Jahr 2013), ergeben sich die individuellen (Zusatz-)Kosten für die einzelnen Massnahmenpakete wie folgt:

Veränderung individuelle Steuerrechnung:	$\Delta S = S_i \cdot \delta S$
--	---------------------------------

Wird die Frage nach dem individuellen Steuerbetrag nicht beantwortet, wird für die betreffenden Befragten ein Durchschnittsbetrag eingesetzt. Für den individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbetrag (S_i) wird ein Wert von 10'000⁵⁴ Franken angenommen. In Tab. 33 sind die individuellen Kosten und die individuellen Grenzkosten aufgeführt.

⁵⁴ Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürliche Personen) geteilt durch die Anzahl Steuerpflichtiger. Quelle Anzahl Steuerpflichtige Personen (Steuerpflichtige mit und ohne Belastung durch die direkte Bundessteuer): <http://www.estv.admin.ch/dokumentation/00075/00076/00701/01536/index.html?lang=de> (Teil 1: Gesamtergebnisse; zuletzt besucht: 19.11.2014); Quelle Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürlicher Personen): Vgl. Tab. 15.

Tab. 33 Individuelle Kosten und Grenzkosten, Steuern (Bereich: LV)

Wie viel Steuern haben Sie letztes Jahr bezahlt? (In Franken)	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Individuelle Kosten					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	0.70	1.40	2.25	3.35	4.45
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	1.40	2.80	4.45	6.70	8.95
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	2.80	5.60	8.95	13.40	17.90
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	4.20	8.40	13.40	20.15	26.85
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	5.60	11.20	17.90	26.85	35.80
(7) Mehr als 18'000	6.30	12.60	20.15	30.20	40.25
KEINE ANTWORT (Durchschnittswert)	3.50	7.00	11.20	16.75	22.35
Individuelle Grenzkosten pro VKE					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	0.07	0.14	0.28	0.56	1.12
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	0.14	0.28	0.56	1.12	2.24
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	0.28	0.56	1.12	2.24	4.47
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	0.42	0.84	1.68	3.35	6.71
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	0.56	1.12	2.24	4.47	8.95
(7) Mehr als 18'000	0.63	1.26	2.52	5.03	10.06
KEINE ANTWORT (Durchschnittswert)	0.35	0.70	1.40	2.80	5.59

Anmerkung: Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Kosten dienen die Werte (Kosten) in Tab. 34, Spalte 3. Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Grenzkosten die Werte in Spalte 7 (zusatzkosten pro VKE). Für die Befragten, die sich der Steuerkategorie „Zwischen CHF 1 und 2'000“ eingeordnet haben, wurden bei der Berechnung der individuellen Kosten und Grenzkosten Steuerzahlungen von 2'000 Franken berücksichtigt. Für Befragte, die sich in der Steuerkategorie „Mehr als CHF 18'000“ eingeordnet haben, wurden für die Berechnungen 18'000 Franken berücksichtigt. Für die anderen Steuerkategorien wurde jeweils der Betrag in der Mitte gewählt.

Zusammenfassung

In Tab. 34 sind die wichtigsten Informationen zu den Massnahmenpaketen A bis E zusammengefasst.

Die zusätzlichen Kosten (pro Massnahmenpaket) werden konstant gehalten, die Massnahmen haben eine abnehmende Wirkung. Es werden zuerst die Fahrzeuge mit einem Partikelfilter ausgestattet, die einen hohen Schadstoffausstoss haben. Mit zunehmendem Realisierungsgrad wird der Anteil der Fahrzeuge mit hohem Schadstoffausstoss kleiner, dafür werden mehr Fahrzeuge mit tieferem Schadstoffausstoss mit einem Partikelfilter ausgestattet.

Tab. 34 Zusammenfassung Luftverschmutzung

MP	% F ersetzt	Kosten (Mio. CHF)	zus. Kosten (Mio. CHF)	KE vermieden	zus. KE vermieden	zus. Kosten (Mio. CHF/KE)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	20	20	20	15	15	2
B	40	40	20	25	10	4
C	60	64	24	30	5	8
D	80	96	32	33	3	16
E	100	128	32	34	1	32

Quelle: Eigene Berechnungen unter Zuhilfenahme diverser Quelle (vgl. Text und Tabellen in diesem Kapitel).

Anmerkung: MP: Massnahmenpaket; F: Filter; KE: Krankheitseinheiten (1 Todesfall+ N_k der Gesundheitsfolge $k = \{\text{chronische Erkrankung, akute Erkrankung}\}$).

3.2.7 Lärmbelastung

Fälle mit bestimmter Gesundheitsfolge

Als Grundlage für die Definition des Status Quo dienen die Studien zu den externen Kosten der Lärmbelastung (u.a. ARE (2008) [8]).⁵⁵ Wir sind für die Formulierung des SQ von folgenden Fallzahlen ausgegangen:

- Todesfälle: 120
- Stationäre und ambulante Fälle: 10'000.

Damit sich die Befragten mit den Auswirkungen der Lärmbelastung auf die Gesundheit vertraut machen können, stellen wir ihnen im Informationsmaterial folgende Informationen zur Verfügung:⁵⁶

- Lärm wird als störender Schall definiert und in Dezibel (dB) gemessen. Strassenverkehrslärm weist einen Schallpegel von ca. 70 dB auf (bei 50km/h und Distanz 7.5m). Der Schallpegel in einer Wohnung (bei geschlossenem Fenster) an einer dicht befahrenen Strasse liegt ca. 10 dB tiefer. Eine Erhöhung eines gegebenen dB-Wertes um 10 dB entspricht für die Hörempfindung des Menschen einer Verdoppelung der Lautstärke.
- Der Strassenverkehr gilt als Lärmverursacher Nummer 1. Rund 5.4 Mio. Menschen (69%) der Schweizer Bevölkerung sind tagsüber schädlichem oder lästigem Strassenverkehrslärm (≥ 50 dB) ausgesetzt. In der Nacht sind sogar 5.7 Mio. Menschen (73%) schädlichem oder lästigem (≥ 40 dB) Lärm ausgesetzt.⁵⁷ Für die Abschätzung des Entlastungspotenzials (und damit für alle folgenden Berechnungen und Abschätzungen) gehen wir von BAFU (2009) [16] aus: Gemäss dieser Quelle sind tagsüber 1.2 Mio. Personen und nachts 700'000 Personen von einer schädlichen oder lästigen Lärmbelastung betroffen. Als Bewertungsgrundlage dienen hier die Grenzwerte aus der Lärmschutzverordnung (LSV).

⁵⁵ Zu beachten gilt, dass in erster Linie darum geht, eine Grössenordnung abzuschätzen. Es geht nicht darum, genaue Zahlen anzugeben. Darum reichen die Angaben der vergangenen Jahre.

⁵⁶ Die Informationen stammen aus folgenden Quellen: <http://www.bafu.admin.ch/> → Umw eltzustand → Themen → Lärm → Zustandsbericht.

⁵⁷ Die Grenzwerte für die Definition von lästigem oder schädlichem Lärm orientieren sich an den Werten für die Mietzinsausfälle (50 dB(A) Taglärm bzw. 40 dB(A) Nachtlärm). Die Zahlen zur betroffenen Bevölkerung sind uns von Herrn Lieb (Ecoplan, Begleitkommission VSS) zur Verfügung gestellt worden und beziehen sich auf das Jahr 2010.

In Tab. 35 sind als Vergleich alternative Lärmquellen mit den jeweiligen Schallpegeln aufgeführt.

Tab. 35 Lärmquellen mit Schallpegeln

Quelle, Situation, Ort	dB	Bemerkung
Presslufthammer	130	Schmerzgrenze
Flugzeug (> 100 t), Start Distanz: 100 m	110	
Diskotheek (Innenraum)	95	Gefahrgrenze
Vorbeifahrender Personenzug	95-100	
Lastwagen (50 km/h, Distanz: 7,5 m)	85-95	
Hupe	85	Risikoschwelle
Personenwagen (50 km/h, Distanz: 7,5 m)	60-80	
Angeregte Unterhaltung	65	Unbehaglichkeits- u. Ermüdungsgrenze
Unterhaltung	50	
Personenwagen (Leerlauf, Distanz: 7,5 m)	45-55	
Ruhige Wohnung (Innenraum)	35-45	
Blätterrauschen	25-30	
Stille	0	Hörgrenze

Quelle: BAFU (2009) [16]: Lärmbelastung in der Schweiz, Ergebnisse des nationalen Lärmmonitorings SonBase, Umwelt-Zustand Nr. 0907, Bundesamt für Umwelt, Bern.

- Es ist wissenschaftlich nachgewiesen, dass ein Zusammenhang zwischen Lärmbelastung und Gesundheitsbeeinträchtigungen besteht. Eine über einen längeren Zeitraum hohe Belastung mit (Strassen-)Verkehrslärm kann stressbedingte physikalische und biochemische Reaktionen im Körper auslösen. Diese wiederum können zu einer Erhöhung der Herzfrequenz und des Blutdrucks führen und Erkrankungen der Herzkranzgefäße und bluthochdruckbedingter Krankheiten verursachen. Diese Erkrankungen können zu Todesfällen (bspw. Herzinfarkt) führen.

In Tab. 36 sind die verschiedenen Gesundheitsfolgen der Lärmbelastung beschrieben.

Tab. 36 Definition Gesundheitsfolgen (Bereich: LB)

Gesundheitsfolgen	Beschreibung
Todesfall (aufgrund langfristiger Belastung)	<ul style="list-style-type: none"> • Todesfälle wegen Erkrankungen der Herzkranzgefäße und bluthochdruckbedingter Krankheiten.
Stationäre und ambulante Behandlungen aufgrund einer Erkrankung der Herzkranzgefäße und von Bluthochdruck (aufgrund langfristiger Belastungen)	<ul style="list-style-type: none"> • Erkrankung der Herzkranzgefäße (Angina Pectoris („Brustenge“), bei längerer Erkrankung können Herzrhythmusstörungen und Herzinsuffizienz auftreten. Die Wahrscheinlichkeit eines Herzinfarkts erhöht sich). • Bluthochdruckbedingte Krankheiten, die das Herz und die Nieren betreffen (ein über längere Zeit zu hoher Blutdruck kann die Funktion von Herz und Nieren beeinträchtigen).

Quelle: WHO (2011) [130], ARE (2008) [8].

Formulierung Massnahmenpaket

Die Massnahmen wurden folgendermassen formuliert:

Die Anzahl lärmbedingter Todesfälle kann am effizientesten reduziert werden, in dem Massnahmen an der Quelle der Lärmbelastung (Strassenverkehr) ergriffen werden. Abrollgeräusche (Geräusche beim Abrollen des Reifens auf der Strasse) verursachen bereits ab 30 km/h mehr Lärm als die Motoren der Autos. Leise Strassenbeläge können den Lärm markant reduzieren. Todesfälle sowie Krankheitsfälle können dabei reduziert werden, indem lärmarme Strassenbeläge eingesetzt werden.

Werden in den nächsten Jahren bei Strassenbelagserneuerungen von stark lärmbelasteten Strecken konsequent lärmarme Strassenbeläge an Stelle konventioneller Strassenbeläge eingesetzt, kann die Lärmbelastung an diesen Streckenabschnitten um 3 dB gesenkt werden.

Im Vergleich zu heute würden bei einer vollständigen Umsetzung der Massnahme nur noch halb so viele Personen einer Strassenlärmbelastung von über 60dB (bei Tag) bzw. 50 dB (bei Nacht) ausgesetzt sein.

Im Folgenden stehen fünf Massnahmenpakete zur Diskussion:⁵⁸

- Massnahmenpaket A: 20% der Strassenabschnitte, die eine Lärmsanierung benötigen, werden saniert.
- Massnahmenpaket B: 40% der Strassenabschnitte, die eine Lärmsanierung benötigen, werden saniert.
- Massnahmenpaket C: 60% der Strassenabschnitte, die eine Lärmsanierung benötigen, werden saniert.
- Massnahmenpaket D: 80% der Strassenabschnitte, die eine Lärmsanierung benötigen, werden saniert.
- Massnahmenpaket E: 100% der Strassenabschnitte, die eine Lärmsanierung benötigen, werden saniert.

Zuerst werden diejenigen Strassenabschnitte mit lärmarmen Belägen ausgestattet, bei welchen am meisten Menschen von der Lärmreduktion profitieren. Die Wirksamkeit der Massnahme nimmt daher mit zunehmendem Realisierungsgrad ab. D.h. je mehr Strassenabschnitte mit lärmarmen Belägen ausgerüstet werden, desto weniger lärmbedingte Todesfälle und Krankheitsfälle wird es geben, aber der Einsatz von lärmarmen Belägen in Strassenabschnitten mit weniger betroffenen Menschen verhindert weniger Todesfälle und Krankheitsfälle als der Einsatz von lärmarmen Belägen in Strassenabschnitten mit vielen betroffenen Menschen.

Wirkung

Gemäss SonBase-Berechnung 2009 des BAFU [16] führt eine Reduktion der Emission des Strassenverkehrslärms um 3 dB zu einer Reduktion der exponierten Bevölkerung um rund 50% (Tag und Nacht).⁵⁹ Eigene Berechnungen auf dieser Grundlage ergeben ein Potenzial für die Reduktion von rund 20 Todesfällen.

Für die Abschätzung des Entlastungspotenzials gehen wir bzgl. Zahlen zu der von Lärmbelastung betroffenen Bevölkerung von BAFU (2009) [16] aus. Ausgehend von rund 1.2 Mio. Personen, die tagsüber von einer lästigen oder schädlichen Lärmbelastung betroffen sind und rund 700'000 Personen, die nachts von lästigem oder schädlichem Lärm betroffen sind, führt eine Reduktion des Strassenverkehrslärms um 3 dB zu einer

⁵⁸ Den Befragten standen lediglich vier Massnahmenpakete (nämlich A-D für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ oder „B-E“ für die Teilstichprobe „Anker hoch“) zur Auswahl.

⁵⁹ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01036/index.html?lang=de>.

Verringerung der betroffenen Bevölkerung um rund 50%. D.h. die von lästigem oder schädlichem Lärm betroffene Bevölkerung reduziert sich auf rund 600'000 Personen (Taglärm) und 350'000 Personen (Nachtlärm). Wir treffen die Annahme, dass nicht alle Strassen auf einmal saniert werden, sondern zuerst die Strecken, deren Sanierung am effizientesten ist (d.h. am meisten zur Reduktion der exponierten Bevölkerung beitragen). Wir nehmen daher an, dass vom Potenzial von 600'000 Personen (Taglärm) und 350'000 Personen (Nachtlärm) rund 50% ausgeschöpft werden können. Daraus ergibt sich eine Reduktion der exponierten Bevölkerung um rund 300'000 Personen (Taglärm) und 200'000 Personen (Nachtlärm).⁶⁰

Dieses Reduktionspotenzial wird anteilmässig⁶¹ auf die exponierte Bevölkerung nach Lärmklassen (gemäss ARE 2004b [10]) verteilt. Mit Hilfe der Belastungs-Wirkungs-Beziehungen in ARE (2004b) [10] wird die Reduktion der lärmbedingten Todesfälle grob abgeschätzt. Für die anderen, nicht-tödlichen Gesundheitsfolgen haben wir die Annahme getroffen, dass die Abnahme der Fallzahlen prozentual gleich stark ausfällt wie bei den Todesfällen.

In Tab. 37 sind die Veränderungen der Gesundheitsfolgen (Fallzahlen) für die Massnahmenpakete A bis E aufgeführt.

Tab. 37 Veränderung der Gesundheitsfolgen (Bereich: LB)

	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Verhinderte Todesfälle pro Jahr	-20	-30	-35	-38	-39
Verhinderte stationäre und ambulante Behandlungen pro Jahr	-1'600	-2'400	-2'800	-3'040	-3'120

Kosten

Die Kostereschätzung wurde anhand folgender Informationen vorgenommen: Das Mengengerüst der Strassenabschnitte, die einer Lärmsanierung bedürfen, stammt aus Cosandey et al. (2007) [40]. Aus Angst et al. (2008) [6] stammen Angaben über die Zusatzkosten pro Meter (im Vergleich zu einem normalen Belag). Diese Zusatzkosten belaufen sich auf ca. 300 Franken/m. Daraus lassen sich jährliche Zusatzkosten (im Vergleich zu einem konventionellen Belag) von ca. 70 Mio. Franken ableiten.⁶² In Tab. 38 sind die Gesamtkosten pro Massnahmenpaket aufgeführt. Die Kosten reichen von 60 Mio. Franken (MP A) bis 300 Mio. Franken (MP E).

Tab. 38 Gesamtkosten Massnahmenpakete (Bereich: LB)

	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Gesamtkosten (Mio. Fr. pro Jahr)	60	120	180	252	300

Finanzierung

⁶⁰ Werte auf die nächsten 50'000 aufgerundet.

⁶¹ Gemäss den Anteilen der exponierten Bevölkerung nach Lärmklassen (nach ARE 2004b [10]).

⁶² Wird die Länge der sanierungsbedürftigen (in Ausführung und geplant) Strassenabschnitte mit den 300 Franken/m multipliziert, ergeben sich Kosten von ca. 2.1 Mrd. Franken. Über eine Lebensdauer von 30 Jahren ergibt sich ein Durchschnittsbetrag pro Jahr von ca. 70 Mio. Franken.

Um die strassenverkehrsbedingte Luftverschmutzung rasch reduzieren zu können, müssen zusätzliche finanzielle Mittel bereitgestellt werden. Für die betrachteten Massnahmenpakete würden diese Mittel folgendermassen beschafft:

- Erhöhung der direkten Steuern (auf Einkommen und Vermögen)

Bisher floss ein Teil der Mineralölsteuer in die allgemeine Bundeskasse (im Jahr 2012 belief sich der Betrag auf 1'482 Mio. Franken). Diese Gelder werden nun zur Finanzierung der Massnahmen benötigt und stehen der allgemeinen Bundeskasse nicht mehr zur Verfügung (Verursacherprinzip). Der Wegfall der Mittel in der allgemeinen Bundeskasse wird durch eine Erhöhung der direkten Steuern kompensiert. Die prozentuale Veränderung der Steuern (δS) ergibt sich aus dem Quotienten aus Gesamtausgaben und den Einnahmen aus Einkommens- und Vermögenssteuer⁶³:

$$\delta S = \left(\frac{\Delta \text{Kosten}}{\text{Einnahmen Einkommens- und Vermögenssteuer}} \right) \quad (7)$$

In Tab. 39 sind die Veränderungen der Steuern für jedes Massnahmenpaket aufgeführt.

Tab. 39 Veränderung Steuerrechnung (Bereich: LB)

	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Veränderung der direkten Steuern	+0.10%	+0.21%	+0.31%	+0.44%	+0.52%

Individuelle Kosten

Gegeben die individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbeträge S_i (im Jahr 2013), ergeben sich die individuellen (Zusatz-)Kosten für die einzelnen Massnahmenpakete wie folgt:

Veränderung individuelle Steuerrechnung:	$\Delta S = S_i \cdot \delta S$
--	---------------------------------

Wird die Frage nach dem individuellen Steuerbetrag nicht beantwortet, wird für die betreffenden Befragten ein Durchschnittsbetrag eingesetzt. Für den individuellen Einkommens- und Vermögenssteuerbetrag (S_i) wird ein Wert von 10'000⁶⁴ Franken angenommen. In Tab. 40 sind die individuellen Kosten aufgeführt.

⁶³ Vgl. Tab. 15, Total.

⁶⁴ Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürliche Personen) geteilt durch die Anzahl Steuerpflichtiger. Quelle Anzahl Steuerpflichtige Personen (Steuerpflichtige mit und ohne Belastung durch die direkte Bundessteuer): <http://www.estv.admin.ch/dokumentation/00075/00076/00701/01536/index.html?lang=de> (Teil 1: Gesamtergebnisse; zuletzt besucht: 19.11.2014); Quelle Ertrag aus Einkommens- und Vermögenssteuern (natürlicher Personen): Vgl. Tab. 15.

Tab. 40 Individuelle Kosten und Grenzkosten, Steuern (Bereich: LB)

Wie viel Steuern haben Sie letztes Jahr bezahlt? (In Franken)	Massnahmenpaket				
	A	B	C	D	E
Individuelle Kosten					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	2.10	4.20	6.30	8.80	10.50
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	4.20	8.40	12.60	17.60	20.95
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	8.40	16.75	25.15	35.20	41.95
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	12.60	25.15	37.75	52.85	62.90
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	16.75	33.55	50.30	70.45	83.85
(7) Mehr als 18'000	18.85	37.75	56.60	79.25	94.35
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	10.50	20.95	31.45	44.05	52.40
Individuelle Grenzkosten pro VKE					
(1) Keine Steuern bezahlt	0	0	0	0	0
(2) Zwischen 1 und 2'000	0.10	0.21	0.42	0.84	1.68
(3) Zwischen 2'001 und 6'000	0.21	0.42	0.84	1.68	3.35
(4) Zwischen 6'001 und 10'000	0.42	0.84	1.68	3.35	6.71
(5) Zwischen 10'001 und 14'000	0.63	1.26	2.52	5.03	10.06
(6) Zwischen 14'001 und 18'000	0.84	1.68	3.35	6.71	13.42
(7) Mehr als 18'000	0.94	1.89	3.77	7.55	15.10
KEINE ANTWORT (Durchschnittsbetrag)	0.52	1.05	2.10	4.19	8.39

Anmerkung: Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Kosten dienen die Werte (Kosten) in Tab. 41, Spalte 3. Als Grundlage für die Berechnung der individuellen Grenzkosten die Werte in Spalte 7 (zusätzliche Kosten pro VKE). Für die Befragten, die sich der Steuerkategorie „Zwischen CHF 1 und 2'000“ eingeordnet haben, wurden bei der Berechnung der individuellen Kosten und Grenzkosten Steuerzahlungen von 2'000 Franken berücksichtigt. Für Befragte, die sich in der Steuerkategorie „Mehr als CHF 18'000“ eingeordnet haben, wurden für die Berechnungen 18'000 Franken berücksichtigt. Für die anderen Steuerkategorien wurde jeweils der Betrag in der Mitte gewählt.

Zusammenfassung

In Tab. 41 sind die wichtigsten Informationen zu den Massnahmenpaketen A bis E zusammengefasst.

Die zusätzlichen Kosten (pro Massnahmenpaket) werden konstant gehalten, die Massnahmen haben eine abnehmende Wirkung. Zuerst werden die Strassenabschnitte mit einem lärmarmen Belag versehen, bei welchen die meisten Menschen von einer Lärmreduktion profitieren. Mit zunehmendem Realisierungsgrad werden vermehrt Strassenabschnitte mit weniger betroffenen Menschen saniert.

Tab. 41 Zusammenfassung Lärmbelastung

MP	% SB saniert	Kosten (Mio. CHF)	zus. Kosten (Mio. CHF)	KE vermieden	zus. KE vermieden	zus. Kosten (Mio. CHF/KE)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	20	60	60	20	20	3
B	40	120	60	30	10	6
C	60	180	60	35	5	12
D	80	252	72	38	3	24
E	100	300	48	39	1	48

Quelle: Eigene Berechnungen unter Zuhilfenahme diverser Quelle (vgl. Text und Tabellen in diesem Kapitel).

Anmerkung: SB: Strassenbelag; KE: Krankheitseinheiten (1 Todesfall+ N_k der Gesundheitsfolge $k =$ {stationäre und ambulante Behandlungen}).

3.3 Informationsmaterial und Parteipositionen

3.3.1 Informationsmaterial

Einführung

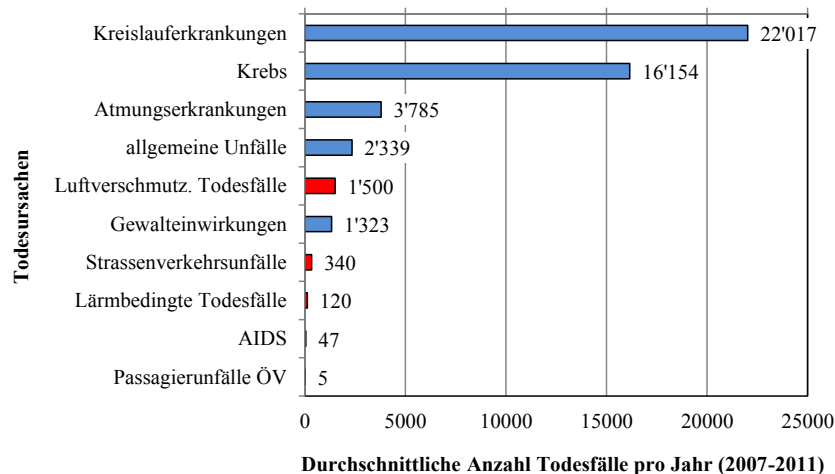
Den Befragten wurden als Einführung in die Thematik das Unfallgeschehen (für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV) bzw. die gesundheitlichen Folgen der verkehrsbedingten Luftverschmutzung/Lärmbelastung, mögliche Massnahmen zur Reduktion der Unfälle bzw. der gesundheitlichen Folgen und die dadurch anfallenden zusätzlichen Kosten aufgezeigt. Die entsprechenden Texte sind im Masterfragebogen (vgl. Anhang D) aufgeführt. Die Texte nehmen dabei Bezug auf die Ausführungen in Kapitel 3.2.

Allen Befragten stand während der Bearbeitung des Online-Fragebogens zudem der Zugriff auf zusätzliches Informationsmaterial offen. Das Informationsmaterial konnte bis zum Ende des Teils 2 der Befragung (allgemeine Fragen zur Mobilität bzw. zur individuellen Gesundheit) über einen Link als Bild geöffnet werden. Das Bild mit dem Informationsmaterial öffnete sich jeweils über den gesamten Bildschirm und musste, bevor mit der Beantwortung der Fragen fortgefahren werden konnte, geschlossen werden. Das Informationsmaterial beinhaltet Hintergrundinformationen

- zum Unfallgeschehen bzw. den luftverschmutzungs- und lärmbelastungsbedingten Gesundheitsfolgen (Teil 1),
- zu den vorgeschlagenen Massnahmenpaketen zur Reduktion von Unfällen bzw. der luftverschmutzungs- und lärmbelastungsbedingten Gesundheitsfolgen (Teil 2),
- und zu den Kosten und zur Finanzierung der Massnahmenpakete (Teil 3).

Informationen zum Unfallgeschehen / zu den Gesundheitsfolgen

Im ersten Teil des Informationsmaterials geht es darum, die Befragten über die Anzahl der Todesfälle zu informieren und einen Vergleich der Fallzahlen mit anderen Todesursachen zu ermöglichen. Während die Ursachen von Todesfällen bei den Bereichen Strassenverkehr und ÖV offensichtlich sind, ist dies bei den Bereichen Luftverschmutzung und Lärmbelastung weniger der Fall. Aus diesem Grund werden den Befragten hier ebenfalls Informationen zu den Ursache-Wirkungs-Beziehungen für luftverschmutzungs- und lärmbelastungsbedingte Todesfälle gegeben. Zur Einordnung der Anzahl Todesfälle werden den Befragten in einer Grafik die Fallzahlen anderer Todesursachen präsentiert (vgl. Abb. 2).



Quelle: <http://www.bfs.admin.ch/> → 14 Gesundheit → Gesundheit der Bevölkerung → Sterblichkeit und Todesursachen.

Abb. 2 Todesursachen, durchschnittliche Fallzahlen 2007-2011

Hierzu werden Daten der Todesursachenstatistik des Bundesamts für Statistik (BFS) verwendet. Es werden die durchschnittlichen Fallzahlen für Frauen und Männer über den Zeitraum von 2007 bis 2011 für verschiedene Todesursachen aufgeführt. Abb. 2 gibt einen Überblick zu den verwendeten Daten. Folgende Todesursachen wurden dabei berücksichtigt: Kreislaufkrankungen, Krebs, Atemungskrankungen, allgemeine Unfälle, Gewalteinwirkungen, AIDS (für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung wurde zudem die Todesursache Strassenverkehrsunfälle ebenfalls berücksichtigt).

Anschliessend werden die Befragten über den Status Quo informiert. Dabei wurden neben den Todesfällen auch die anderen Unfallkategorien und Gesundheitsfolgen dargestellt. Neben den Fallzahlen wurden an dieser Stelle auch die Definitionen der Unfallschweregrade und der verschiedenen Gesundheitsfolgen von Luftverschmutzung und Lärmbelastung präsentiert. Die entsprechenden Informationen und Quellen finden sich in Kapitel 3.2.4 (Strassenverkehr), Kapitel 3.2.5 (ÖV), Kapitel 3.2.6 (Luftverschmutzung), Kapitel 3.2.7 (Lärmbelastung).

Damit die Befragten das Risiko eines tödlichen Unfalls bzw. eines Todesfalls aufgrund der Luftverschmutzung oder der Lärmbelastung abschätzen können, werden die Anzahl tödlicher Fälle in Bezug zur Schweizer Bevölkerung gesetzt.⁶⁵ Für die einzelnen Bereiche gehen wir von folgenden Risiken aus:

- PV: 50 Personen / 8'000'000 Einwohner bzw. 1 Person / 160'000 Einwohner.
- ÖV: 5 Personen / 8'000'000 Einwohner bzw. 1 Person / 1'600'000 Einwohner
- LV: 1'500 Personen / 8'000'000 Einwohner bzw. 1 Person / 5'000 Einwohner
- LB: 120 Personen / 8'000'000 Einwohner bzw. 1 Person / 60'000 Einwohner

Die Risiken beziehen sich immer auf den konkreten Kontext: D.h. bspw. für den Strassenverkehr, dass das Risiko angegeben wird, an einem Unfallschwerpunkt einen tödlichen Unfall zu erleiden.

Massnahmen

Im zweiten Teil des Informationsmaterials werden die Befragten auf die konkrete Ausgestaltung und die Wirkung der Massnahmenpakete aufmerksam gemacht. Nähere Informationen hierzu finden sich in Kapitel 3.2.4 (Strassenverkehr), Kapitel 3.2.5 (ÖV), Kapitel 3.2.6 (Luftverschmutzung), Kapitel 3.2.7 (Lärmbelastung).

⁶⁵ Der Einfachheit halber gehen wir von einer Bevölkerungszahl von 8 Mio. aus.

Kosten und Finanzierung

Im dritten und letzten Teil des Informationsmaterials können sich die Befragten über die Kosten auf aggregierter Ebene sowie über die Finanzierung der Massnahmenpakete informieren. Zur Einordnung der aggregierten Kostenfolgen werden den Befragten die gesamten Staatsausgaben (Bund, Kantone, Gemeinden und Sozialversicherungen) präsentiert. Diese betragen im Jahr 2011 rund 200 Mrd. Franken.⁶⁶

3.3.2 Parteipositionen

Einem Teil der Befragten, die den Themenbereichen Strassenverkehr oder ÖV zugeordnet wurden, haben Positionen von Parteien zum Massnahmenpalet *Via sicura* als Orientierungshilfe (als Bildmaterial) zur Verfügung gestellt erhalten. Die Befragten konnten während der Beantwortung der Bewertungsfragen immer wieder auf das Bild der Parteipositionen zugreifen.

Die Parteipositionen wurden auf der Grundlage der Schlussabstimmung des Nationalrats zum Massnahmenpalet *Via sicura*⁶⁷ und den Berechnungen in bfu (2010) [26] zum Nutzen und den Kosten des Massnahmenpakets *Via sicura* zusammengestellt. Das Verkehrssicherheitsprogramm *Via sicura* sieht unter anderem Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Bereich der Verkehrsinfrastruktur im Umfang von 47 Mio. Franken pro Jahr (10 Franken pro Jahr und Steuerzahler)⁶⁸ vor. Das Rettungspotenzial wird auf ca. 14 Todesfälle pro Jahr und ca. 170 Schwerverletzte geschätzt. Die Kosten für das gesamte Massnahmenpaket (neben Infrastrukturmassnahmen sind weitere Massnahmen wie bspw. das Fahren mit Licht am Tag Bestandteil des Pakets) belaufen sich für die öffentliche Hand auf durchschnittlich 49 Mio. Franken pro Jahr.⁶⁹

Werden die Infrastrukturmassnahmen betrachtet, wird im Rahmen von *Via sicura* rund halb so viel Geld ausgegeben, um einen Todesfall zu verhindern, wie im Rahmen der vorgeschlagenen Massnahmenpakete A für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV in der Teilstichprobe mit „Anker hoch“. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ wird im Rahmen von *Via sicura* pro vermiedenem Todesfall rund gleich viel Geld ausgegeben wie bei den Massnahmenpaketen A der Bereiche Strassenverkehr und ÖV.

Als Vereinfachung wurden die Kosten für das gesamte Massnahmenpaket *Via sicura* von jährlich 49 Mio. Franken eingesetzt. Die Abschätzung der Kosten pro vermiedenen Todesfall wurde auf der Grundlage der vermiedenen Todesfälle der Infrastrukturmassnahmen vorgenommen. Im Paket sind auch andere Massnahmen enthalten. Dies kann aus zwei Gründen problematisch sein: Erstens haben sich die Politikerinnen und Politiker nicht nur zu Infrastrukturmassnahmen geäussert, sondern auch zu Massnahmen, die ihre Wirkung in anderen Bereichen entfalten (bspw. obligatorisches Fahren mit Licht am Tag). Zweitens standen konkrete Massnahmen zur Diskussion, die vielleicht nicht nur der Sicherheit wegen, sondern auch aufgrund anderer Auswirkungen beurteilt wurden. Unserer Ansicht nach sind für die Zustimmung zu den Paketen oder zu deren Ablehnung die präzisen Massnahmen nicht entscheidend. Vielmehr geht es darum, dass sowohl *Via Sicura* wie auch die den Befragten vorgelegten

⁶⁶ <http://www.bfs.admin.ch/> → 18 Öffentliche Finanzen → Ausgaben, Schulden → Daten, Indikatoren (zuletzt besucht: 4.12.2014).

⁶⁷ Nähere Informationen hierzu finden sich auf folgender Internetseite: <http://www.parlament.ch/dokumentation/dossiers/viasicura/Seiten/default.aspx> (zuletzt eingesehen: 3.12.2014).

⁶⁸ Quelle Anzahl Steuerpflichtige Personen (mit und ohne Belastung durch die direkte Bundessteuer): <http://www.estv.admin.ch/dokumentation/00075/00076/00701/01536/index.html?lang=de> (Teil 1: Gesamtergebnisse; zuletzt besucht: 19.11.2014).

⁶⁹ Bei Realisierung aller Massnahmen mit erforderlicher Gesetzesänderung wird mit einer durchschnittlichen Reduktion der Anzahl Todesfälle von 60-70 über 10 Jahre gerechnet.

Massnahmenpakete für bestimmte Kosten bestimmte Resultate im Bereich der Verkehrssicherheit und Unfallverhütung versprechen. *Via Sicura* wurde als Bündel von Experten relativ sorgfältig und aufwendig konzipiert. Die Infrastrukturmassnahmen, die mit dem Massnahmenpaket A vergleichbar sind, sind integraler Teil eines ausgewogenen Massnahmenbündels. Wir können also davon auszugehen, dass die Kostenwirksamkeit der Massnahmen innerhalb von *Via Sicura* vergleichsweise homogen ist. In diesem Sinn sind die Pakete vergleichbar; die Abstimmung zu *Via Sicura* gibt eine Indikation, wie sich Parteien zu unseren Paketen positionieren könnten.

Die experimentelle Behandlung „mit Parteipositionen“/„ohne Parteipositionen“ wird für die Auswertungen nicht mit dem von den Befragten selbst eingeschätzten Verhalten (Berücksichtigung der Parteipositionen: Ja/Nein) gekreuzt.⁷⁰ Das bedeutet, dass alle Befragten mit der Möglichkeit, die Parteipositionen anzusehen und bei ihren Entscheidungen zu berücksichtigen, der Behandlungsgruppe „mit Parteipositionen“ zugeteilt wurden. Die Befragten ohne Möglichkeit, die Parteipositionen zu konsultieren, wurden entsprechend der Gruppe „ohne Parteipositionen“ zugeteilt. Wir gehen davon aus, dass die Befragten bereits durch die Ankündigung, Parteipositionen konsultieren zu können, an (Partei-)Politik erinnert und von der experimentellen Behandlung entsprechend beeinflusst werden.

Nachfolgend (oben bei experimenteller Behandlung „Anker tief“, unten bei experimenteller Behandlung „Anker hoch“) sind die Texte, die den Befragten präsentiert wurden, aufgeführt.

*Die Resultate der Abstimmung im Nationalrat zum Verkehrssicherheitsprogramm Via sicura geben Hinweise zu den Positionen der Parteien. Via sicura sieht Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Umfang von 49 Mio. CHF pro Jahr (10 CHF pro Jahr und Steuerzahler) vor. Im Rahmen von Via sicura wird ungefähr **gleich viel** Geld ausgegeben um **einen Todesfall zu verhindern** wie im Rahmen vom vorgeschlagenen **Massnahmenpaket A**.*

*Die Resultate der Abstimmung im Nationalrat zum Verkehrssicherheitsprogramm Via sicura geben Hinweise zu den Positionen der Parteien. Via sicura sieht Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Umfang von 49 Mio. CHF pro Jahr (10 CHF pro Jahr und Steuerzahler) vor. Im Rahmen von Via sicura wird ungefähr **halb** so viel Geld ausgegeben um **einen Todesfall zu verhindern** wie im Rahmen vom vorgeschlagenen **Massnahmenpaket A**.*

⁷⁰ Die Befragten werden im Anschluss an die Befragungsfragen gefragt, ob sie die Parteipositionen bei ihrer Entscheidung berücksichtigt haben oder nicht.

In Tab. 42 ist das Abstimmungsverhalten im Nationalrat zur Vorlage *Via sicura* aufgeführt.

Tab. 42 Abstimmungsverhalten Nationalrat zu *Via sicura*

Fraktion	Partei	Stimmen dafür	Stimmen dagegen	Enthaltungen/ nicht teilgenommen	% Befür- wortung
SP	SP	45	0	1	98%
FDP-liberale	FDP	20	4	5	69%
SVP	SVP, Lega, MCR	0	55	1	0%
Grünliberale	GLP	12	0	0	100%
CVP/EVP	CVP, EVP, CSP ⁷¹	30	0	1	97%
BDP	BDP	9	0	0	100%
Grüne	GPS	15	0	0	100%

Quelle: <http://www.parlament.ch/dokumentation/dossiers/viasicura/Seiten/default.aspx> → Schlussabstimmung NR vom 15.06.2012 → 1. Strassenverkehrsgesetz. Die Zusammensetzung der Fraktionen der 49. Legislatur wurden hier entnommen: <http://www.parlament.ch/d/organe-mitglieder/bundesversammlung/Seiten/default.aspx> → Fraktionen → 49. Legislatur.

3.4 Risiko-Risiko-Tradeoff Experiment

3.4.1 Grundsätzliche Überlegungen

In diesem Kapitel werden die grundsätzlichen Überlegungen zum Risk-Risk-Tradeoff Experiment präsentiert. Die Ausführungen lehnen sich stark an die Arbeiten von Van Houtven et al. (2008) [124] an. Zur Modellierung der Präferenzen bezüglich verschiedener Gesundheitszustände wird auf das Konzept des Erwartungsnutzens abgestellt. Wir konzentrieren uns bei der folgenden Darstellung jeweils auf die Unfallfolgen Todesfall (TF) und Invaliditätsfall (IF).⁷² Dabei bezeichnen P_{TF} und P_{IF} die Eintretenswahrscheinlichkeiten für einen Todesfall bzw. einen Invaliditätsfall. Ebenfalls angegeben sind die jeweiligen Nutzen U in Abhängigkeit der Zustände der betrachteten Unfallfolgen (TF und IF), des Zustandes ohne Unfallfolgen (H) sowie dem Einkommen Y . Im Folgenden wird angenommen, dass $U(TF, Y) = 0$, der Nutzen bei einem Todesfall also 0 beträgt.

$$E(U) = P_{TF} \cdot U(TF, Y) + P_{IF} \cdot U(IF, Y) + (1 - P_{TF} - P_{IF}) \cdot U(H, Y) \quad (8)$$

Der Wert eines statistischen Lebens (VSL) ist definiert als Grenzrate der Substitution⁷³ zwischen Einkommen Y und Risiko eines Todesfalls P_T : $GRS_{Y,TF} = dY/dP_{TF}$. Analog ergibt sich die Grenzrate der Substitution zwischen Einkommen Y und Risiko eines Invaliditätsfalls P_{IF} ($GRS_{Y,IF}$) als dY/dP_{IF} .

⁷¹ Oberw allis/Obw alden.

⁷² Präferenzen bez. anderer Unfallfolgen können analog hergeleitet werden.

⁷³ Die Grenzrate der Substitution gibt an, bei welchem Austauschverhältnis ein Individuum bereit wäre, das zweite Gut (hier: Vermeidung eines Todesfalls) gegen das erste Gut (Einkommen) zu tauschen.

Durch Anwendung der Definitionen der Grenzzraten der Substitution auf (8) kann folgendes gezeigt werden:

$$\alpha = \frac{GRS_{Y,TF}}{GRS_{Y,IF}} = \frac{-U(H, Y)}{U(IF, Y) - U(H, Y)} \quad (9)$$

Mit α wird im Folgenden die relative Gewichtung der Unfallfolgen (hier: Todesfall und Invaliditätsfall) bezeichnet. Ein $\alpha > 1$ bedeutet beispielsweise, dass der Vermeidung eines Todesfalls ein grösseres Gewicht beigemessen wird als der Vermeidung eines Invaliditätsfalls.

3.4.2 Risk-Risk-Tradeoffs

Van Houtven et al. (2008) [124] (und der dort zitierten Literatur, insbesondere Viscusi et al. 1991 [127]) folgend, schätzen wir die relativen Gewichtungen der verschiedenen Unfallfolgen mittels sog. Risk-Risk-Tradeoff Experiment. Dabei werden die Befragten vor die Entscheidung gestellt, in eine von zwei Regionen (A oder B) zu ziehen. Diese Regionen unterscheiden sich nur in Bezug auf das Risiko, einen Strassenverkehrsunfall mit Todesfolge (P_{TF}^A und P_{TF}^B) und in Bezug auf das Risiko, einen Strassenverkehrsunfall mit Invaliditätsfolge (P_{IF}^A und P_{IF}^B) zu erleiden. Dabei ist P_{TF}^B kleiner als P_{TF}^A , d.h. das Risiko eines Todesfalls ist in Region B kleiner als in Region A. Allerdings ist P_{IF}^B grösser als P_{IF}^A , d.h. das Risiko eines Invaliditätsfalls ist in Region B grösser als in Region A. Daraus lassen sich sog. Risiko-Differenzen-Quotienten berechnen:

$$RDR = \left(\frac{P_{IF}^B - P_{IF}^A}{P_{TF}^A - P_{TF}^B} \right) \quad (10)$$

Unter Verwendung von (8) und unter der Annahme, dass $U(TF, Y) = 0$, kann gezeigt werden, dass α gleich RDR, welcher den Erwartungsnutzen eines Individuums für Region A mit dem Erwartungsnutzen für Region B gleichsetzt:

$$E(U)^A = \overbrace{P_{TF}^A \cdot U(TF, Y)}^{=0} + P_{IF}^A \cdot U(IF, Y) + (1 - P_{TF}^A - P_{IF}^A) \cdot U(H, Y)$$

$$E(U)^B = \overbrace{P_{TF}^B \cdot U(TF, Y)}^{=0} + P_{IF}^B \cdot U(IF, Y) + (1 - P_{TF}^B - P_{IF}^B) \cdot U(H, Y)$$

Werden $E(U)^A$ und $E(U)^B$ gleichgesetzt, ergibt sich nach Umformung und Vereinfachung:

$$(P_{IF}^A - P_{IF}^B) \cdot U(IF, Y) = (P_{TF}^A + P_{IF}^A - P_{TF}^B - P_{IF}^B) \cdot U(H, Y)$$

Weitere Umformungen ergeben das gewünschte Resultat:

$$\frac{\alpha}{-U(H, Y)} = \frac{\overset{RDR}{P_{IF}^B - P_{IF}^A}}{P_{TF}^A - P_{TF}^B}$$

3.4.3 Schätzung

Indem der RDR variiert wird, ist es möglich, aus den Entscheidungen für oder gegen die Region B die erwartete relative Gewichtung der Unfallschweregrade (α) zu schätzen:

$$\alpha_i = \beta X_i + \varepsilon_i \quad (11)$$

Die Befragten werden mit einem zufällig zugeteilten (vgl. Abschnitt *Zuteilung der Risiko-Differenzen-Quotienten*) Risiko-Differenzen-Quotienten RDR konfrontiert. Die Befragten sind dann aufgefordert, sich für („ja“; $y_i = 1$) oder gegen („nein“; $y_i = 0$) den Umzug in Region B zu entscheiden.⁷⁴ Aus der Entscheidung der Befragten kann gefolgert werden, dass die wahre relative Gewichtung grösser oder kleiner als RDR ist:

$$Pr(y_i = 1 | x_i) = Pr(\alpha_i > RDR_i) \quad (12)$$

Einsetzen von (11) in (12) und unter Annahme von $\varepsilon_i \sim iid(0, \sigma)$ ergibt sich:

$$\begin{aligned} Pr(y_i = 1 | x_i) &= Pr(\beta X_i + \varepsilon_i > RDR_i) \\ &= Pr(\varepsilon_i > (RDR_i - \beta X_i)) \\ &= Pr(z_i > (RDR_i - \beta X_i) / \sigma) \end{aligned} \quad (13)$$

Dabei ist z_i eine standard normalverteilte Zufallsvariable. Wie Cameron und James (1987) [33] zeigen, kann bei der Schätzung von

$$y_i = \beta X_i + \gamma RDR_i + \varepsilon_i \quad (14)$$

mittels Probit Modell der Koeffizient des Risiko-Differenzen-Quotienten (γ) als Schätzung von $-1/\sigma$ aufgefasst werden (dabei bezeichnet σ die Standardabweichung). Die Parameter in β können demnach durch die Division der geschätzten Koeffizienten aus dem Probit Modell durch den Wert des Koeffizienten der Variable RDR ermittelt werden. Die geschätzte relative Gewichtung ergibt sich dann folgendermassen:

$$\hat{\alpha} = \left(\frac{1}{\gamma}\right) \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\beta X_i) \quad (15)$$

⁷⁴ Ein Nein zu Region B bedeutet, dass sich die befragte Person für Region A entscheidet.

Bandbreiten für die relativen Gewichtungen werden in dieser Studie mit Hilfe der Bootstrap-Methode geschätzt. Dabei handelt es sich um ein nicht-parametrisches Verfahren, um (statistische) Schlussfolgerungen (wie bspw. über die Präzision einer Schätzung) zu ziehen. Nicht-parametrisch heisst in diesem Fall, dass die (unbekannte) theoretische Verteilung einer Schätzstatistik durch die empirische Verteilung (die sich aus der Stichprobe ergibt) approximiert wird. Weitere Informationen zum Bootstrap-Verfahren finden sich im folgenden Kapitel.

Für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV werden vier relative Gewichtungen ($\alpha_{TF,IF}$: Todesfall/Invalidität; $\alpha_{IF,SV}$: Invalidität/Schwere Verletzung; $\alpha_{SV,MV}$: Schwere Verletzung/Mittelschwere Verletzung; $\alpha_{MV,LV}$: Mittelschwere Verletzung/Leichte Verletzung), für den Bereich Luftverschmutzung zwei relative Gewichtungen ($\alpha_{TF,CE}$: Todesfall/Chronische Erkrankung; $\alpha_{CE,AE}$: Chronische Erkrankung/Akute Erkrankung) und für den Bereich Lärmbelastung eine relative Gewichtung ($\alpha_{TF,SAB}$: Todesfall/stationäre und ambulante Behandlung) geschätzt. Den Befragten, die den Bereichen Strassenverkehr und ÖV zugeteilt wurden, erhielten die gleichen RDR vorgelegt. Die Stichproben der beiden Bereiche Strassenverkehr und ÖV wurden zusammengelegt und die relativen Gewichtungen mit der gepoolten Stichprobe geschätzt.

Da sich die Befragten in den Bereichen Strassenverkehr/ÖV und Luftverschmutzung mit mehreren Tradeoffs auseinandersetzen mussten und davon auszugehen ist, dass die Entscheidungen der einzelnen Befragten deshalb korreliert sind, wurde die Schätzung der relativen Gewichtungen mittels multivariatem Probit Modell vorgenommen.⁷⁵ Für den Bereich Lärmbelastung gab es nur einen Tradeoff zu beurteilen. Die relative Gewichtung konnte daher mittels Probit Modell geschätzt werden.

3.4.4 Anwendung der relativen Gewichtungen

Nachfolgend wird dargelegt, wie die geschätzten relativen Gewichtungen verwendet werden, um die Zahlungsbereitschaften für die einzelnen Unfallschweregrade abzuschätzen.⁷⁶

Mittels Gleichung 16 wird aus der Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung einer Unfalleinheit (VUE) die Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls (ZB_{TF}) abgeleitet. Auf dieser Grundlage können mit Hilfe der Gleichungen 17 bis 20 die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung der anderen Unfallfolgen abgeleitet werden. Dabei stehen TF, IF, SV, MV und LV für die Unfallkategorien $k = \{\text{Todesfall, Invaliditätsfall, schwere Verletzung, mittelschwere Verletzung, leichte Verletzung}\}$ und N_k für die Anzahl Fälle der Unfallkategorie k . Die Fallzahlen lassen sich aus Tab. 11, Tab. 22, Tab. 30, Tab. 37 in Kombination mit den Informationen über die Anzahl der vermiedenen UE/KE (Tab. 20, Tab. 28, Tab. 34 und Tab. 41, jeweils Spalte 5) ableiten.

$\widehat{ZB}_{TF} =$

$$\frac{\widehat{ZB}_{VUE}}{\left(N_{TF} + \left(\frac{N_{IF}}{\widehat{\alpha}_{TF,IF}} \right) + \left(\frac{N_{SV}}{\widehat{\alpha}_{TF,IF} \cdot \widehat{\alpha}_{IF,SV}} \right) + \left(\frac{N_{MV}}{\widehat{\alpha}_{TF,IF} \cdot \widehat{\alpha}_{IF,SV} \cdot \widehat{\alpha}_{SV,MV}} \right) + \left(\frac{N_{LV}}{\widehat{\alpha}_{TF,IF} \cdot \widehat{\alpha}_{IF,SV} \cdot \widehat{\alpha}_{SV,MV} \cdot \widehat{\alpha}_{MV,LV}} \right) \right)} \quad (16)$$

⁷⁵ Die Annahme ist hier, dass individuelle Charakteristika, welche nicht von uns beobachtet werden und deshalb im Störterm auftauchen, einen gerichteten Einfluss auf alle vier Tradeoff-Entscheidungen haben. Mit dem multivariaten Probitmodell lassen sich die Korrelationen zwischen den einzelnen Tradeoffs direkt mitschätzen.

⁷⁶ Für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung erfolgen die Schätzungen analog.

$$\widehat{ZB}_{IV} = \frac{\widehat{ZB}_{TF}}{(\widehat{\alpha}_{TF,IF})} \quad (17)$$

$$\widehat{ZB}_{SV} = \frac{\widehat{ZB}_{TF}}{(\widehat{\alpha}_{TF,IF} \cdot \widehat{\alpha}_{IF,SV})} \quad (18)$$

$$\widehat{ZB}_{MV} = \frac{\widehat{ZB}_{TF}}{(\widehat{\alpha}_{TF,IF} \cdot \widehat{\alpha}_{IF,SV} \cdot \widehat{\alpha}_{SV,MV})} \quad (19)$$

$$\widehat{ZB}_{LV} = \frac{\widehat{ZB}_{TF}}{(\widehat{\alpha}_{TF,IF} \cdot \widehat{\alpha}_{IF,SV} \cdot \widehat{\alpha}_{SV,MV} \cdot \widehat{\alpha}_{MV,LV})} \quad (20)$$

Dabei gilt es zu beachten, dass sowohl die Schätzung der relativen Gewichtungen (vgl. Kapitel 3.4.3) als auch die Schätzung der ZB pro VUE mit Unsicherheit behaftet ist. In den Gleichungen 16 bis 20 werden die Schätzungen mit einem Dach gekennzeichnet. Bandbreiten für die Schätzungen der Zahlungsbereitschaften zur Vermeidung der verschiedenen Unfallfolgen werden mittels Bootstrap-Verfahren (mit 1'000 Repetitionen) ermittelt.

Im folgenden Abschnitt gehen wir etwas näher auf das Bootstrap-Verfahren ein. Wir interessieren uns für einen Parameter in der Grundgesamtheit (hier bspw. der Erwartungswert der ZB für die Vermeidung eines Todesfalls in der Schweizer Bevölkerung). Wir haben eine Zufallsstichprobe aus der Grundgesamtheit gezogen. Mit Hilfe einer Schätzstatistik ermitteln wir auf der Grundlage dieser Zufallsstichprobe den Mittelwert der individuellen ZB (Schätzer der „wahren“, d.h. erwarteten individuellen ZB in der Grundgesamtheit). Dieser Wert wird vermutlich nicht dem wahren Wert entsprechen. Deshalb ist es notwendig, etwas über die Präzision der Schätzung auszusagen. Mit Hilfe des Bootstrap-Verfahrens kann die Präzision abgeschätzt werden. Dieses Verfahren bietet sich bei dieser Anwendung an, da zwei Schätzungen miteinander „verknüpft“ werden: Einerseits schätzen wir die mittlere ZB pro VUE/VKE. Andererseits werden auch die relativen Gewichtungen, die für die Abschätzung der ZB für die Vermeidung der konkreten Unfallfolgen verwendet werden, geschätzt.⁷⁷ Es gibt hier also zwei Quellen von Unsicherheit, die berücksichtigt werden müssen. Theoretisch naheliegender wäre es, viele Stichproben aus der Grundgesamtheit zu ziehen und auf dieser Grundlage die empirische Verteilung der Schätzstatistik abzuleiten. Praktisch ist dieses Vorgehen allerdings nicht umsetzbar. Aus diesem Grund wird beim Bootstrap-Verfahren die Stichprobenziehung aus der Grundgesamtheit durch die Stichprobenziehung aus der bestehenden Stichprobe imitiert. Wir ziehen 1'000 sog. „Bootstrap“-Stichproben (mit Zurücklegen; die Anzahl der Beobachtungen pro „Bootstrap“-Stichprobe entspricht der Anzahl Beobachtungen in der ursprünglichen Stichprobe) und ermitteln pro „Bootstrap“-Stichprobe jeweils die Schätzstatistik, die uns interessiert (hier bspw. die mittlere ZB für die Vermeidung eines Todesfalls). Aus der so ermittelten Verteilung der Schätzstatistik ermitteln wir die Bandbreiten der Schätzung: Der untere Wert der Bandbreite ergibt sich

⁷⁷ Eine alternative Vorgehensweise zur Abschätzung der Präzision der Schätzung wäre es, eine (theoretische) Verteilung der Schätzstatistik anzunehmen und auf dieser Grundlage („parametrische“) Konfidenzintervalle zu schätzen. Da für die Schätzung der ZB für die Vermeidung einer konkreten Unfallfolge (bspw. Todesfall), wie oben erwähnt, zwei Schätzstatistiken (mit jeweils eigenen theoretischen Verteilungen) zu einer neuen Schätzstatistik zusammengeführt werden müssten, würde diese Alternative zusätzliche Annahmen bedingen.

durch das 2.5%-Perzentil, der obere Wert der Bandbreite durch das 97.5%-Perzentil der geschätzten Werte.

3.4.5 Studiendesign

Um die Präferenzen über ein bestimmtes Spektrum erfassen zu können, müssen den Befragten unterschiedliche Risk-Risk Tradeoffs zur Bewertung vorgelegt werden. Diese Unterschiede manifestieren sich in unterschiedlichen Risiko-Differenzen-Quotienten (siehe Gleichung (10)). In den folgenden Abschnitten wird erklärt, wie die Risiko-Differenzen-Quotienten gebildet und auf die Befragten zugeteilt werden.

Bildung von Risiko-Differenzen-Quotienten (RDR)

Für jede relative Gewichtung wurde eine Bandbreite von RDR gebildet. Für die Bildung der RDR orientierten wir uns vornehmlich an relativen Gewichtungen, wie sie aus der (gesundheitsökonomischen) Literatur abgeleitet werden können. Für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV nutzen wir als Quelle Sommer et al. (2007, S. 94ff.) [115]. Wir haben den unteren Wert der Bandbreiten der RDR an den relativen Gewichtungen, die aus Sommer et al. (2007) [115] abgeleitet werden können, orientiert.⁷⁸ Dahinter stehen folgende zwei Überlegungen: Einerseits weist die Literatur (vgl. Tab. 26 in Sommer et al. 2007 [115]) auf eine grosse Bandbreite an möglichen (impliziten) relativen Gewichtungen hin, die auch relativ tiefe Gewichtungen der leichten Verletzungen im Vergleich zu den Todesfällen implizieren.

Zweitens zeigt folgende (grobe) empirische Abschätzung, dass es gute Gründe gibt, die Bandbreite der relativen Gewichtungen so zu wählen, dass für die leichteren Verletzungsschweregrade auch tiefe relative Gewichtungen gewählt werden können: Gemäss ARE (2014, S. 146) [7] ergibt sich für das Jahr 2010 ein VSLY (value of a statistical life year, Bewertung der durch einen Todesfall verlorenen Lebensjahre) von rund 100'000 Franken. In Tab. 43 sind die heute (bspw. in ARE 2014 [7]) verwendeten Kostensätze für die immateriellen Kosten für die verschiedenen Unfallfolgen aufgeführt. Die heutigen Werte sind im Vergleich zum VSLY relativ hoch. Die immateriellen Kosten für einen schweren Unfall entsprächen einer Einbusse von rund 6 Lebensjahren, und die immateriellen Kosten eines leichten Unfalls einer Einbusse von rund einem 1/10 Lebensjahr.

Tab. 43 Vergleich aktuelle Kostensätze mit VSLY

Todesfall (VSL)	3'659'646 VSYL	100'000
Invalidität (IF)	1'062'683 IF/VSYL	10.6
Schwere Verletzung (SV)	596'818 SV/VSYL	6.0
Mittelschwere Verletzung (MV)	128'151 MV/VSYL	1.3
Leichte Verletzung (LV)	14'646 LV/VSYL	0.1

Quelle: ARE (2014, S. 412; Marktpreise, d.h. Werte mit 1.077 multipliziert) [7]. Anmerkung: VSYL = Value of a statistical life year. Dieser Wert ist grob abgeschätzt.

Die Wahl der Bandbreiten der RDR hat Auswirkungen auf die Bandbreite der möglichen Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung nicht-tödlicher Unfallfolgen. In Tab. 44 sind

⁷⁸ Auf dieser Grundlage ergeben sich folgende relativen Gewichtungen: Tod/Invalidität: 3.1; Invalidität/schwere Verletzung: 2.1; schwere Verletzung/mittelschwere Verletzung: 4.3; mittelschwere Verletzung/leichte Verletzung: 3.5. Allerdings stimmen die diesen Werten hinterlegten Definitionen der Unfallschweregrade nicht mit den Definitionen der Unfallschweregrade, wie sie in dieser Studie verwendet werden, überein. Werden die aktuellen Werte aus ARE (2014) [7] verwendet, die auf denselben Definitionen der Unfallschweregrade basieren wie sie für diese Studie verwendet werden, ergeben sich folgende Werte: Tod/Invalidität: 3.4; Invalidität/schwere Verletzung: 1.8; schwere Verletzung/mittelschwere Verletzung: 4.7; mittelschwere Verletzung/leichte Verletzung: 8.8.

die (theoretischen) Bandbreiten der ZB für die Vermeidung nicht-tödlicher Unfallfolgen aufgeführt. Ausgehend von einem VSL von 3.5 Mio. Franken (entspricht rund dem Wert von heute) und 5 Mio. Franken ergeben sich die in Tab. 44 angegebenen oberen und unteren Werte. In der letzten Spalte sind die heute verwendeten Kostensätze (immaterielle Kosten) aufgeführt. Einzig der Kostensatz für den Fall der schweren Verletzung liegt nicht in der Bandbreite der (theoretisch) möglichen Werte. Die Bandbreite liegt hier deutlich unter dem heutigen Kostensatz für schwere Verletzungen. Liegt die „wahre“ Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Falls mit schwerer Verletzung beim heute verwendeten Kostensatz von rund 600'000 Franken, dann würden die hier gewählten Bandbreiten möglicher relativer Gewichtungen in der Tendenz zu einer Unterschätzung der weniger gravierenden Verletzungsschweregrade (schwere Verletzung, mittelschwere Verletzung, leichte Verletzung) im Vergleich zu den gravierenderen Verletzungsschweregraden (Todesfall und Invalidität) führen. Eine (weitere) Einschätzung, wie sinnvoll die hier gewählten Bandbreiten der möglichen relativen Gewichtungen sind, wird im Kapitel 5.8 (Validität der Resultate) gegeben.⁷⁹

Tab. 44 Implizite Bandbreiten Kosten

VSL	3.5 Mio. Franken		5.0 Mio. Franken		heutige Werte
	obere Werte	untere Werte	obere Werte	untere Werte	
IF	1'400'000	350'000	2'000'000	500'000	1'062'683
SV	280'000	17'500	400'000	25'000	596'818
MV	140'000	3'500	200'000	5'000	128'151
LV	28'000	175	40'000	250	14'646

Quelle: Heutige Werte stammen aus ARE (2014, S. 412; Marktpreise, d.h. Werte mit 1.077 multipliziert) [7]. Andere Werte basieren auf eigenen Berechnungen. Die oberen und unteren Werte ergeben sich durch die Anwendung der Risiko-Differenzen-Quotienten aus Tab. 41 (Bereich Strassenverkehr).

In Tab. 45 sind die relativen Gewichtungen für die Bereiche Strassenverkehr (PV) und öffentlicher Verkehr (ÖV) sowie Luftverschmutzung und Lärmbelastung aufgeführt.

Tab. 45 Bandbreiten Risiko-Differenzen-Quotienten

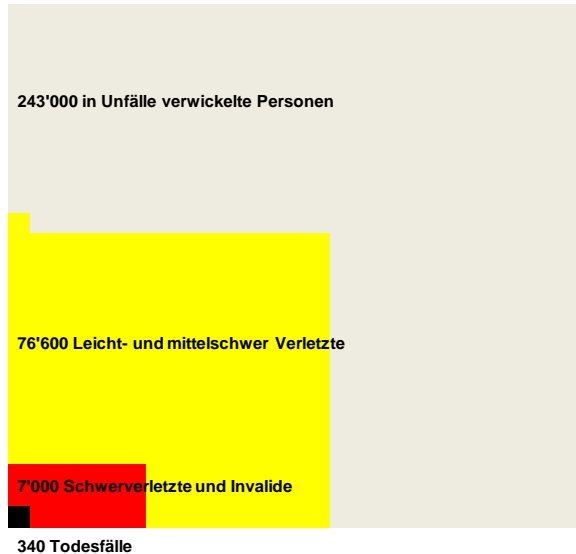
Strassenverkehr/ ÖV				Luft- verschmutzung	Lärm- belastung	
RDR 1	RDR 2	RDR 3	RDR 4	RDR 1	RDR 2	RDR 1
(T/IF)	(IF/SV)	(SV/MV)	(MV/LV)	(T/CK)	(CK/AK)	(T/K)
2.5	5	2	5	7.5	1'000	50
5	10	3	10	15	4'000	75
7.5	15	4	15	22.5	6'993	100
10	20	5	20	30	10'000	125

Anmerkung: Strassenverkehr und ÖV: T = Todesfall, IF = Invaliditätsfall, SV = Schwere Verletzung, MV = Mittelschwere Verletzung, LV = Leichte Verletzung; Luftverschmutzung: CK = chronische Krankheit, AK = akute Krankheit; Lärmbelastung: K = Krankheit.

Befragung

⁷⁹ Auf eine analoge Diskussion über die Bandbreiten der Risiko-Differenzen-Quotienten der Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung wird hier verzichtet, da die nicht-tödlichen Gesundheitsfolgen bei Luftverschmutzung und Lärmbelastung nicht gleich definiert sind wie bspw. in ARE (2014) [7].

Die Befragten wurden zu Beginn des Risk-Risk-Tradeoff Experiments auf den Status Quo (Unfallfolgen Strassenverkehr und ÖV, Gesundheitsfolgen von Luftverschmutzung und Lärmbelastung) aufmerksam gemacht. Hierzu wurde den Befragten die Fallzahlen und die Unfallschweregrade bzw. verschiedenen Gesundheitsfolgen präsentiert.⁸⁰ Damit sich die Befragten über das Risiko eines Unfalls mit bestimmten Schweregrad bzw. über das Risiko der verschiedenen Gesundheitsfolgen informieren konnten, wurden ihnen diese Risiken in den folgenden Abbildungen vor Augen geführt:



Quelle: Die Anzahl in Unfälle verwickelte Personen wurde anhand der Daten zu den Verkehrsunfällen des Jahres 2012 (<http://www.bfs.admin.ch/> → 11 Mobilität und Verkehr → Verkehrsunfälle und Umweltauswirkungen → Verkehrsunfälle) ermittelt. Auf dieser Grundlage wurde der Anteil der Unfälle mit Personenschaden am Total der Unfälle bestimmt. Mit diesem Quotienten wurde die Anzahl der in Unfällen verwickelten Personen (Basis: Summe aus der Anzahl Todesfälle sowie der Anzahl der leicht-, mittel- und schwerverletzten Personen) berechnet.

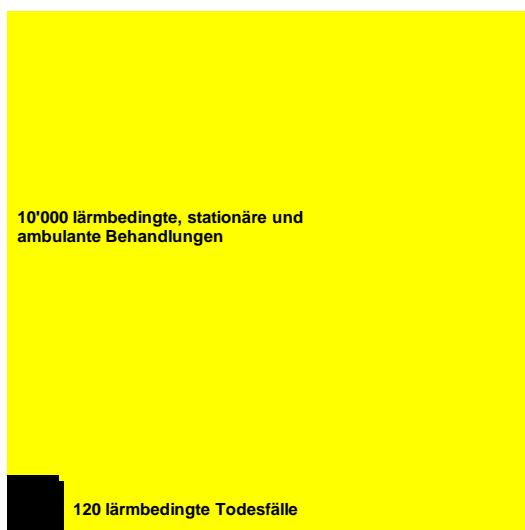
Abb. 3 Risiko Unfälle Strassenverkehr

⁸⁰ Die Fallzahlen und Definitionen wurden wie in Kapitel 3.2 gewählt. Dort finden sich auch die Quellenangaben. Beim Bereich Strassenverkehr wurde die Situation insgesamt (also nicht nur die Situation in den Unfallschwerpunkten) dargestellt.



Quelle: Vgl. Kapitel 3.2.6

Abb. 4 Risiko Gesundheitsfolgen Luftverschmutzung



Quelle: Vgl. Kapitel 3.2.7

Abb. 5 Risiko Gesundheitsfolgen Lärmbelastung

Zuteilung der Risiko-Differenzen-Quotienten (RDR)

Basierend auf den erwarteten Antworten (N), der Anzahl abzufragender Schweregrade und der Anzahl relativer Gewichtungen wurde mit Hilfe der Software NGENE (<http://www.choice-metrics.com/>) ein orthogonaler Teilfaktorenplan (*orthogonal fractional factorial design*) erstellt, welcher die möglichen relativen Gewichtungen zwischen den Unfall- und Krankheitsschweregraden statistisch effizient auf die Antwortenden verteilt. Der Prozess zur Bildung eines orthogonalen Teilstichprobenplans wird nachfolgend am Beispiel des Bereichs Strassenverkehr illustriert.

Bei der Bildung des orthogonalen Teilfaktorenplans sind wir von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Anzahl Befragte: (N =) 1'000
- Anzahl Schweregrade: 5.
- Anzahl relativer Gewichtungen: 4 für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV (d.h. Tod vs. Invalidität, Invalidität vs. Schwere Verletzung, Schwere Verletzung vs. Mittelschwere Verletzung, Mittelschwere Verletzung vs. Leichte Verletzung).⁸¹

Pro Schweregrad wurden 4 mögliche RDR ins Auge gefasst (vgl. Tab. 45). Daraus ergeben sich $4 \cdot 4 = 16$ mögliche Risk-Risk-Tradeoff (RRT) Fragen für den Bereich Strassenverkehr.

Weil nicht jeder Befragte 16 Fragen beantworten kann, müssen die Fragen aufgeteilt werden. Jeder Befragte beantwortet x Fragen: a priori gibt es 16^x mögliche Kombinationen, wenn man diese x Fragen zufällig ziehen würde. Wir machen eine wichtige Einschränkung: Wir wollen, dass jeder Befragte max. eine Frage pro relativer Gewichtung beantwortet. Wenn jeder Befragte x Fragen beantwortet, ergeben sich $4^x \cdot (5-x)$ mögliche Kombinationen. Die Anzahl x ist nicht beliebig, sondern hängt von der angepeilten Stichprobengenauigkeit Z , der Wahrscheinlichkeit, nicht den Status Quo zu wählen p (*market share*), der zulässigen Abweichung a vom *market share* und der Anzahl Antwortender N ab (vgl. Hensher et al. (2005: 185) [60]):

$$x = \frac{\left[\frac{(1-p)}{p} \cdot a^2 \cdot Z^2 \right]}{N} \quad (21)$$

Konventionsgemäss nehmen wir für die Parameter folgende Werte an: $Z = 1.96$, $a = 10\%$, $N = 1'000$. Der *market share* p ist nicht bekannt (sonst bräuchte es keine Befragung). Um sicher zu gehen, nehmen wir einen tiefen Wert an: $p = 10\%$ (d.h. 10% wählen nicht den Status Quo). Daraus ergibt sich $x(p = 10\%, a = 10\%, Z = 1.96, N = 1000) = 3.45$, also 4 Austauschverhältnisse pro Antwortenden.

Wird dieser Wert in die obige Formel eingesetzt, ergeben sich $4^4 = 256$ Kombinationen. Der Stichprobenplan schränkt diese Anzahl auf 10 abzufragende Kombinationen ein.

Dazu wurde ein orthogonaler Teilstichprobenplan ausgearbeitet, welcher die 4 Austauschbeziehungen und die 4 möglichen MRS unkorreliert über die Befragten verteilt. Dies geschieht mittels eines *blocking factors*, der selber orthogonal zu den Austauschverhältnissen und den MRS steht.

Es resultiert ein Design, welches 40 Fragen in 10 Blöcke à 4 Fragen aufsplittet. Jeder Block beinhaltet eine Frage zu jedem Austauschverhältnis. In der Befragung werden diese 10 Blöcke rotierend den 1'000 Befragten vorgelegt, so dass am Schluss 100 Befragte pro Block resultieren.

3.5 Befragung

3.5.1 Entwicklung Fragebogen

Das Befragungsmaterial wurde mit 15 Testpersonen (4 x Strassenverkehr; 4 x ÖV; 3 x Luftverschmutzung; 4 x Lärmbelastung) getestet (Fokusgruppe „Befragte“). Das Befragungsmaterial wurde hierzu per Post den Testpersonen zugestellt. Anschliessend wurde ein telefonisches Interview mit den Testpersonen durchgeführt. Der Fokus lag

⁸¹ Für die anderen Bereiche: 2 für den Bereich Luftverschmutzung (Tod vs. chronische Erkrankung, chronische Erkrankung vs. akute Erkrankung), 1 für den Bereich Lärmbelastung (Tod vs. stationäre/ambulante Behandlungen).

dabei auf Unklarheiten im Befragungsmaterial und einer allgemeinen Einschätzung. Die wichtigsten Erkenntnisse aus den Interviews mit den Testpersonen sind nachfolgend zusammengefasst:

- Die Höhe der individuellen Kosten wurde als tief empfunden: Grundsätzlich ist dies bei dieser Befragung normal. Diese Rückmeldung ist ein Hinweis darauf, dass die geplanten experimentellen Behandlungen („Anker tief/hoch“ und „mit/ohne Parteipositionen“) als Validitätstests wichtig sind.
- Nicht alle Befragten machen Kosten-Nutzen-Überlegungen, teilweise inkonsistente Entscheidungen (bspw. „Nein“ zu den Massnahmenpaketen A und B, dann aber „Ja“ zu den Massnahmenpaketen C und D): Für die Befragung zeigte sich, dass den Befragten bei der Entscheidungsfrage nur noch diejenigen Massnahmenpakete vorgelegt werden sollten, für die sie zuvor ihre Zustimmung geäussert haben (d.h. beispielsweise, dass einer Person, die die Massnahmenpakete C und D gewählt hat, bei der Entscheidungsfrage nur diese beiden Massnahmenpakete vorgelegt erhält), da ansonsten die irrelevanten Alternativen den Entscheid für das präferierte Massnahmenpaket beeinflussen könnten.
- Grundsätzlich ist ein Interesse an der Befragung und auch an den Resultaten der Befragung da: Informationen zum Ziel der Studie und der künftigen Verwendung der Resultate können zur Motivation der Teilnehmerinnen und Teilnehmern viel beitragen.

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Fokusgruppe „Befragte“ wurde das Befragungsmaterial weiter überarbeitet.

3.5.2 Pretest

Der Fragebogen (inkl. Informationsmaterial und Parteipositionen) wurde im Rahmen eines Pretest getestet. Der Pretest wurde vom LINK Institut als Onlinebefragung in deutscher, französischer und italienischer Sprache durchgeführt. Die Einladung für die Befragung wurde am 2. Juli 2014 an Teilnehmer/Innen aus dem LINK Internet-Panel verschickt.⁸² Diese hatten bis am 8. Juli 2014 Zeit, den Fragebogen online auszufüllen.

Die Stichprobe wurde aus folgender Grundgesamtheit gezogen: *Personen zwischen 18 und 74 Jahren, die in einem Privathaushalt in der Schweiz wohnen, bei nationalen Abstimmungen stimmberechtigt sind, in einer der angebotenen Befragungssprachen Auskunft geben können und mindestens einmal pro Woche für private Zwecke das Internet nutzen.*

Den quantitativen Pretest füllten 70 Personen aus. Die durchschnittliche Fragebogendauer lag bei 18 Minuten (als Orientierung wurde im Anschreiben eine Zeit von ca. 30 Minuten angegeben). Tab. 172 und Tab. 173 im Anhang B zeigen die Struktur der Befragten nach soziodemografischen Variablen und nach Region, experimenteller Behandlung sowie Bereich auf. In Tab. 174 und Tab. 175 sind die Resultate aus dem Risik-Risk-Tradeoff Experiment und den Zahlungsbereitschaften aufgeführt.

Im Anschluss an die Befragung wurden acht Pretest-Fragen eingebaut, in welchen die befragten Personen den Fragebogen hinsichtlich verschiedener Aspekte bewerten konnten. Die Befragung wurde von den meisten Befragten als gut verständlich beurteilt. Rund 60% fanden die Befragung interessant, weitere 20% weder interessant noch uninteressant. Rund 40% fand das Ausfüllen des Fragebogens als angenehm, weitere 50% als weder angenehm noch unangenehm. Rund 7% fanden die Befragung unangenehm. Dies v.a. aus zwei Gründen: 1) Die Interviewdauer wurde als eher lang wahrgenommen, obwohl diese mit einem Durchschnitt von 18 Minuten innerhalb der

⁸² Die Teilnehmer am LINK Internet-Panel werden von LINK via CATI (*computer assisted telephone interview*) rekrutiert. Die Rekrutierung erfolgt dabei im Rahmen von bevölkerungsrepräsentativen Telefonstudien. Die Befragten erhalten für die Teilnahme an der Online-Befragung eine Entschädigung. Diese beträgt pro 10 Minuten Interviewdauer rund einen Punkt (was bspw. einem Migros Cumulus Punkt entspricht, d.h. einen Wert von rund 1 Franken hat). LINK bietet die Möglichkeit, die Punkte einer Gemeinnützigen Organisation zu spenden. Von diesem Angebot machen viele Befragte Gebrauch.

angekündigten Dauer von 30 Minuten lag. 2) Der Umfang des Textmaterials wurde als zu umfangreich wahrgenommen. Die wichtigsten Erkenntnisse und Optimierungen aufgrund des Pretests sind in Tab. 176 im Anhang B (Resultate Pretest) aufgeführt.

3.5.3 Hauptbefragung

Die Hauptbefragung wurde vom LINK Institut als Onlinebefragung in deutscher, französischer und italienischer Sprache durchgeführt. Vom 28. August bis 15. September 2014 fanden Online-Interviews im LINK Internet-Panel statt.

Die Grundgesamtheit bestand wie beim Pretest aus Personen zwischen 18 und 74 Jahren, die in einem Privathaushalt in der Schweiz wohnen, bei nationalen Abstimmungen stimmberechtigt sind, in einer der angebotenen Befragungssprachen (D, F, I) Auskunft geben können und mindestens einmal pro Woche für private Zwecke das Internet nutzen.

Die Stichprobe von geplanten 3'000 Personen wurde in vier Themenbereiche aufgeteilt. Die einzelnen Themenbereiche wurden wiederum in Untergruppen unterteilt (gemäss experimentellen Behandlungen „Anker tief/hoch“ und „ohne/mit Parteipositionen“). Die einzelnen Untergruppen wurden nach Region⁸³, Geschlecht, Alter und Erwerbstätigkeit⁸⁴ quotiert. Die Quotierung erfolgte, um eine gemäss den Quotenmerkmalen repräsentative Stichprobe zu erhalten. In Tab. 46 ist die effektive Stichprobengrösse für die vier Bereiche insgesamt und nach Untergruppen (gemäss experimentellen Behandlungen „Anker tief/hoch“ und „ohne/mit Parteipositionen“) getrennt ausgewiesen. Die Zuteilung der experimentellen Behandlungen („Anker tief/hoch“ und „ohne/mit Parteipositionen“) erfolgte rotierend.

Tab. 46 Stichprobengrösse

	PV	ÖV	LV	LB
Total	1'037	657	727	730
Anker hoch, mit Parteipositionen	257	162		
Anker hoch, ohne Parteipositionen	260	163	361	362
Anker tief, mit Parteipositionen	260	165		
Anker tief, ohne Parteipositionen	260	167	366	368

Anmerkung: PV = Strassenverkehr; ÖV = Öffentlicher Verkehr; LV = Luftverschmutzung; LB = Lärmbelastung.
N = 3'151.

Tab. 47 gibt Auskunft über die insgesamt verschickten Einladungen zur Teilnahme an der Befragung, der Anzahl in den Fragebogen eingestiegenen Personen und der Anzahl der beendeten Fragebogen. Zudem finden sich auch Informationen über die Gründe der Abbrüche der Befragung.

⁸³ Gemäss WEMF-Regionen (Struktur gemäss WEMF AG für Werbemedienforschung): <http://www.wemf.ch/d/forschung/gebietskarten.php> → WEMF-Gebiete.

⁸⁴ Erw erbspersonen und Nicht-Erw erbspersonen.

Tab. 47 *Einladungen, Einstieg und Antworten*

Verschickte Einladungen	14'363	
In den Fragebogen eingestiegen	6'145	100%
Fragebogen beendet	3'151	51%
Ausfälle		
Screenouts	47	0.8%
Neutrale Quotenausfälle	974	16%
Fragebogen vorzeitig beendet (Abbruch)	1'971	32%
Personen ohne Angabe der PLZ (Gewichtung nicht möglich)	2	0.03%

Anmerkung: Screenouts: Personen, welche nicht zur Grundgesamtheit der Stichprobe gehören. Dies betrifft Personen, welche unter 18 Jahre resp. über 74 Jahre alt oder bei nationalen Abstimmungen nicht stimmberechtigt sind; Neutrale Quotenausfälle: Dies betrifft alle jene Personen, welche in eine bereits volle Quotenzelle einsteigen wollten; Fragebogen vorzeitig beendet: Dies betrifft Personen, die die Befragung vorzeitig abgebrochen hat; Personen ohne Angabe PLZ: Dies betrifft Personen, die keine Angaben zum Wohnort (PLZ) gemacht haben und deshalb für die Nachgewichtung (u.a. über die Variable Region) nicht berücksichtigt werden konnten.

4 Resultate

In den folgenden Kapiteln werden die Resultate der Befragung präsentiert. In Kapitel 4.1 wird die gesamte Stichprobe (unabhängig von den Bereichen Strassenverkehr, ÖV, Luftverschmutzung und Lärmbelastung) anhand soziodemografischer Variablen und Variablen zur politischen Beteiligung beschrieben.

Anschliessend folgt die Analyse für jeden Bereich separat. Dabei gehen wir in 7 Schritten vor:

- 1) Im ersten Schritt wird die jeweilige Stichprobe charakterisiert anhand der Antworten auf Fragen zu den individuellen Kosten der Mobilität, zu Entscheidungsmotiven sowie – je nach Stichprobe - zu Mobilität und Risikoverhalten, Belastung durch Luftverschmutzung, bzw. Lärmbelastung. Hierzu wird jede einzelne Frage aufgeführt und die dazugehörigen Resultate werden präsentiert. Die Fragen, die im Fragebogen gestellt wurden, werden im Text in einem grau hinterlegten Kasten präsentiert.
- 2) Im zweiten Schritt erfolgt der Vergleich der Stichprobe mit der Grundgesamtheit.
- 3) Im dritten Schritt werden die Entscheidungen über die Massnahmenpakete deskriptiv ausgewertet. Es werden die Häufigkeiten der gültigen, ungültigen und inkonsistenten Antworten in den Teilstichproben dargestellt. Weiter werden die Zustimmung zu den einzelnen Massnahmenpaketen und die Häufigkeit, mit der die einzelnen Massnahmenpakete bevorzugt werden, analysiert.
- 4) Im vierten Schritt werden anhand der Entscheidungen über die Massnahmenpakete die impliziten Zahlungsbereitschaften der Befragten pro vermiedene Unfälleinheit (VUE)/pro vermiedene Krankheitseinheit (VKE) berechnet.
- 5) Im fünften Schritt werden mit Hilfe einer Regressionsanalyse die Bestimmungsfaktoren der Zahlungsbereitschaften pro VUE bzw. VKE bestimmt.
- 6) Im sechsten Schritt werden die geschätzten Zahlungsbereitschaften pro VUE bzw. VKE mit Hilfe der Resultate aus dem Risk-Risk-Tradeoff Experiment in die verschiedenen Unfall- bzw. Gesundheitskategorien zerlegt.
- 7) Im siebten und letzten Schritt werden die Zahlungsbereitschaften auf die Schweizer Bevölkerung hochgerechnet.

4.1 Allgemeine Beschreibung der Stichprobe

Soziodemografische Angaben

In diesem Abschnitt wird die gesamte Stichprobe von 3'151 Personen (vgl. Tab. 47) anhand der Variablen Alter, Geschlecht, Erwerbszustand, Region, Bildung, Einkommen, Haushaltstyp und Siedlungsart beschrieben. Auf eine für die Bereiche separate Beschreibung wird hier verzichtet, da sich die Anteile zwischen den Bereichen nicht merklich unterscheiden. Die Resultate sind in Tab. 48 dargestellt. Als Vergleich finden sich in Tab. 66 für die Variablen Alter, Geschlecht, Erwerbszustand, Region, Bildung und Einkommen die Anteile in der Population (Alter grösser gleich 18, Schweizer Bürgerinnen und Bürger).

Die Anteile für die 18-34-jährigen, die 35-54-jährigen, die 55-69-jährigen und die über 70-jährigen betragen rund 29%, 38%, 29% bzw. 4%. Im Vergleich zur Population sind Befragte der Gruppe der 18-34-jährigen und der 35-54-jährigen über, Personen der Gruppe der 70-jährigen untervertreten.

Die Anteile der Geschlechter betragen in der Stichprobe rund 48% (Mann) und 52% (Frau) und entsprechen den Anteilen in der Population.

Rund 61% der Befragten sind erwerbstätig (voll oder teilweise). Dieser Wert liegt leicht unter dem Wert (63%) für die Gesamtpopulation. Eine Frage zur beruflichen Stellung

erlaubt einen etwas differenzierteren Blick: Rund 50% der Befragten geben an, angestellt zu sein. 7% der Befragten sind selbständig. 18% der Befragten geben an, nicht erwerbstätig zu sein. Gemäss Angaben der Befragten befinden sich rund 9% in Ausbildung und rund 16% sind pensioniert.

Befragte aus dem Tessin sind gegenüber Befragten aus den anderen Landesteilen etwas überrepräsentiert (rund 10 % in der Stichprobe im Vergleich zu rund 5% in der Population).⁸⁵

Befragte mit einem Sek. II Abschluss sind mit 54% am stärksten vertreten. Über einen tertiären Bildungsabschluss verfügen weitere 41% der Befragten. Demgegenüber geben nur rund 4% der Befragten an, einen Sek. I Abschluss zu haben.

Der grösste Teil (rund 39%) der Befragten stuft sich bei der Frage nach dem monatlichen Bruttoeinkommen in der Kategorie bis 4'000 Franken ein. Dieser Anteil übersteigt den Wert in der Population (rund 22%) deutlich.⁸⁶

Mit rund 34% sind die Personen in Paarhaushalten mit Kindern am häufigsten in der Stichprobe vertreten, gefolgt von Personen in Paarhaushalten ohne Kinder (rund 30%) und Einpersonenhaushalten (rund 17%).

Personen in Agglomerationen und Kernstädten einer Agglomeration (rund 47% bzw. 27%) sind stärker vertreten als Personen aus ländlichen Gemeinden.⁸⁷

⁸⁵ Diese Überrepräsentation wurde angestrebt, um allfällige Auswertungen für die Region Tessin machen zu können (Fallzahlen genügend gross).

⁸⁶ Im Unterschied zu den anderen Variablen ist die Population für die Variable Einkommen anders definiert: Ständige Wohnbevölkerung (Alter: ≥ 16 Jahre). Zur ständigen Wohnbevölkerung gehören gemäss BFS: alle schweizerischen Staatsangehörigen mit einem Hauptwohnsitz in der Schweiz; ausländische Staatsangehörige mit einer Aufenthalts- oder Niederlassungsbewilligung für mindestens zwölf Monate (Ausweis B oder C oder EDA-Ausweis); ausländische Staatsangehörige mit einer Kurzaufenthaltsbewilligung (Ausweis L) für eine kumulierte Aufenthaltsdauer von mindestens zwölf Monaten; Personen im Asylprozess (Ausweis F oder N) mit einer Gesamtaufenthaltsdauer von mindestens zwölf Monaten.

⁸⁷ Die Einteilung nach Siedlungsart erfolgt nach BFS Analyseregionen, Städtische-/ländliche Gebiete (<http://www.bfs.admin.ch/> → Regional → Statistische Grundlagen → Nomenklaturen, Inventare → Agglomerationen).

Tab. 48 Statistische Angaben zur Person

Variable	Anzahl	Prozent
Altersgruppe 18-34	899	28.5%
Altersgruppe 35-54	1'204	38.2%
Altersgruppe 55-69	908	28.8%
Altersgruppe > 70	140	4.4%
Geschlecht: Mann	1'508	47.9%
Geschlecht: Frau	1'643	52.1%
Erw erbszustand: voll erw erbstätig	1'145	36.3%
Erw erbszustand: teilw eise erwerbstätig	782	24.8%
Erw erbszustand: nicht erwerbstätig	1'224	38.8%
Region: D-CH	2'021	64.1%
Region: W-CH	806	25.6%
Region: Tessin	324	10.3%
Sek. I	134	4.3%
Sek. II	1'685	53.5%
Tertiär	1'294	41.1%
Andere Ausbildung	38	1.2%
Berufliche Stellung: angestellt	1'558	49.4%
Berufliche Stellung: selbstständig	222	7.0%
Berufliche Stellung: nicht erw erbstätig	566	18.0%
Berufliche Stellung: in Ausbildung	294	9.3%
Berufliche Stellung: pensioniert	511	16.2%
Einkommen: bis 4'000	1'212	38.9%
Einkommen: 4'001-6'000	739	23.7%
Einkommen: 6'001-8'000	577	18.5%
Einkommen: 8'001-10'000	324	10.4%
Einkommen: 10'001-12'000	153	4.9%
Einkommen: > 12'000	113	3.6%
Haushalt: Einpersonenhaushalt	540	17.1%
Haushalt: Paarhaushalt ohne Kinder	938	29.8%
Haushalt: Paarhaushalt mit Kindern	1'076	34.1%
Haushalt: Einelternhaushalt	123	3.9%
Haushalt: mit Eltern/einem Elternteil	135	4.3%
Haushalt: mit Eltern/einem Elternteil und Geschw ister	246	7.8%
Haushalt: Anderer Haushaltstyp	93	3.0%
Siedlungsart: Kernstadt einer Agglomeration	837	26.6%
Siedlungsart: Andere Agglomerationsgemeinde	1'495	47.4%
Siedlungsart: Isolierte Stadt	18	0.6%
Siedlungsart: Ländliche Gemeinde	801	25.4%
N	3'151	
Anmerkung: Variable Einkommen N = 3'118.		

Angaben zur politischen Affinität und Beteiligung

In Tab. 49 sind Angaben zur politischen Affinität und Beteiligung, wiederum für die gesamte Stichprobe (N = 3'151), aufgeführt. Ein Blick auf die Tab. 66 erlaubt wiederum einen Vergleich mit der Verteilung in der Population.

Am häufigsten vertreten sind Personen, die sich am ehesten der SP (rund 23%) oder die SVP (rund 22%) zugehörig fühlen. Bei der Parteilzugehörigkeit ist ein Vergleich mit den Ergebnissen der Parlamentswahlen 2011 möglich. Gemäss der Mandatsverteilung im Nationalrat ergeben sich bspw. für die SVP und die SP Anteile von 29% bzw. 23%. In der

Stichprobe sind Personen, die sich der SVP zugehörig fühlen, untervertreten. Übervertreten sind hingegen Personen, die sich den Parteien BDP, EVP, FDP und GLP zugehörig fühlen. Neben Personen, die sich der SVP zugehörig fühlen, sind auch Personen, die sich der CVP zugehörig fühlen in der Stichprobe untervertreten. Für spätere Analysen wurden die Personen anhand der Parteipräferenzen in einem Links-Rechts Spektrum eingeordnet. Dem linken Spektrum wurden die Parteien SP und GPS, der Mitte die Parteien BDP, CVP, GLP und EVP und dem rechten Spektrum die Parteien FDP und SVP zugeordnet. Die entsprechenden Anteile finden sich in Tab. 49.

Rund 42% der Befragten geben an, sich durchschnittlich für Politik zu interessieren. Rund 8% bekunden kein Interesse an Politik. Demgegenüber interessieren sich 10% der Befragten sehr für Politik.

Die überwiegende Mehrheit der Befragten gibt an, häufig (rund 15%) oder meistens/immer (rund 71%) an Abstimmungen teilzunehmen.

Tab. 49 Angaben zur politischen Affinität und Beteiligung

Variable	Anzahl	Prozent
Affinität Partei BDP	220	7.1%
Affinität Partei CVP	329	10.6%
Affinität Partei EVP	111	3.6%
Affinität Partei FDP	557	18.0%
Affinität Partei GPS	222	7.2%
Affinität Partei GLP	268	8.6%
Affinität Partei SVP	675	21.8%
Affinität Partei SP	721	23.2%
N	3'103	
Affinität Parteien Links (GPS, SP)	943	30.4%
Affinität Parteien Mitte (BDP, CVP, EVP, GLP)	928	29.9%
Parteien Rechts (FDP, SVP)	1'232	39.7%
N	3'103	
Interesse an Politik: gar nicht	265	8.4%
Interesse an Politik: wenig	649	20.6%
Interesse an Politik: durchschnittlich	1'331	42.2%
Interesse an Politik: überdurchschnittlich	583	18.5%
Interesse an Politik: sehr	323	10.3%
N	3'151	
Abstimmungsbeteiligung: nie	41	1.3%
Abstimmungsbeteiligung: selten	123	3.9%
Abstimmungsbeteiligung: gelegentlich	280	8.9%
Abstimmungsbeteiligung: häufig	476	15.1%
Abstimmungsbeteiligung: meistens/immer	2'231	70.8%
N	3'151	

4.2 Strassenverkehr

4.2.1 Beschreibung der Stichprobe

In diesem Kapitel wird die Stichprobe mit Auswertungen zu den individuellen Kosten von Massnahmen für Verkehrssicherheit (individuelle Steuerbelastung und die mit dem Auto zurückgelegten Kilometer pro Jahr), zu den Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen sowie zu den allgemeinen Fragen zur Mobilität und zum Risikoverhalten beschrieben. Die Stichprobe für die Analysen im Bereich Strassenverkehr (PV) umfasst 1'037 Personen.

Fragen betreffend die individuellen Kosten von Massnahmen für Verkehrssicherheit

Um abschätzen zu können, **wie viel** Sie persönlich für ein Massnahmenpaket jeweils bezahlen müssten, geben Sie bitte an, wie viel Steuern (Bundes-, Kantons- und Gemeindesteuern, auf Einkommen und Vermögen) Sie letztes Jahr bezahlt haben. Wenn Sie als Ehepaar eine gemeinsame Steuerrechnung erhalten, teilen Sie diesen Betrag bitte durch zwei.⁸⁸

Die Frage nach der persönlichen Steuerbelastung wurde von 4 Personen (= 0.4%) nicht beantwortet. Rund 10% der Befragten gaben an, keine Steuern bezahlt zu haben. Mit 302 Personen (= 30%) wurde die Kategorie „Zwischen 2'001 und 6'000 Franken“ am häufigsten gewählt.

Tab. 50 Individuelle Steuerbelastung (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Keine Steuern bezahlt	101	9.7%
Zwischen 1 und 2'000 Franken	154	14.9%
Zwischen 2'001 und 6'000 Franken	302	29.1%
Zwischen 6'001 und 10'000 Franken	221	21.3%
Zwischen 10'001 und 14'000 Franken	121	11.7%
Zwischen 14'001 und 18'000 Franken	55	5.3%
Mehr als 18'000 Franken	79	7.6%
Keine Angabe	4	0.4%
N	1'037	

Um abschätzen zu können, **wie viel** Sie persönlich für ein Massnahmenpaket jeweils bezahlen müssten, geben Sie bitte an, wie viele Kilometer Sie im Jahr ungefähr mit dem Auto fahren (Freizeit- und Berufspendelfahrten, aber ohne Geschäftsfahrten).⁸⁹

Falls Sie das Auto mit einer Partnerin/einem Partner nutzen, dann teilen Sie die gefahrenen Kilometer, die mit dem Auto in einem Jahr insgesamt zurückgelegt werden, durch 2.

Die Frage nach der individuellen Fahrleistung mit dem Auto wurde von 1 Person (= 0.1%) nicht beantwortet. Rund 10% der Befragten gaben eine Fahrleistung von 0 Kilometer an. Mit 281 Personen (= 27%) wurde die Kategorie „Zwischen 5'001 und 10'000 Kilometer“ am häufigsten gewählt.⁹⁰

⁸⁸ Falls keine Antwort, wird für die Berechnung der persönlichen Kosten der Durchschnittswert der bezahlten direkten Steuern (auf Einkommen und Vermögen) in der Schweiz (rund 10'000 Franken) verwendet.

⁸⁹ Falls keine Antwort, wird für die Berechnung der persönlichen Kosten der Durchschnittswert der in der Schweiz gefahrenen (Auto-)Kilometer (rund 6'000km) verwendet.

⁹⁰ Wird als individuelle Fahrleistung jeder Person die mittlere Kilometerangabe (bspw. Kategorie 1-5'000km: 2'500km; Ausnahmen: 0 Kilometer: 0km, mehr als 25'000km: 27'500km) zugewiesen und auf dieser Grundlage der Mittelwert gebildet, beträgt die mittlere Fahrleistung rund 8'950 Kilometer. Eigene Berechnungen mit Daten aus dem Mikrozensus Verkehr ergeben für die relevante Population (Alter \geq 18 Jahre, Nationalität Schweiz) eine Jahresmobilität mit dem Auto (als Fahrer/in) von rund 7'450km.

Tab. 51 Individuelle Fahrleistung (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
0 Kilometer	106	10.2%
Zw ischen 1 und 5'000 Kilometer	261	25.2%
Zw ischen 5'001 und 10'000 Kilometer	281	27.1%
Zw ischen 10'001 und 15'000 Kilometer	199	19.2%
Zw ischen 15'001 und 20'000 Kilometer	91	8.8%
Zw ischen 20'001 und 25'000 Kilometer	50	4.8%
Mehr als 25'000	48	4.6%
Keine Angabe	1	0.1%
N	1'037	

Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen

Wie sicher fühlten Sie sich in Ihren Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D?

Rund Dreiviertel der Befragten geben an, dass sie sich bei den Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D sicher (26%) oder eher sicher (rund 50%) fühlten.

Tab. 52 Zusatzfragen – Sicherheit bei Abstimmungsfragen (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
sicher	270	26.0%
eher sicher	516	49.8%
eher unsicher	206	19.9%
unsicher	45	4.3%
N	1'037	

Wie viel Zeit haben Sie verwendet, um das Informationsmaterial zu studieren?

Rund 8% der Befragten geben an, 0 Minuten in das Studium des Informationsmaterials verwendet zu haben. Zweidrittel der befragten geben an, das Informationsmaterial 1-10 Minuten studiert zu haben. Immerhin ein Viertel der befragten hat sich gemäss eigener Angabe über 10 Minuten mit dem Informationsmaterial beschäftigt.

Tab. 53 Zusatzfragen – Zeit Studium Informationsmaterial (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
0 Minuten	81	7.8%
1-10 Minuten	689	66.4%
11-20 Minuten	248	23.9%
über 21 Minuten	19	1.8%
N	1'037	

Haben Sie bei Ihren Entscheidungen auch die Positionen der politischen Parteien berücksichtigt?

Von den 517 Befragten, die Parteipositionen erhalten haben, geben 38% an, die Parteipositionen (zumindest teilweise) berücksichtigt zu haben.

Tab. 54 Zusatzfragen – Berücksichtigung Parteipositionen (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Ja	54	10%
Teilweise	146	28%
Nein	317	61%
N	517	

Anmerkung: N = Anzahl Personen, die Parteipositionen erhalten haben.

Wie stark haben Sie bei Ihren Entscheidungen zu den Fragen zu den Massnahmenpaketen an Ihre eigene Sicherheit gedacht? Stufen Sie bitte Ihre Haltung auf einer Skala von 0 (nur allgemeine Sicherheit) bis 10 (nur eigene Sicherheit) ein.

Fast 50% der Befragten stufen Ihre Haltung bezüglich eigener Sicherheit vs. allgemeiner Sicherheit auf einer Skala von 0 (nur allgemeine Sicherheit) bis 10 (nur eigene Sicherheit) mit Werten von 4, 5 oder 6 in der Mitte der Skala ein. Deutlich mehr Befragte stufen ihre Entscheidung in der Tendenz zugunsten der allgemeinen Sicherheit ein als zugunsten der eigenen Sicherheit.

Tab. 55 Zusatzfragen – Eigene Sicherheit /allg. Sicherheit (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Einstufung Sicherheit: Tendenz allg. Sicherheit	380	36.6%
Einstufung Sicherheit: Tendenz Mitte	487	47.0%
Einstufung Sicherheit: Tendenz eigene Sicherheit	170	16.4%
N	1'037	

Anmerkung: 0-3: Tendenz allgemeine Sicherheit; 4-6: Tendenz Mitte; 7-10: Tendenz eigene Sicherheit.

Sie haben in den vorherigen Entscheidungssituationen eine Reihe von Massnahmenpaketen beurteilt. Unten geben wir Ihnen eine Auswahl von möglichen Faktoren an. Bitte geben Sie alle Faktoren an, die Sie bei Ihren Entscheidungen wirklich berücksichtigt haben:

Über die Hälfte der Befragten geben als Entscheidungsfaktoren *Mehrkosten* und *sichere Strassen als Allgemeingut* an. Ebenfalls hoch eingestuft werden die Faktoren *Risiko zu sterben* und *Risiko, sich bei einem Unfall zu verletzen* sowie *Fahrverhalten der anderen Verkehrsteilnehmer*. Weniger bedeutend sind die Faktoren *Mögliche Lohnverluste aufgrund eines unfallbedingten Arbeitsausfalls* und *Eigenes Fahrverhalten*.

Tab. 56 Zusatzfragen – Berücksichtigte Faktoren (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Mehrkosten	713	68.8%
Risiko zu sterben	444	42.8%
Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen	465	44.8%
Mögl. Lohneinbusse aufg. unfallb. Arbeitsausfalls	156	15.0%
Sichere Strassen als Allgemeingut	580	55.9%
Eigenes Fahrverhalten	365	35.2%
Fahrverhalten der anderen Verkehrsteilnehmer	448	43.2%
Berücksichtigte Faktoren: Andere Faktoren	104	10.0%
N	1'037	

Anmerkung: Mehrfachnennungen waren möglich.

Alles in allem, wie schätzen Sie die heutigen Massnahmen im Bereich Strassenverkehrssicherheit ein?

Rund 40% der Befragten gehen die heutigen Massnahmen im Bereich Strassenverkehrssicherheit etwas zu wenig (36%) oder viel zu wenig (4%) weit. Rund 37% der Befragten finden die heutigen Massnahmen gerade richtig. 22% der Befragten finden, dass die heutigen Massnahmen etwas zu weit (16%) oder viel zu weit (6%) gehen.

Tab. 57 Zusatzfragen – Einschätzung heutige Massnahmen (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
gehen viel zu weit	62	6.0%
gehen etwas zu weit	170	16.4%
sind gerade richtig	380	36.6%
gehen etwas zu wenig weit	376	36.3%
gehen viel zu wenig weit	49	4.7%
N	1'037	

Allgemeine Fragen zu Mobilität

Wie sicher fühlen Sie sich im Strassenverkehr in der Schweiz? Ordnen Sie Ihre Einschätzung auf einer Skala von 0 (kein Risiko) bis 10 (sehr hohes Risiko) ein.

Das Risiko im Strassenverkehr in der Schweiz wird von 42% der Befragten als tendenziell tief (Kategorien 0-3) eingeschätzt. 42% der Befragten stufen das Risiko in der Mitte ein (Kategorien 4-6). Die restlichen 16% stufen das Risiko tendenziell hoch ein (Kategorien 7-10).

Tab. 58 Fragen zur Mobilität – Risikoempfinden Strasse (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Risikoempfinden Strasse = 0 (kein Risiko)	16	1.5%
Risikoempfinden Strasse = 1	61	5.9%
Risikoempfinden Strasse = 2	147	14.2%
Risikoempfinden Strasse = 3	206	19.9%
Risikoempfinden Strasse = 4	136	13.1%
Risikoempfinden Strasse = 5	203	19.6%
Risikoempfinden Strasse = 6	99	9.5%
Risikoempfinden Strasse = 7	103	9.9%
Risikoempfinden Strasse = 8	55	5.3%
Risikoempfinden Strasse = 9	4	0.4%
Risikoempfinden Strasse = 10 (sehr hohes Risiko)	7	0.7%
N	1'037	

Wie risikoreich (bezogen auf das Unfallrisiko) stufen Sie Ihr Reisen (als Fahrerin/Fahrer oder Mitfahrerin/Mitfahrer) mit dem Auto auf einer Skala von 0 (kein Risiko) bis 10 (sehr hohes Risiko) ein?

Rund 41% der Befragten stuft das Unfallrisiko als Fahrer/in oder Mitfahrer/in mit dem Auto auf einer Skala von 0 (kein Risiko) bis 10 (sehr hohes Risiko) als tendenziell tief ein (Kategorien 0-3). Rund 45% der Befragten stuft das Risiko in der Mitte ein (Kategorien 4-6) und 13% stuft das Risiko in der Tendenz als hoch ein (Kategorien 7-10). 15 Personen (= rund 1%) reisen nie mit dem Auto.

Tab. 59 Fragen zur Mobilität – Risikoempfinden Reisen (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Risikoempfinden Reisen = 0 (kein Risiko)	20	1.9%
Risikoempfinden Reisen = 1	65	6.3%
Risikoempfinden Reisen = 2	149	14.4%
Risikoempfinden Reisen = 3	187	18.0%
Risikoempfinden Reisen = 4	141	13.6%
Risikoempfinden Reisen = 5	215	20.7%
Risikoempfinden Reisen = 6	110	10.6%
Risikoempfinden Reisen = 7	95	9.2%
Risikoempfinden Reisen = 8	29	2.8%
Risikoempfinden Reisen = 9	4	0.4%
Risikoempfinden Reisen = 10 (sehr hohes Risiko)	7	0.7%
Reise nie mit dem Auto	15	1.4%
N	1'037	

Wie risikoreich schätzen Sie Ihr persönliches Fahrverhalten mit dem Auto auf einer Skala von 0 (nicht risikoreich) bis 10 (sehr risikoreich) ein?

Das eigene Fahrverhalten wird im Vergleich zu den Risikoeinschätzungen aus den vorangehenden Fragen tendenziell weniger risikoreich eingeschätzt. Rund 68% der

Befragten schätzen das Risiko des persönlichen Fahrverhaltens in der Tendenz als tief ein (Kategorien 0-3). Rund 21% stufen das Risiko des eigenen Fahrverhaltens in der Mitte ein (Kategorien 4-6). Lediglich 2% geben an, ein risikoreiches Fahrverhalten zu haben (Kategorien 7-10).

Tab. 60 Fragen zur Mobilität – Risiko Fahrverhalten (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Risiko Fahrverhalten = 0 (nicht risikoreich)	75	7.5%
Risiko Fahrverhalten = 1	171	17.1%
Risiko Fahrverhalten = 2	223	22.3%
Risiko Fahrverhalten = 3	208	20.8%
Risiko Fahrverhalten = 4	92	9.2%
Risiko Fahrverhalten = 5	88	8.8%
Risiko Fahrverhalten = 6	32	3.2%
Risiko Fahrverhalten = 7	18	1.8%
Risiko Fahrverhalten = 8	5	0.5%
Risiko Fahrverhalten = 9	1	0.1%
Risiko Fahrverhalten = 10 (sehr risikoreich)	0	0.0%
Fahre kein Auto	89	8.9%
N	1'002	

Anmerkung: N = 1'002 (ergibt sich aus N = 1'037 abzüglich den 15 Befragten, die nie mit dem Auto reisen. Zudem fallen 20 Befragte aufgrund eines Filterfehlers weg. Dabei handelt es sich um diejenigen Befragten, die in der Frage zum Risikoempfinden Reisen die Kategorie 0 (kein Risiko) gewählt haben.

Halten Sie sich beim Autofahren an die Geschwindigkeitslimiten? Ordnen Sie Ihre Einschätzung auf einer Skala von 0 (nie) bis 5 (immer) ein.

Die meisten Befragten geben an, dass sie die Geschwindigkeitslimiten in der Tendenz einhalten. Es gilt zudem zu bemerken, dass 11 Personen angeben, kein Auto zu fahren, obwohl diese Antwortkategorie bereits in der vorangehenden Frage zur Verfügung gestanden hätte.⁹¹

⁹¹ Da die Antwortkategorie „keine Antwort“ nicht offensichtlich vorhanden war (erst beim Versuch, weiter zu klicken, ohne eine Antwortkategorie ausgewählt zu haben, wurden die Befragten aufmerksam gemacht, dass eine Fortsetzung der Befragung unter diesen Umständen dazu führt, dass sie keine Antwort geben), liegt die Vermutung nahe, dass diese 11 Personen keine Antwort auf die Frage zur Einhaltung der Geschwindigkeitslimiten geben wollten.

Tab. 61 Fragen zur Mobilität – Risiko Tempo (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Risiko Tempo = 0 (nie)	1	0.1%
Risiko Tempo = 1	18	2.1%
Risiko Tempo = 2	37	4.4%
Risiko Tempo = 3	102	12.2%
Risiko Tempo = 4	468	55.8%
Risiko Tempo = 5 (immer)	201	24.0%
Fahre kein Auto	11	1.3%
N	838	

Anmerkung: N = 838 (ergibt sich aus N = 1'002 abzüglich den 89 Befragten, die kein Auto fahren. Zudem fallen 75 Befragte aufgrund eines Filterfehlers weg. Dabei handelt es sich um diejenigen Befragten, die in der Frage zum Risiko Fahrverhalten die Kategorie 0 (nicht risikoreich) gewählt hat.

Welche Verkehrsmittel nutzen Sie mehr als einmal pro Woche?

Mehrmals pro Woche als Verkehrsmittel genutzt wird am häufigsten das Auto. Rund 80% der Befragten gaben an, das Auto zu nutzen. Weniger häufig genutzt wird der ÖV (rund 43%) und das Velo (rund 31%).

Tab. 62 Fragen zur Mobilität – Nutzung Verkehrsmittel (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Auto	822	79.3%
Motorrad	102	9.8%
ÖV	443	42.7%
Velo	316	30.5%
N	1'037	

Anmerkung: Mehrfachnennungen waren möglich.

Wie legen Sie Ihren Arbeitsweg zurück? Nennen Sie das Verkehrsmittel, mit welchem Sie die längste Distanz zurücklegen.

Rund 35% der Befragten nennen das Auto als Verkehrsmittel, mit dem sie die längste Distanz des Arbeitsweges zurücklegen. Ebenfalls häufig genannt werden die öffentlichen Verkehrsmittel. Rund 31% der Befragten geben an, keinen Arbeitsweg zu haben.⁹²

⁹² Der hohe Anteil „Kein Arbeitsweg“ kann erstens dadurch erklärt werden, dass sich rund 39% der Befragten im Bereich Strassenverkehr als nicht erwerbstätig bezeichnen (Tab. 66); diese Befragten werden wohl auch keinen Arbeitsweg haben. Da wir keine Antwortkategorie „zu Fuss“ zur Verfügung gestellt haben werden Befragte, die den Arbeitsweg hauptsächlich zu Fuss zurücklegen, möglicherweise, zweitens, mangels Alternative die Auswahl „Kein Arbeitsweg“ getroffen haben.

Tab. 63 Fragen zur Mobilität – Verkehrsmittelwahl Job (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Auto	366	35.3%
Motorrad	28	2.7%
Öffentliche Verkehrsmittel	242	23.3%
Velo	76	7.3%
Kein Arbeitsweg	325	31.3%
N	1'037	

Verfügen Sie über ein oder mehrere von den folgenden Abonnements für den öffentlichen Verkehr (Bahn, Bus, Tram)?

Mit rund 41% am häufigsten genannt wird das Halbtaxabo. Rund 37% der Befragten geben an, über kein Abonnement des öffentlichen Verkehrs zu verfügen.

Tab. 64 Fragen zur Mobilität – Abo-Besitz (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
Halbtaxabo	428	41.3%
GA	145	14.0%
Verbund-Abo	88	8.5%
Streckenabo	51	4.9%
Gleis 7	13	1.3%
Andere Abonnemente	42	4.1%
Kein Abonnement	387	37.3%
N	1'037	

Anmerkung: Mehrfachnennungen möglich.

Ganz allgemein, befürworten Sie im Vergleich zu heute eher höhere oder eher tiefere staatliche Ausgaben für den...

Die Befragten befürworten im Vergleich zu heute keine Veränderungen oder eher höhere Ausgaben für den Motorisierten Individualverkehr (MIV), den ÖV oder den Langsamverkehr (Fussgänger, Velo). Dabei fällt die Zustimmung für höhere Ausgaben beim ÖV deutlich höher aus als bei den staatlichen Ausgaben für den MIV oder den Langsamverkehr.

Tab. 65 Fragen zur Mobilität – Einstellung zu öff. Ausgaben (Bereich: PV)

	Anzahl	Prozent
MIV ⁹³ : eher höhere Ausgaben	326	31.5%
MIV: keine Änderung	518	50.1%
MIV: eher tiefere Ausgaben	190	18.4%
N	1'034	
ÖV: eher höhere Ausgaben	514	49.6%
ÖV: keine Änderung	334	32.2%
ÖV: eher tiefere Ausgaben	188	18.1%
N	1'036	
Langsamverkehr ⁹⁴ : eher höhere Ausgaben	428	41.4%
Langsamverkehr: keine Änderung	458	44.3%
Langsamverkehr: eher tiefere Ausgaben	149	14.4%
N	1'035	

4.2.2 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit

In Tab. 66 wird die Stichprobe für die Variablen Alter, Geschlecht, Region, Erwerbszustand, Bildung, Einkommen und Politik der Grundgesamtheit gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung wurde bereits in Kapitel 4.1 für die gesamte Stichprobe besprochen.

Für den Bereich Strassenverkehr wurde für den Vergleich zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit zusätzlich die Variable ÖV-Abo-Besitz berücksichtigt. Der Anteil der Abo-Besitzerinnen und -besitzer liegt in der Stichprobe um 4%-Punkte höher als in der Grundgesamtheit. Für die Hochrechnung der Zahlungsbereitschaften (vgl. Kapitel 4.2.7) wird die Stichprobe auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür wird auf die in Tab. 66 aufgeführten Merkmale und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt. Die Nachgewichtung nach diesen Merkmalen wurde sequentiell durchgeführt (d.h. das Gewicht jedes Merkmals wurde nacheinander einzeln berechnet). Als erstes Merkmal wurde das Alter für die Nachgewichtung verwendet. Den Antworten wurden folgende Gewichtungen verliehen: Anteile der vier Altersgruppen in der Grundgesamtheit, dividiert durch die Anteile der Altersgruppen in der Stichprobe. Die Anteile der Altersgruppen in der Grundgesamtheit betragen 25% (18-34 Jahre), 34% (35-54 Jahre), 28% (54-69 Jahre) und 13% (70+ Jahre), die Anteile in der Stichprobe 28.5% (18-34 Jahre), 38.6 (35-54 Jahre), 27.3% (54-69 Jahre) und 5.6% (70+ Jahre). Die Korrektur erfolgt gemäss den folgenden Faktoren: 0.88 (= 25/28.5), 0.88 (= 34/38.6), 1.03 (= 28/27.3) und 2.32 (= 13/5.6). Dieser neue Gewichtungsfaktor stellt die Grundlage für die Gewichtung nach dem nachfolgenden Merkmal (hier bspw. Geschlecht) dar. Dieser Prozess wurde für die Merkmale Geschlecht, Region, Erwerbszustand, Bildung, Einkommen, Politik und ÖV-Abo-Besitz wiederholt (wobei in jedem Schritt die Gewichtung des vorgegangenen Schrittes berücksichtigt wurde). Die Reihenfolge der Gewichtung der einzelnen Merkmale kann einen Einfluss auf den finalen Gewichtungsfaktor ausüben. Dieser Einfluss der Reihenfolge kann allerdings reduziert werden, indem die Nachgewichtung mehrmals durchgeführt wird.⁹⁵

⁹³ Motorisierter Individualverkehr (Auto, Motorrad).

⁹⁴ Fussgänger, Velo.

⁹⁵ Sobald der Unterschied der Gewichtungsfaktoren nach der Iteration (i) und Iteration (i+1) weniger als 0.00001 betragen hat, wurde der Prozess abgebrochen.

Tab. 66 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit (Bereich: PV)

Variable	Ausprägung	Verteilung		Quelle
		IST	SOLL	
Alter	18-34	28.5%	25%	STATPOP BFS (Registerdaten); ständige Wohnbevölkerung, Nationalität Schw eiz, Alter 18+.
	35-54	38.6%	34%	
	54-69	27.3%	28%	
	70+	5.6%	13%	
Geschlecht	Mann	47.9%	48%	
	Frau	52.1%	52%	
Region	Deutscheschweiz	64.7%	74%	
	Westschweiz	25.1%	21%	
	Tessin	10.2%	5%	
Erwerbszustand	(teilw eise) erwerbstätig	60.8%	63%	
	nicht-erwerbstätig	39.2%	37%	
Bildung	Sek. I	3.8%	19%	
	Sek. II	52.4%	54%	
	Tertiär	42.8%	27%	
	andere	1.1%	x	
Einkommen	< 4000	36.7%	22%	
	4001-6000	25.2%	33%	
	6001-8000	18.0%	23%	
	8001-10000	11.4%	12%	
	10001-12000	5.0%	5%	
	> 12000	3.7%	5%	
Politik (%)	BDP	7%	5%	Ergebnisse der Nationalratsw ahlen 2011 (Zuordnung gemäss Fraktionen: Lega, MCG, CSP).
	CVP	10%	15%	
	EVP	4%	1%	
	FDP	17%	15%	
	GPS	8%	8%	
	GLP	9%	6%	
	SVP	23%	29%	
	SP	23%	23%	
ÖV-Abo-Besitz	Abo	62.7%	58.7	Mikrozensus Verkehr BFS (2010); Personen, ständige Wohnbevölkerung, Nationalität Schw eiz, Alter 18+.
	Kein Abo	37.3%	41.3	

Anmerkung: Bei der Variable Bildung w erden Befragte, die als Bildungsabschluss „andere“ angegeben haben, für die Hochrechnung nicht berücksichtigt.

4.2.3 Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik

Häufigkeiten Antworten in den Teilstichproben

In Tab. 67 sind die Häufigkeiten der Antworten (vollständig), der (teilweise) fehlenden Antworten und der inkonsistenten Antworten aufgeführt. Die Einteilung erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Antwort (vollständig): Die Person hat alle vier Massnahmenpakete beurteilt und ist bei der Beurteilung konsistent vorgegangen. Konsistenz heisst hier: Falls ein Massnahmenpaket abgelehnt wird, wird auch das nächste Massnahmenpaket abgelehnt.⁹⁶
- Teilweise keine Antwort: Die Person hat mindestens ein Massnahmenpaket, aber nicht alle vier Massnahmenpakete beurteilt.
- Keine Antwort: Die Person hat kein Massnahmenpaket beurteilt.
- Inkonsistente Antwort: Die Person hat alle Massnahmenpakete beurteilt, ist dabei aber inkonsistent vorgegangen (vgl. erster Punkt).

Tab. 67 Häufigkeiten gültige /inkonsistente Antworten (Bereich: PV)

	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	Anz	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Antwort (vollständig)	435	84%	449	87%	445	86%	439	85%
Teilweise keine Antwort	1	0.2%	1	0.2%	2	0.4%	0	0%
Keine Antwort	0	0.0%	0	0%	0	0.0%	0	0%
Inkonsistente Antwort	84	16%	67	13%	73	14%	78	15%
Total	520		517		520		517	

Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“.

Die Häufigkeiten der Antworten sind nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie „ohne Parteipositionen“ und „mit Parteipositionen“) aufgeführt. Für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ können 435 (= 84%) der Antworten als vollständig bezeichnet werden. Eine Antwort ist unvollständig. 84 (= 16%) der Antworten sind inkonsistent. Die Anzahl der inkonsistenten Antworten ist in der Teilstichprobe „Anker hoch“ kleiner als in der Teilstichprobe „Anker tief“. Die Parteipositionen scheinen keinen Einfluss auf die Verteilung der Antworten auf die vier Kategorien zu haben.

Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen

In Tab. 68 sind die Häufigkeiten der Zustimmung zu den Massnahmenpaketen nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie „ohne Parteipositionen“ und „mit Parteipositionen“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ haben 66 Befragte keinem Massnahmenpaket zugestimmt. Zudem gibt es 386 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 1 (= 74%), 322 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 2 (= 62%), 263 zustimmende Antworten für Massnahmenpaket 3 (= 51%) und 205 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 4 (= 39%).

⁹⁶ Grundsätzlich könnte auch noch eine restriktivere Definition von „Konsistenz“ angewendet werden. Dabei wäre eine Antwort auf die Entscheidungsfrage als „konsistent“ zu bezeichnen, falls bei Zustimmung zu mehreren Massnahmenpaketen in der Entscheidungsfrage das umfangreichste Massnahmenpaket gewählt würde. Beispiel: Stimmt eine Person den Massnahmenpaketen A, B und C zu, wäre bei der Entscheidungsfrage nur die Wahl des MP C als „konsistent“ zu bezeichnen. (In diesem Beispiel lehnt die Person das MP D ab. Dieses MP wird der befragten Person bei der Entscheidungsfrage nicht mehr zur Auswahl gestellt.) Wir haben uns für die schwächere Form von „Konsistenz“ entschieden, weil die befragte Person bei der Frage nach dem präferierten MP ihre Entscheidungen noch einmal überdenken kann.

Tab. 68 Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen (Bereich: PV)

Massnahmenpaket	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Keines	66	13%	55	11%	57	11%	64	12%
Massnahmenpaket 1	386	74%			400	77%	395	76%
Massnahmenpaket 2	322	62%	409	79%	335	65%	301	58%
Massnahmenpaket 3	263	51%	314	61%	257	50%	226	44%
Massnahmenpaket 4	205	39%	220	43%	194	37%	164	32%
Massnahmenpaket 5			153	30%				
Total	519		516		518		517	

Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete

In Tab. 69 sind die Häufigkeiten der präferierten Massnahmenpakete nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie „ohne Parteipositionen“ und „mit Parteipositionen“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ entfallen 125 (= 24%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 1, 111 (= 21%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 2, 84 (= 16%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 3 und 133 (= 26%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 4. Bei der Teilstichprobe mit „Anker hoch“ fällt die Zustimmung für die umfangreicheren Massnahmenpakete weniger stark aus. In der Teilstichprobe „mit Parteipositionen“ fällt der Anteil der Zustimmungen für die umfangreicheren Massnahmenpakete weniger stark aus als in der Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“.

Tab. 69 Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete (Bereich: PV)

Massnahmenpakete	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Keines	66	13%	55	11%	57	11%	64	12%
Massnahmenpaket 1	125	24%			139	27%	155	30%
Massnahmenpaket 2	111	21%	169	33%	118	23%	121	23%
Massnahmenpaket 3	84	16%	128	25%	81	16%	77	15%
Massnahmenpaket 4	133	26%	74	14%	123	24%	100	19%
Massnahmenpaket 5			90	17%				
Total	519		516		518		517	

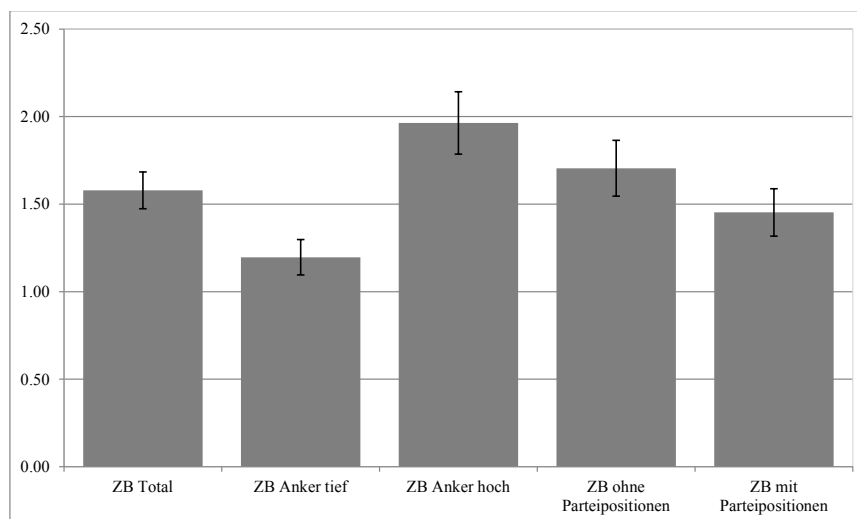
Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

4.2.4 Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB

Zahlungsbereitschaften pro vermiedene Unfalleinheit

In Abb. 6 und Tab. 70 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro vermiedener Unfalleinheit (VUE) für die Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“/„Anker hoch“, „ohne Parteipositionen“/„mit Parteipositionen“, „Anker tief/ohne Parteipositionen“, „Anker tief/mit Parteipositionen“, „Anker hoch/ohne Parteipositionen“, „Anker hoch/mit Parteipositionen“) aufgeführt. Als Basis dienen die individuellen Grenzkosten des präferierten Massnahmenpakets (Antwort auf Entscheidungsfrage). Falls kein Massnahmenpaket gewählt wurde, wird eine individuelle Zahlungsbereitschaft für zusätzliche VUE von 0 angenommen. Diese Annahmen gelten auch für die folgenden Schätzungen. Die ausgewiesenen individuellen Zahlungsbereitschaften in diesem Kapitel basieren auf der gesamten Stichprobe (exklusive Befragte, die teilweise keine Antwort oder gar keine Antwort auf die Bewertungsfragen gegeben haben). D.h., es werden auch die inkonsistenten Antworten berücksichtigt. Wir gehen dabei von einer souveränen (Stimm-)Bürgerin/einem souveränen (Stimm-)Bürger aus, die/der nicht nach einem bestimmten (von uns vorgegebenen) rationalen Verhaltensmuster entscheiden muss.⁹⁷

Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VUE beträgt 1.58 Franken [CI_{95%}: 1.47; 1.68]. Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VUE in der Teilstichprobe „Anker tief“ liegt mit 1.20 Franken [CI_{95%}: 1.10; 1.30] deutlich darunter, diejenige in der Teilstichprobe „Anker hoch“ mit 1.96 Franken [CI_{95%}: 1.79; 2.14] deutlich darüber. Einen weniger deutlichen Unterschied scheint die Beigabe von Parteipositionen zu haben. Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VUE beträgt in der Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“ 1.70 Franken [CI_{95%}: 1.55; 1.86], diejenige in der Teilstichprobe „mit Parteipositionen“ 1.45 Franken [CI_{95%}: 1.32; 1.59].



Anmerkung: Zahlungsbereitschaften und 95%-Konfidenzintervall. Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“.

Abb. 6 Zahlungsbereitschaften pro VUE (in CHF) (Bereich: PV)

⁹⁷ Bei der später folgenden Hochrechnung der gesellschaftlichen Zahlungsbereitschaften werden wir eine Sensitivitätsanalyse vornehmen und eine Schätzung ohne inkonsistente Antworten durchführen.

Tab. 70 Mittlere Zahlungsbereitschaften pro VUE in CHF (Bereich: PV)

Experimentelle Behandlung	Anker hoch	Anker tief	Total
Ohne Parteipositionen	2.09 (0.138) N=259	1.32 (0.079) N=259	1.70 (0.081) N=518
Mit Parteipositionen	1.83 (0.118) N=257	1.08 (0.065) N=260	1.45 (0.069) N=517
Total	1.96 (0.091) N=516	1.20 (0.052) N=519	1.58 (0.053) N=1'035

Anmerkung: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Standardfehler in Klammern.

In Tab. 71 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro VUE für verschiedene Schichten (Geschlecht, Altersgruppe und Region) und nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie „ohne Parteipositionen“ und „mit Parteipositionen“) aufgeführt.

Tab. 71 Zahlungsbereitschaften pro VUE nach Schichten (Bereich: PV)

Schichten	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]
Männer	249	1.32	248	2.17	249	1.81	248	1.67
SE		0.08		0.14		0.13		0.11
Frauen	270	1.08	268	1.78	269	1.61	269	1.25
SE		0.06		0.11		0.11		0.08
Altersgruppe 1: 18-34	147	0.81	149	1.65	147	1.29	149	1.18
SE		0.07		0.15		0.13		0.12
Altersgruppe 2: 35-54	201	1.29	199	1.95	201	1.75	199	1.48
SE		0.09		0.13		0.12		0.11
Altersgruppe 3: 54-69	141	1.46	141	2.34	145	2.06	137	1.73
SE		0.11		0.21		0.18		0.15
Altersgruppe 4: 70+	30	1.23	27	1.83	25	1.68	32	1.38
SE		0.18		0.39		0.33		0.27
Deutschschweiz	336	1.20	333	1.81	334	1.69	335	1.32
SE		0.06		0.10		0.09		0.07
Westschweiz	130	1.12	130	2.34	129	1.73	131	1.73
SE		0.10		0.22		0.18		0.18
Tessin	53	1.34	53	1.99	55	1.73	51	1.60
SE		0.18		0.32		0.30		0.21

Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“. Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. MW = Mittelwert; SE = Standardfehler.

4.2.5 Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Regressionsanalysen aufgeführt. In Tab. 72 finden sich neben den Effekten der experimentellen Behandlungen („Anker tief/Anker hoch“, „ohne Parteipositionen/mit Parteipositionen“ und mit Interaktion der beiden experimentellen Behandlungen) und den Resultaten zu verschiedenen soziodemografischen Variablen auch die Analysen zu den politischen Variablen (politische Partizipation, Einstellungen zu öffentlichen Ausgaben). In Tab. 73 werden die Effekte der Mobilitätsvariablen (Verkehrsmittelwahl, Arbeitsweg, Abo-Besitz, Risikoempfinden) und Befragungsvariablen (Sicherheit bei Antworten, Zeit Studium Informationsmaterial) analysiert. In Tab. 74 sind die Resultate zu den Entscheidungsfaktoren aufgeführt. Die deskriptiven Statistiken zu den in der Regression verwendeten Variablen finden sich in Tab. 177 im Anhang C.

Bei der Regression werden folgende Befragte nicht berücksichtigt:

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 67, Zeile „teilweise keine Antwort“ / „keine Antwort“)
- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt und keine Kilometer mit dem Auto zurückgelegt haben).⁹⁸

⁹⁸ Diese Befragten haben individuelle Grenzkosten von 0, für sie ist jedes MP „kostenlos“ (es sind allerdings nur wenige Befragte davon betroffen).

- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Zudem wurden alle Befragten mit fehlenden Angaben zu einer für die Regressionen relevanten Variablen ausgeschlossen. Damit kann sichergestellt werden, dass für alle Modelle die Anzahl der Beobachtungen gleich gross ist.

Effekte der experimentellen Behandlungen (Resultate Tab. 72, Modell 1):

- Die Zahlungsbereitschaft pro VUE ist in der Teilstichprobe mit „Anker hoch“ um rund 0.8 Franken höher als in der Teilstichprobe mit „Anker tief“. Der Effekt ist statistisch signifikant (auf dem 1%-Niveau). Befragte, die Parteipositionen konsultieren konnten, zeigen eine um rund 0.3 Franken tiefere Zahlungsbereitschaft pro VUE als Befragte ohne die Möglichkeit, Parteipositionen zu konsultieren. Der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant.

Soziodemografische Variablen (Resultate Tab. 72, Modell 1):

- Alter: Je älter die befragte Person, desto höher ist die Zahlungsbereitschaft. Steigt das Alter um ein Jahr, steigt die Zahlungsbereitschaft um 0.01 Franken.
- Einkommen: Bei den höheren Einkommenskategorien sind statistisch signifikante, positive Effekte zu sehen. Eine Person mit Einkommen zwischen 8'001 und 10'000 Franken hat bspw. eine um ca. 0.45 Franken höhere Zahlungsbereitschaft als eine Person in der Basiskategorie (Einkommen bis 4'000 Franken).
- Geschlecht, Bildung, Erwerbstätigkeit, Regionen: Für diese Variablen können keine signifikanten Effekte gefunden werden.

Politische Orientierung (Resultate Tab. 72, Modell 2):

- Befragte, die sich den Parteien in der Mitte oder den Parteien am rechten Rand des politischen Spektrums zugehörig fühlen, äussern tiefere Zahlungsbereitschaften pro VUE als Befragte, die sich Parteien am linken Rand des politischen Spektrums zugehörig fühlen.
- Befragte, die keine Änderung bei den öffentlichen Ausgaben oder eher tiefere öffentliche Ausgaben für den MIV, ÖV oder den Langsamverkehr befürworten, äussern im Vergleich zu den Befragten, die eher höhere Ausgaben für diese Bereiche befürworten, signifikant tiefere Zahlungsbereitschaften.

Mobilität (Resultate Tab. 73, Modell 3):

- Befragte, die einen Arbeitsweg haben, äussern im Vergleich zu Befragten, die angeben, keinen Arbeitsweg zu haben, eine höhere Zahlungsbereitschaft (der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant). Personen, die einen Arbeitsweg haben und diesen mehrheitlich mit dem Motorrad oder dem ÖV zurücklegen, äussern im Vergleich zu Personen, die den Arbeitsweg mehrheitlich mit dem Auto zurücklegen, eine signifikant tiefere Zahlungsbereitschaft.
- Abo-Besitzer äussern im Vergleich zu Nicht-Abo-Besitzern eine signifikant höhere Zahlungsbereitschaft.
- Je höher das empfundene Risiko beim Reisen auf der Strasse, desto höher die Zahlungsbereitschaft. Eine Person, die ihr Reisen auf der Strasse in der Tendenz als risikoreich empfindet, hat ein um rund 0.4 Franken höhere Zahlungsbereitschaft als eine Person, die bei ihrem Reisen auf der Strasse in der Tendenz wenig Risiko empfindet.

Inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit (Resultate Tab. 73 Modell 4):

- Je unsicherer sich eine Person bei der Wahl eines Massnahmenpakets ist, desto tiefer ist die Zahlungsbereitschaft. Eine befragte Person, die sich bei der Wahl der Massnahmenpakete unsicher fühlte, hat im Vergleich zu einer Person, die sich bei der

Wahl der Massnahmenpakete sicher fühlte, eine um 0.8 Franken tiefere Zahlungsbereitschaft.⁹⁹

- Je mehr Zeit die Befragten in das Studium des Informationsmaterials investiert haben, desto tiefer ist die Zahlungsbereitschaft. Personen, die sich für das Studium des Informationsmaterials mehr als 21 Minuten Zeit genommen haben, äussern im Vergleich zu Personen, die sich keine Zeit für das Studium des Informationsmaterials genommen haben, eine um rund 0.9 Franken tiefere Zahlungsbereitschaft (der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant).

Entscheidungsfaktoren (Resultate Tab. 74, Modell 5 und 6):

- Die Einschätzung bzgl. eigener/allgemeiner Sicherheit hat keinen Einfluss auf die ZB.
- Die Faktoren „Mehrkosten“ und „Eigenes Fahrverhalten“ beeinflussen die Zahlungsbereitschaft negativ. Haben die Befragten bei ihrer Entscheidung an die Mehrkosten, die ein Massnahmenpaket mit sich bringt, gedacht, äussern sie (ceteris paribus) tiefere Zahlungsbereitschaften.
- die Faktoren „Risiko zu sterben“, „Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen“, „Sichere Strassen als Allgemeingut“, „Fahrverhalten der anderen Verkehrsteilnehmer“ beeinflussen die Zahlungsbereitschaft positiv. Keinen Einfluss hat der Faktor „Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines unfallbedingten Arbeitsausfalls“.

⁹⁹ Hier handelt es sich um eine Selbsteinschätzung der Befragten. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist daher Vorsicht geboten.

Tab. 72 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich PV): experimentelle Behandlungen, sozioökonomische Merkmale, politische Präferenzen

Variablen	Modell 1		Modell 2	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	0.79***	(0.16)	0.76***	(0.16)
T II : Mit Parteipositionen (PP)	-0.32*	(0.16)	-0.33**	(0.16)
Interaktion: Mit PP und Anker hoch	0.05	(0.23)	0.13	(0.22)
Alter	0.01***	(0.00)	0.01**	(0.00)
Geschlecht: Frau	0.02	(0.13)	0.02	(0.13)
Region: W-CH	0.21	(0.13)	0.13	(0.13)
Region: Tessin	0.02	(0.20)	0.04	(0.19)
Sek. II	-0.06	(0.40)	-0.23	(0.39)
Tertiär	0.38	(0.41)	0.04	(0.40)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.22	(0.13)	0.21*	(0.13)
Einkommen: 4'001-6'000	0.12	(0.16)	0.11	(0.15)
Einkommen: 6'001-8'000	0.09	(0.18)	0.16	(0.18)
Einkommen: 8'001-10'000	0.45**	(0.21)	0.50**	(0.21)
Einkommen: 10'001-12'000	0.88***	(0.28)	0.74***	(0.28)
Einkommen: > 12'000	0.55*	(0.32)	0.53*	(0.31)
Affinität Parteien Mitte (BDP, CVP, EVP, GLP)			-0.28*	(0.15)
Affinität Parteien Rechts (FDP, SVP)			-0.42***	(0.15)
Interesse Politik: w enig			-0.16	(0.22)
Interesse Politik: durchschnittlich			-0.10	(0.21)
Interesse Politik: überdurchschnittlich			0.36	(0.24)
Interesse Politik: sehr			0.16	(0.27)
Ausgaben MV: keine Änderung			-0.38***	(0.13)
Ausgaben MV: eher tiefere Ausgaben			-0.66***	(0.17)
Ausgaben ÖV: keine Änderung			-0.29**	(0.14)
Ausgaben ÖV: eher tiefere Ausgaben			-0.41**	(0.17)
Ausgaben LaV: keine Änderung			-0.34**	(0.13)
Ausgaben LaV: eher tiefere Ausgaben			-0.72***	(0.19)
Konstante	0.24	(0.47)	1.58***	(0.51)
N	873		873	
Adj. R ²	0.109		0.176	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.01. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteipositionen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Affinität Parteien Links (GPS, SP); Interesse an Politik: gar nicht; Ausgaben MV: eher höhere Ausgaben; Ausgaben ÖV: eher höhere Ausgaben; Ausgaben Langsamverkehr (LaV): eher höhere Ausgaben.

Tab. 73 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: PV): Mobilität, inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit

Variablen	Modell 3		Modell 4	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	0.79***	(0.16)	0.78***	(0.16)
T II: Mit Parteipositionen (PP)	-0.30*	(0.16)	-0.32**	(0.16)
Mit Parteipositionen und Anker hoch	0.009	(0.23)	0.07	(0.23)
Alter	0.01**	(0.01)	0.01***	(0.00)
Geschlecht: Frau	-0.03	(0.13)	0.13	(0.13)
Region: W-CH	0.24*	(0.14)	0.21	(0.13)
Region: Tessin	0.09	(0.20)	0.03	(0.20)
Sek. II	-0.09	(0.40)	-0.12	(0.40)
Tertiär	0.35	(0.41)	0.29	(0.41)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.07	(0.17)	0.19	(0.13)
Einkommen: 4'001-6'000	0.10	(0.16)	0.13	(0.16)
Einkommen: 6'001-8'000	0.06	(0.18)	0.11	(0.18)
Einkommen: 8'001-10'000	0.44**	(0.21)	0.46**	(0.21)
Einkommen: 10'001-12'000	0.91***	(0.28)	0.83***	(0.28)
Einkommen: > 12'000	0.53*	(0.32)	0.60*	(0.32)
Mobilität Arbeitsweg: Motorrad	-0.80**	(0.36)		
Mobilität Arbeitsweg: ÖV	-0.42**	(0.18)		
Mobilität Arbeitsweg: Velo	-0.10	(0.24)		
Arbeitsweg (Ja/Nein)	0.35*	(0.19)		
Abo-Besitz (Ja/Nein)	0.28**	(0.13)		
Risikoempfinden Strasse: Mitte	0.40***	(0.13)		
Risikoempfinden Strasse: Hohes Risiko	0.44**	(0.17)		
Sicherheit bei Antwort: eher sicher			-0.13	(0.14)
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher			-0.50***	(0.18)
Sicherheit bei Antwort: unsicher			-0.83**	(0.34)
Zeit Studium Informat: 1-10'			-0.34	(0.22)
Zeit Studium Informat: 11-20'			-0.33	(0.24)
Zeit Studium Informat: Über 21'			-0.85*	(0.45)
Konstante	-0.06	(0.50)	0.83	(0.53)
N	873		873	
Adj. R ²	0.126		0.120	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteiempfehlungen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Mobilität Arbeitsweg: Auto; Arbeitsweg: Kein Arbeitsweg; Abo-Besitz: Kein Abo; Risikoempfinden Strasse: tiefes Risiko; Sicherheit bei Antworten: sicher; Zeit Studium Informationsmaterial: 0 Minuten.

Tab. 74 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: PV): Entscheidungs-faktoren

Variablen	Modell 5		Modell 6	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	0.79***	(0.16)	0.76***	(0.15)
T II: Mit Parteipositionen (PP)	-0.32**	(0.16)	-0.31**	(0.15)
Mit Parteipositionen und Anker hoch	0.06	(0.23)	0.02	(0.21)
Alter	0.01***	(0.00)	0.01***	(0.00)
Geschlecht: Frau	0.02	(0.13)	-0.12	(0.12)
Region: W-CH	0.21	(0.14)	0.31**	(0.13)
Region: Tessin	0.02	(0.20)	-0.10	(0.18)
Sek. II	-0.07	(0.40)	0.04	(0.37)
Tertiär	0.37	(0.41)	0.52	(0.37)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.22	(0.13)	0.28**	(0.12)
Einkommen: 4'001-6'000	0.12	(0.16)	0.03	(0.14)
Einkommen: 6'001-8'000	0.09	(0.18)	0.11	(0.16)
Einkommen: 8'001-10'000	0.45**	(0.21)	0.24	(0.20)
Einkommen: 10'001-12'000	0.88***	(0.28)	0.59**	(0.26)
Einkommen: > 12'000	0.54*	(0.32)	0.46	(0.29)
Sicherheit: Tendenz Mitte	-0.04	(0.13)		
Sicherheit: Tendenz eigene Sicherheit	0.05	(0.17)		
Mehrkosten			-0.69***	(0.12)
Risiko zu sterben			0.53***	(0.13)
Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen			0.38***	(0.12)
Mögl. Lohneinbusse aufgrund eines unfallbedingen Arbeitsausfalls			-0.03	(0.15)
Sichere Strassen als Allgemeingut			0.79***	(0.11)
Eigenes Fahrverhalten			-0.29**	(0.12)
Fahrverhalten der anderen Verkehrsteilnehmer			0.26**	(0.11)
Andere Faktoren			0.30	(0.19)
Konstante	0.26	(0.48)	-0.08	(0.45)
N	873		873	
Adj. R ²	0.107		0.272	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteiempfehlungen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Sicherheit: Tendenz allgemeine Sicherheit.

4.2.6 Zerlegung der ZB

Ermittelt wurde bisher die mittlere ZB pro vermiedene Unfalleinheit. Nun geht es darum, ausgehend von der ZB pro VUE die Zahlungsbereitschaften für die verschiedenen Unfallschweregrade zu ermitteln. Um die Aufteilung vorzunehmen, wurde ein Risk-Risk-Tradeoff Experiment durchgeführt, um die relativen Gewichtungen zwischen den verschiedenen Unfallschweregraden zu schätzen. Das Vorgehen wird in Kapitel 3.4 ausführlich beschrieben.

Zur Ermittlung der relativen Gewichtungen verschiedener Unfallfolgen werden die Befragten der Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr mit der gleichen Ausgangslage und den gleichen Tradeoffs konfrontiert. Für die Zerlegung der Zahlungsbereitschaften werden für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr daher die gleichen geschätzten relativen Gewichtungen verwendet. Wir treffen hier die Annahme, dass die relative Gewichtung zwischen zwei Unfallfolgen (bspw. Todesfall und Invalidität) sowohl im Strassenverkehr wie auch im öffentlichen Verkehr gleich ist. Der Vorteil dieses Vorgehens ist, dass die Anzahl Beobachtungen deutlich erhöht werden kann. Dies sollte sich in einer genaueren Schätzung niederschlagen.

Von den insgesamt 1'694 befragten Personen (davon 1'037 aus dem Bereich Strassenverkehr und 657 aus dem Bereich öffentlicher Verkehr) wurden für die Schätzung 1'675 Personen berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wurden Personen mit fehlenden Angaben zu einer für die Regressionsanalyse relevanten Variable. In Tab. 75 sind die deskriptiven Statistiken der für die Regression relevanten Variablen aufgeführt.

Die Entscheidungen für die Region B (Tradeoff 1 bis 4) fallen folgendermassen aus:

- 28% der Befragten entscheiden sich beim Tradeoff 1 (Tod vs. Invalidität) für die Region B, d.h. nehmen ein höheres Risiko, einen Invaliditätsfall zu erleiden, im Austausch für ein tieferes Risiko, einen Todesfall zu erleiden, in Kauf.
- 57% der Befragten entscheiden sich beim Tradeoff 2 (Invalidität vs. schwere Verletzung) für die Region B, d.h. nehmen ein höheres Risiko, einen Unfall mit schwerer Verletzung zu erleiden, im Austausch für ein tieferes Risiko, einen Invaliditätsfall zu erleiden, in Kauf.
- 59% der Befragten entscheiden sich beim Tradeoff 3 (schwere Verletzung vs. mittelschwere Verletzung) für die Region B, d.h. nehmen ein höheres Risiko, einen Unfall mit mittelschwerer Verletzung zu erleiden, im Austausch für ein tieferes Risiko, einen Unfall mit schwerer Verletzung zu erleiden, in Kauf.
- 53% der Befragten entscheiden sich beim Tradeoff 4 (mittelschwere Verletzung vs. leichte Verletzung) für die Region B, d.h. nehmen ein höheres Risiko, einen Unfall mit leichter Verletzung zu erleiden, im Austausch für ein tieferes Risiko, einen Unfall mit mittelschwerer Verletzung zu erleiden, in Kauf.

Die Mittelwerte der zufällig zugeteilten Risiko-Differenzen-Quotienten (RDR) bewegen sich in der Mitte der vorgesehenen Bandbreiten der RDR (vgl. Tab. 45). Auch nach Bereinigung der Daten (Wegfall von Beobachtungen, für die keine Informationen zu den in der Regression verwendeten Variablen zur Verfügung stehen) kann davon ausgegangen werden, dass die Zuteilung der RDR ausgewogen ist. Zusätzlich sind die deskriptiven Statistiken für die Kontrollvariablen aufgeführt.¹⁰⁰ Das durchschnittliche Alter beträgt rund 46 Jahre. 52% der Befragten sind Frauen. 26% der Befragten kommen aus der Westschweiz, 11% aus dem Tessin. 63% der Befragten kommen aus der Deutschschweiz. 5% der Befragten haben einen Sek. I, 54% einen Sek. II und 41% einen tertiären Bildungsabschluss. 61% der Befragten sind erwerbstätig. Rund 39% der Befragten geben an, ein Einkommen von weniger als 4'001 Franken pro Monat zu haben.

¹⁰⁰ Auf die Angabe der Standardabweichung von Dummy-Variablen (0/1) wird dabei verzichtet. Die Standardabweichung einer Dummy-Variablen hat keine sinnvolle Interpretation.

In Tab. 76 sind die Resultate der Regressionsanalyse (Probit Modell, Schätzung des Modells 14, Kapitel 3.4.3) aufgeführt. Von Interesse ist insbesondere der Koeffizient der Variable RDR (entspricht dem Koeffizienten γ in der Gleichung 14 in Kapitel 3.4.3). Der Effekt ist negativ und statistisch signifikant: Je höher der Risiko-Differenzen-Quotient (d.h. je mehr Risiko in Kauf genommen werden muss, einen Unfall mit den weniger gravierenderen Unfallfolgen zu erleiden, um das Risiko, einen Unfall mit den gravierenderen Unfallfolgen zu erleiden, zu reduzieren), desto kleiner ist die Wahrscheinlichkeit, die Region B zu wählen (also dieses höhere relative Risiko in Kauf zu nehmen).¹⁰¹

Da sich die Befragten mit vier Tradeoffs auseinandersetzen mussten und davon auszugehen ist, dass die Entscheidungen der einzelnen Befragten deshalb korreliert sind, wurde die Schätzung der relativen Gewichtungen mittels multivariatem Probit Modell vorgenommen.¹⁰² Die Werte für ρ in Tab. 76 sagen etwas über die Korrelation zwischen den Entscheidungen aus: Das positive Vorzeichen bspw. für ρ_{12} bedeutet, dass Personen, die sich beim ersten Tradeoff (Todesfall vs. Invalidität) für Region B entscheiden, dies in der Tendenz auch beim zweiten Tradeoff (Invalidität vs. schwere Verletzung) tun.

¹⁰¹ Der Effekt kann nicht direkt als Veränderung der Wahrscheinlichkeit um x%-Punkte interpretiert werden. Hierzu bräuchte es noch eine Anpassung mittels Korrekturfaktor (vgl. bspw. Wooldridge 2003, S. 553ff, [133]).

¹⁰² Die Annahme ist hier, dass individuelle Charakteristika, welche nicht von uns beobachtet werden und deshalb im Störterm auftauchen, einen gerichteten Einfluss auf alle vier Tradeoff-Entscheidungen haben. Mit dem multivariaten Probitmodell lassen sich die Korrelationen zwischen den einzelnen Tradeoffs direkt mitschätzen.

Tab. 75 Deskriptive Statistik RRT-Experiment (Bereich: PV und ÖV)

Variable	N	MW	SD
Tradeoff 1: Entscheid für Region B	1'675	0.28	
Tradeoff 2: Entscheid für Region B	1'675	0.47	
Tradeoff 3: Entscheid für Region B	1'675	0.59	
Tradeoff 4: Entscheid für Region B	1'675	0.53	
RDR 1	1'675	6.27	2.58
RDR 2	1'675	12.62	6.07
RDR 3	1'675	3.50	1.02
RDR 4	1'675	12.51	6.01
Alter	1'675	46.07	15.19
Geschlecht: Frau	1'675	0.52	
Region: D-CH	1'675	0.63	
Region: W-CH	1'675	0.26	
Region: Tessin	1'675	0.11	
Bildung: Sek. I	1'675	0.05	
Bildung: Sek. II	1'675	0.54	
Bildung: Tertiär	1'675	0.41	
Erw erbstätig: Ja/Nein	1'675	0.61	
Einkommen: bis 4'000 Franken	1'675	0.39	
Einkommen: 4'001-6'000 Franken	1'675	0.24	
Einkommen: 6'001-8'000 Franken	1'675	0.18	
Einkommen: 8'001-10'000 Franken	1'675	0.10	
Einkommen: 10'001-12'000 Franken	1'675	0.05	
Einkommen: > 12'000 Franken	1'675	0.04	
Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung.			

Tab. 76 Regressionsresultate RRT-Experiment (Bereich: PV und ÖV)

Variablen	PV		PV		PV		PV	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
	Tradeoff 1: Region B (Tod vs. Invalidität)		Tradeoff 2: Region B (Invalidität vs. schwere Verletzung)		Tradeoff 3: Region B (Schwere Verletzung vs. mittelschwere Verletzung)		Tradeoff 4: Region B (Mittelschwere Verletzung vs. leichte Verletzung)	
RDR	-0.06***	(0.01)	-0.02***	(0.005)	-0.08***	(0.03)	-0.02***	(0.005)
Alter	-0.001	(0.002)	-0.01**	(0.002)	-0.005**	(0.002)	0.002	(0.002)
Geschlecht: Frau	0.12	(0.07)	-0.12*	(0.07)	-0.04	(0.07)	-0.05	(0.07)
Region: W-CH	-0.04	(0.08)	0.09	(0.07)	-0.06	(0.07)	-0.04	(0.07)
Region: Tessin	0.05	(0.11)	0.19*	(0.10)	0.16	(0.11)	0.06	(0.10)
Bildung: Sek. II	-0.13	(0.16)	0.29*	(0.15)	-0.07	(0.15)	-0.01	(0.15)
Bildung: Tertiär	-0.13	(0.16)	0.28*	(0.16)	-0.004	(0.16)	-0.08	(0.16)
Erw. erbstätig: Ja/Nein	-0.13*	(0.07)	-0.07	(0.07)	-0.03	(0.07)	-0.11	(0.07)
Einkommen: 4'001-6'000	0.03	(0.09)	-0.04	(0.08)	-0.09	(0.08)	-0.04	(0.08)
Einkommen: 6'001-8'000	0.03	(0.10)	-0.004	(0.10)	0.06	(0.10)	0.21**	(0.10)
Einkommen: 8'001-10'000	0.03	(0.13)	-0.01	(0.12)	-0.05	(0.12)	0.23**	(0.12)
Einkommen: 10'001-12'000	0.29*	(0.16)	0.24	(0.16)	0.40**	(0.17)	0.43***	(0.16)
Einkommen: > 12'000	-0.32	(0.21)	-0.16	(0.17)	-0.17	(0.17)	-0.21	(0.17)
Constant	-0.02	(0.21)	0.25	(0.20)	0.83***	(0.21)	0.36*	(0.19)
ρ_{12}	0.28***	(0.04)	ρ_{23}	0.43***	(0.04)			
ρ_{13}	0.27***	(0.04)	ρ_{24}	0.30***	(0.04)			
ρ_{14}	0.22***	(0.04)	ρ_{34}	0.65***	(0.04)			
N	1'675							
Log Likelihood	-4'145							
Anmerkung: Standardfehler (SE) in Klammern. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Basis: Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: bis 4'000 Franken.								

Auf der Grundlage der Regressionsresultate und der Mittelwerte der Kontrollvariablen in Tab. 75 lassen sich gemäss den Ausführungen in Kapitel 3.4.3 (Gleichung 15) die in Tab. 77 aufgeführten relativen Gewichtungen schätzen.¹⁰³

- Die Punktschätzung für die relative Gewichtung zwischen Todesfall und Invalidität ergibt einen Wert von rund 3. D.h. der Todesfall wird rund dreimal höher gewichtet als der Invaliditätsfall. Die Bandbreite, definiert durch das 2.5%-Perzentil und das 97.5% Perzentil ist gross und reicht von rund 0.3 bis rund 9. Somit wird auch der Fall eingeschlossen, dass der Invaliditätsfall höher gewichtet wird als der Todesfall.
- Die Punktschätzung für die relative Gewichtung zwischen Invalidität und schwerer Verletzung ergibt einen Wert von rund 9.5. Ein Invaliditätsfall wird somit rund 9.5-mal so stark gewichtet wie eine schwere Verletzung. Die Werte schwanken zwischen rund 5.7 (2.5%-Perzentil) und rund 12.2 (97.5%-Perzentil).
- Die Punktschätzung für die relative Gewichtung zwischen schwerer Verletzung und mittelschwerer Verletzung ergibt einen Wert von rund 6.6. Eine schwere Verletzung wird somit rund 6.6-mal so stark gewichtet wie eine mittelschwere Verletzung. Die Werte schwanken zwischen rund 5.2 (2.5%-Perzentil) und rund 14.9 (97.5%-Perzentil).
- Die Punktschätzung für die relative Gewichtung zwischen mittelschwerer Verletzung und leichter Verletzung ergibt einen Wert von rund 16.0. Eine mittelschwere Verletzung wird somit rund 16-mal so stark gewichtet wie eine leichte Verletzung. Die Werte schwanken zwischen rund 16.2 (2.5%-Perzentil) und rund 19.9 (97.5%-Perzentil).

Tab. 77 Resultate Relative Gewichtungen (Bereich: PV und ÖV)

	Todesfall/ Invalidität	Invalidität/ Schwere Verletzung	Schwere Verletzung/ Mittelschwere Verletzung	Mittelschwere Verletzung/ Leichte Verletzung
RRT	$\alpha_{TF,IF}$	$\alpha_{IF,SV}$	$\alpha_{SV,MV}$	$\alpha_{MV,LV}$
Punktschätzung	2.98	9.52	6.56	16.01
P _{2.5%}	0.31	5.67	5.19	13.42
P _{97.5%}	8.97	12.21	14.90	19.91

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

4.2.7 Hochrechnung der ZB

Für die Hochrechnung auf die Schweizer Bevölkerung werden die individuellen ZB der Befragten nachgewichtet. Die Nachgewichtung erfolgt nach den in Tab. 66 aufgeführten Variablen. Die Stichprobe wird dabei auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür werden die in Tab. 66 aufgeführten Variablen und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt. Die Hochrechnung findet anschliessend auf die gesamte Schweizer Bevölkerung statt.

Bei den Berechnungen werden folgende Beobachtungen ausgeschlossen:

¹⁰³ Beispiel relative Gewichtung Todesfall vs. Invalidität:

$$\hat{\alpha} = 1/\gamma[-0.001 \cdot 46.07 + 0.12 \cdot 0.52 - 0.04 \cdot 0.26 + 0.05 \cdot 0.11 - 0.13 \cdot 0.54 - 0.13 \cdot 0.41 - 0.13 \cdot 0.61 + 0.03 \cdot 0.24 + 0.03 \cdot 0.18 + 0.03 \cdot 0.10 + 0.29 \cdot 0.05 - 0.32 \cdot 0.04 - 0.02 \cdot 1]$$

Unterschiede zu den Resultaten in Tab. 77 ergeben sich aus Rundungsdifferenzen.

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 67, Zeile „teilweise keine Antwort“/„keine Antwort“).
- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt und keine Kilometer mit dem Auto zurückgelegt haben).
- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Befragte, die zu einer der für die Hochrechnung relevanten Variable (vgl. Tab. 66) keine Antwort gegeben haben.

In Tab. 78 sind die ZB (Mittelwert und Median) pro vermiedene Unfalleinheit insgesamt und nach den verschiedenen experimentellen Behandlungen differenziert vor der Nachgewichtung ausgewiesen. Allfällige Unterschiede zu den Resultaten in Tab. 70 (betrifft Mittelwerte) ergeben sich aufgrund von fehlenden Werten bei den für die Nachgewichtung eingesetzten Variablen.

In Tab. 79 sind die ZB (Mittelwert und Median) pro vermiedene Unfalleinheit mit Nachgewichtung aufgeführt. Die nachgewichteten ZB sind tendenziell tiefer als die ZB ohne Nachgewichtung.¹⁰⁴ In Tab. 80 sind die auf die Schweizer Bevölkerung hochgerechneten ZB aufgeführt. Die folgenden Ausführungen betreffen den Mittelwert. Als Vergleich ist in der letzten Spalte in Tab. 80 jeweils auch der Medianwert angegeben:

- Eine vermiedene Unfalleinheit wird mit rund 11.9 Mio. Franken bewertet. Der Wert bewegt sich zwischen 10.9 Mio. Franken (2.5%-Perzentil) und 12.9 Mio. Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Todesfall wird mit rund 5.1 Mio. Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 840'000 Franken und 8.2 Mio. Franken. Die bereits im vorangehenden Kapitel erkannte grosse Bandbreite der relativen Gewichtung zwischen Todesfall und Invalidität übersetzt sich hier in die Bandbreite der Bewertung eines Todesfalls.
- Ein vermiedener Invaliditätsfall wird mit 1.7 Mio. Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 862'000 Franken (2.5%-Perzentil) und 2.9 Mio. Franken.
- Ein vermiedener Fall mit schwerer Verletzung wird mit 179'000 Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 94'000 Franken (2.5%-Perzentil) und 306'000 Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Fall mittelschwerer Verletzung wird mit 27'000 Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 10'800 Franken (2.5%-Perzentil) und 47'500 Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Fall leichter Verletzung wird mit 1'700 Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 640 Franken (2.5%-Perzentil) und 3'100 Franken (97.5%-Perzentil).

Die Unfallschweregrade wurden über die Anzahl der Ausfalltage definiert. Dabei wurde die Anzahl der Ausfalltage gerundet. Um die Bewertungen für die verschiedenen Unfallschweregrade auf die tatsächlichen Ausfalltage anzuwenden, sind zwei Vorgehen denkbar:

- Die Bewertungen werden so wie in Tab. 80 aufgeführt verwendet. Dieses Vorgehen empfiehlt sich deshalb, da sich die Bewertungen in grösseren Bandbreiten bewegen. Es empfiehlt sich in Sensitivitätsanalysen die angegebenen Minimal- und Maximalwerte zu verwenden.

¹⁰⁴ Der (gewichtete) Median wird folgendermassen berechnet: $x_{(j)}$ seien die Werte der individuellen ZB, in aufsteigender Reihenfolge sortiert ($j = 1, 2, \dots, n$). $w_{(j)}$ seien die entsprechenden Gewichte von $x_{(j)}$. Weiter sei $N = \sum_{j=1}^n w_{(j)}$, $P = N \cdot 50/100$ und $W_{(i)} = \sum_{j=1}^i w_{(j)}$. Finde den ersten Index i so dass $W_{(i)} > P$. Der Median $x_{[50]}$ ist dann

$$= \begin{cases} \frac{x_{(i-1)} + x_{(i)}}{2} & \text{falls } W_{(i-1)} = P \\ x_{(i)} & \text{sonst} \end{cases}$$

- Sollen der Bewertung die genauen Zahlen zu den Ausfalltagen zugrunde gelegt werden, kann folgendes Vorgehen gewählt werden: Die Bewertung (ZB) wird durch den gerundeten Wert der Anzahl Ausfalltage (gemäss Definition in Tab. 9) dividiert. Der so ermittelte Tagessatz kann für die Hochrechnung mit der genauen Anzahl der Ausfalltage benutzt werden. Die Bandbreiten (2.5%-Perzentil und 97.5%-Perzentil) lassen sich analog anpassen.¹⁰⁵

Tab. 78 Resultate ZB pro VUE, ohne Nachgewichtung (Bereich: PV)

Zahlungsbereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]	P _{97.5%} [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	974	1.55	1.45	1.67	0.95
ZB Anker tief	490	1.17	1.07	1.28	0.69
ZB Anker hoch	484	1.94	1.76	2.13	1.11
ZB ohne Parteipositionen	487	1.69	1.53	1.86	0.99
ZB mit Parteipositionen	487	1.42	1.28	1.56	0.87
ZB Anker tief/ohne Parteipositionen	244	1.30	1.15	1.46	0.74
ZB Anker tief/mit Parteipositionen	246	1.05	0.92	1.19	0.62
ZB Anker hoch/ohne Parteipositionen	243	2.08	1.80	2.40	1.18
ZB Anker hoch/mit Parteipositionen	241	1.80	1.55	2.03	1.09

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

Tab. 79 Resultate ZB VUE, mit Nachgewichtung (Bereich: PV)

Zahlungsbereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]	P _{97.5%} [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	974	1.47	1.35	1.60	0.90
ZB Anker tief	490	1.19	1.04	1.33	0.74
ZB Anker hoch	484	1.74	1.54	1.96	1.02
ZB ohne Parteipositionen	487	1.63	1.45	1.83	0.98
ZB mit Parteipositionen	487	1.31	1.14	1.49	0.84
ZB Anker tief/ohne Parteipositionen	244	1.37	1.17	1.58	0.84
ZB Anker tief/mit Parteipositionen	246	1.03	0.84	1.23	0.62
ZB Anker hoch/ohne Parteipositionen	243	1.86	1.59	2.24	1.01
ZB Anker hoch/mit Parteipositionen	241	1.61	1.30	1.94	1.02

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

¹⁰⁵ Es ergeben sich folgende Werte: Schwere Verletzung: 168'175 [87'878; 287'423]; Mittelschwere Verletzung: 24'415 [9'687; 42'483]; Leichte Verletzung: 1'524 [574; 2'780]. 2.5%- und 97.5%-Perzentil in Klammern. Den Berechnungen wurden die nicht gerundeten Werte der Anzahl Ausfalltage zugrunde gelegt (in Fussnote 27 sind die gerundeten Werte aufgeführt). Die gerundeten Werte der Anzahl Ausfalltage (gemäss Tab. 9) wurden folgendermassen in der Berechnung berücksichtigt: 9 Monate: 365 Tage / 12 * 9; 2 Monate: 365 Tage / 12 * 2; 1 Woche: 7 Tage.

Tab. 80 Hochrechnung ZB, mit Nachgewichtung (Bereich: PV)

	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]		P _{97.5%} [CHF]		Median [CHF]
		Schätzung	Δ%	Schätzung	Δ%	
Unfallereinheit	11'864'709	10'921'409	-8.0%	12'919'339	+8.9%	7'272'900
Todesfall	5'077'755	840'074	-84%	8'179'732	+61%	3'112'592
Invalidität	1'704'056	862'340	-49%	2'946'357	+73%	1'044'563
Schwere Verletzung	179'087	93'580	-48%	306'072	+71%	109'778
Mittelschwere Verletzung	27'305	10'834	-60%	47'511	+74%	16'738
Leichte Verletzung	1'706	642	-62%	3'112	+82%	1'046

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

4.3 Öffentlicher Verkehr

4.3.1 Beschreibung der Stichprobe

In diesem Kapitel wird die Stichprobe mit Auswertungen zu den individuellen Kosten von Massnahmen für die Sicherheit im ÖV (individuelle Steuerbelastung und Ausgeben für den ÖV pro Jahr), zu den Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen sowie zu den allgemeinen Fragen zur Mobilität beschrieben. Die Stichprobe für die Analysen im Bereich öffentlicher Verkehr (ÖV) umfasst 657 Personen.

Fragen betreffend die individuellen Kosten von Massnahmen für die Sicherheit im ÖV (Unfallrisiko von Passagieren)

Um abschätzen zu können, **wie viel** Sie persönlich für ein Massnahmenpaket jeweils bezahlen müssten, geben Sie bitte an, wie viel Steuern (Bundes-, Kantons- und Gemeindesteuern, auf Einkommen und Vermögen) Sie letztes Jahr bezahlt haben. Wenn Sie als Ehepaar eine gemeinsame Steuerrechnung erhalten, teilen Sie diesen Betrag bitte durch zwei.¹⁰⁶

Die Frage nach der persönlichen Steuerbelastung wurde von 3 Personen (= 0.5%) nicht beantwortet. Rund 9% der Befragten gaben an, keine Steuern bezahlt zu haben. Mit 200 Personen (= 30%) wurde die Kategorie „Zwischen 2'001 und 6'000 Franken“ am häufigsten gewählt. Die Verteilung der bezahlten Steuern fällt somit ähnlich aus wie im Bereich Strassenverkehr.

Tab. 81 Individuelle Steuerbelastung (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Keine Steuern bezahlt	62	9.4%
Zwischen 1 und 2'000 Franken	112	17.0%
Zwischen 2'001 und 6'000 Franken	200	30.4%
Zwischen 6'001 und 10'000 Franken	129	19.6%
Zwischen 10'001 und 14'000 Franken	70	10.7%
Zwischen 14'001 und 18'000 Franken	28	4.3%
Mehr als 18'000 Franken	53	8.1%
Keine Angabe	3	0.5%
N	657	

Um abschätzen zu können, **wie viel** Sie persönlich für ein Massnahmenpaket jeweils bezahlen müssten, geben Sie bitte an, wie viel Sie jährlich für das Reisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Bahn, Bus, Tram) ausgeben. Berücksichtigen Sie dabei auch alle Abokosten.¹⁰⁷

Die Frage nach den individuellen Ausgaben für den ÖV wurde von allen Personen beantwortet. 10% der Befragten gaben an, keine Ausgaben für den ÖV zu haben. Mit 353 Personen (= 54%) wurde die Kategorie „Zwischen 1 und 1'000 Franken“ am häufigsten gewählt.

¹⁰⁶ Falls keine Antwort, wird für die Berechnung der persönlichen Kosten der Durchschnittswert der bezahlten direkten Steuern (auf Einkommen und Vermögen) in der Schweiz (rund 10'000 Franken) verwendet.

¹⁰⁷ Falls keine Antwort, wird für die Berechnung der persönlichen Kosten der Durchschnittswert der Ausgaben für Fahren mit dem ÖV in der Schweiz (rund 600 Franken) verwendet.

Tab. 82 Individuelle Ausgaben (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Keine Ausgaben für den öff. Verkehr	66	10.0%
Zwischen 1 und 1'000 Franken	353	53.7%
Zwischen 1'001 und 2'000 Franken	115	17.5%
Zwischen 2'001 und 3'000 Franken	65	9.9%
Zwischen 3'001 und 4'000 Franken	29	4.4%
Zwischen 4'001 und 5'000 Franken	10	1.5%
Mehr als 5'000 Franken	19	2.9%
Keine Angabe	0	0.0%
N	657	

Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen

Wie sicher fühlten Sie sich in Ihren Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D?

Rund Dreiviertel der Befragten geben an, dass sie sich bei den Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D sicher (rund 30%) oder eher sicher (rund 47%) fühlten. Diese Resultate entsprechen ungefähr denjenigen aus dem Bereich Strassenverkehr.

Tab. 83 Zusatzfragen – Sicherheit bei Abstimmungsfragen (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
sicher	192	29.2%
eher sicher	311	47.3%
eher unsicher	127	19.3%
unsicher	27	4.1%
N	657	

Wie viel Zeit haben Sie verwendet, um das Informationsmaterial zu studieren?

Rund 7% der Befragten gebe an, 0 Minuten in das Studium des Informationsmaterials verwendet zu haben. Rund 70% geben an, das Informationsmaterial 1-10 Minuten studiert zu haben. Ein Fünftel der Befragten hat sich gemäss eigenen Angaben über 10 Minuten mit dem Studium des Informationsmaterials beschäftigt.

Tab. 84 Zusatzfragen – Zeit Studium Informationsmaterial (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
0 Minuten	48	7.3%
1-10 Minuten	461	70.2%
11-20 Minuten	136	20.7%
über 21 Minuten	12	1.8%
N	657	

Haben Sie bei Ihren Entscheidungen auch die Positionen der politischen Parteien berücksichtigt?

Von den 327 Befragten, die Parteipositionen erhalten haben, geben rund 42% an, die Parteipositionen (zumindest teilweise) berücksichtigt zu haben. Dieser Wert liegt nur geringfügig über dem Wert aus dem Bereich Strassenverkehr (38%).

Tab. 85 Zusatzfragen – Berücksichtigung Parteipositionen
(Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Ja	37	11.3%
Teilweise	100	30.6%
Nein	190	58.1%
N	327	

Anmerkung: Anzahl Personen, die Parteipositionen erhalten haben.

Wie stark haben Sie bei Ihren Entscheidungen zu den Fragen zu den Massnahmenpaketen an Ihre eigene Sicherheit gedacht? Stufen Sie bitte Ihre Haltung auf einer Skala von 0 (nur allgemeine Sicherheit) bis 10 (nur eigene Sicherheit) ein.

Rund 43% der Befragten stufen Ihre Haltung bezüglich eigener Sicherheit versus allgemeiner Sicherheit auf einer Skala zwischen 0 (nur allgemeine Sicherheit) bis 10 (nur eigene Sicherheit) mit Werten von 4, 5 oder 6 in der Mitte der Skala ein. Deutlich mehr Befragte stufen ihre Entscheidung in der Tendenz zugunsten der allgemeinen Sicherheit ein als zugunsten der eigenen Sicherheit.

Tab. 86 Zusatzfragen – Eigene Sicherheit/allg. Sicherheit (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Einstufung Sicherheit: Tendenz allg. Sicherheit	273	41.6%
Einstufung Sicherheit: Tendenz Mitte	282	42.9%
Einstufung Sicherheit: Tendenz eigene Sicherheit	102	15.5%
N	657	

Anmerkung: 0-3: Tendenz allgemeine Sicherheit; 4-6: Tendenz Mitte; 7-10: Tendenz eigene Sicherheit.

Sie haben in den vorherigen Entscheidungssituationen eine Reihe von Massnahmenpaketen beurteilt. Unten geben wir Ihnen eine Auswahl von möglichen Faktoren an. Bitte geben Sie alle Faktoren an, die Sie bei Ihren Entscheidungen wirklich berücksichtigt haben:

Über die Hälfte der Befragten geben als Entscheidungsfaktoren *Mehrkosten* und *sicherer öffentlicher Verkehr als Allgemeingut* an. Ebenfalls hoch eingestuft werden die Faktoren *Risiko zu sterben* und *Risiko, sich bei einem Unfall zu verletzen*. Weniger bedeutend ist der Faktor *Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines unfallbedingten Arbeitsausfalls*. Die Ergebnisse zu den Entscheidungsfaktoren fallen – sofern es sich um vergleichbare Faktoren handelt – ähnlich aus wie für den Bereich Strassenverkehr.

Tab. 87 Zusatzfragen – Berücksichtigte Faktoren (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Mehrkosten	450	68.5%
Risiko zu sterben	277	42.2%
Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen	307	46.7%
Mögl. Lohneinbusse aufg. unfallb. Arbeitsausfalls	100	15.2%
Sicherer öffentlicher Verkehr als Allgemeingut. ¹⁰⁸	383	58.3%
Berücksichtigte Faktoren: Andere Faktoren	72	11.0%
N	657	

Anmerkung: Mehrfachnennungen möglich.

Alles in allem, wie schätzen Sie die heutigen Massnahmen im Bereich Sicherheit im öffentlichen Verkehr (Unfallrisiko von Passagieren) ein?

Rund 32% der Befragten gehen die heutigen Massnahmen im Bereich Sicherheit im öffentlichen Verkehr (Unfallrisiko von Passagieren) etwas zu wenig (29%) oder viel zu wenig (3%) weit. Über die Hälfte der Befragten finden die heutigen Massnahmen gerade richtig. Für rund 12% der Befragten gehen die Massnahmen etwas zu (10%) oder viel zu (2%) weit. Im Vergleich zu den Ergebnissen aus dem Bereich Strassenverkehr finden mehr Befragte, dass die heutigen Massnahmen gerade richtig sind.¹⁰⁹

Tab. 88 Zusatzfragen – Einschätzung heutige Massnahmen (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
gehen viel zu weit	15	2.3%
gehen etw as zu weit	68	10.4%
sind gerade richtig	366	55.7%
gehen etw as zu wenig weit	190	28.9%
gehen viel zu wenig weit	18	2.7%
N	657	

Allgemeine Fragen zu Mobilität

Wie oft nutzen Sie die öffentlichen Verkehrsmittel (Bahn, Bus, Tram)?

Rund ein Drittel der Befragten nutzt die öffentlichen Verkehrsmittel täglich oder fast täglich. 15% der Befragten geben an, nie mit den öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs zu sein.

¹⁰⁸ Bezogen auf das Unfallrisiko von Passagieren.

¹⁰⁹ Dieses Resultat könnte auch damit zusammenhängen, dass es für die Befragten im Bereich ÖV schwieriger ist, konkrete Massnahmen, die für die Sicherheit der Passagiere unternommen werden, zu benennen.

Tab. 89 Zusatzfragen – Nutzung ÖV (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
täglich oder fast täglich	201	30.6%
1-2 mal pro Woche	100	15.2%
1 mal pro Monat	258	39.3%
nie	98	14.9%
N	657	

Wie risikoreich (bezogen auf das Unfallrisiko) stufen Sie Ihr Reisen in öffentlichen Verkehrsmitteln (Bahn, Bus, Tram) auf einer Skala von 0 (kein Risiko) bis 10 (sehr hohes Risiko) ein?

Rund 75% der Befragten stuft das Unfallrisiko beim Reisen mit den öffentlichen Verkehrsmitteln auf einer Skala von 0 (kein Risiko) bis 10 (sehr hohes Risiko) als tendenziell tief ein (Kategorien 0-3). Rund 15% der Befragten stuft das Risiko in der Mitte ein (Kategorien 4-6) und 3% stuft das Risiko in der Tendenz als hoch ein (Kategorien 7-10). 41 Personen (= rund 6%) geben an, nie mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu reisen.

Die Befragten im Bereich ÖV stufen das Reisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln deutlich sicherer ein als die Befragten im Bereich Strassenverkehr das Reisen mit dem Auto.

Tab. 90 Fragen zur Mobilität – Risikoempfinden Reisen (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Risikoempfinden Reisen = 0 (kein Risiko)	63	9.6%
Risikoempfinden Reisen = 1	176	26.8%
Risikoempfinden Reisen = 2	144	21.9%
Risikoempfinden Reisen = 3	110	16.7%
Risikoempfinden Reisen = 4	37	5.6%
Risikoempfinden Reisen = 5	48	7.3%
Risikoempfinden Reisen = 6	15	2.3%
Risikoempfinden Reisen = 7	8	1.2%
Risikoempfinden Reisen = 8	10	1.5%
Risikoempfinden Reisen = 9	0	0.0%
Risikoempfinden Reisen = 10 (sehr hohes Risiko)	5	0.8%
Reise nie mit den öff. Verkehrsmitteln	41	6.2%
N	657	

Welche Verkehrsmittel nutzen Sie mehr als einmal pro Woche?

Mehrmals pro Woche als Verkehrsmittel genutzt wird am häufigsten das Auto. Rund 77% der Befragten gaben an, das Auto zu nutzen. Weniger häufig genutzt werden die öffentlichen Verkehrsmittel (rund 41%) und das Velo (rund 30%). Damit sieht die Nutzung der Verkehrsmittel der Befragten im Bereich ÖV ähnlich aus wie die Nutzung der Verkehrsmittel der Befragten im Bereich Strassenverkehr.

Tab. 91 Fragen zur Mobilität – Nutzung Verkehrsmittel (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Auto	504	76.7%
Motorrad	44	6.7%
ÖV	269	40.9%
Velo	183	27.9%
N	657	

Wie legen Sie Ihren Arbeitsweg zurück? Nennen Sie das Verkehrsmittel, mit welchem Sie die längste Distanz zurücklegen.

Rund 31% der Befragten nenne das Auto als Verkehrsmittel, mit dem sie die längste Distanz ihres Arbeitsweges zurücklegen. Ebenfalls häufig genannt werden die öffentlichen Verkehrsmittel. Rund 33% der Befragten geben an, keinen Arbeitsweg zu haben.¹¹⁰

Tab. 92 Fragen zur Mobilität – Verkehrsmittelwahl (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Auto	203	30.9%
Motorrad	20	3.0%
Öffentliche Verkehrsmittel	172	26.2%
Velo	48	7.3%
Kein Arbeitsweg	214	32.6%
N	657	

Verfügen Sie über ein oder mehrere von den folgenden Abonnements für den öffentlichen Verkehr (Bahn, Bus, Tram)?

Mit rund 41% am häufigsten genannt wird das Halbtaxabo. Rund 34% der Befragten geben an, kein Abonnement zu besitzen. Die Resultate bzgl. Abo-Besitzes fallen sehr ähnlich aus wie im Bereich Strassenverkehr.

¹¹⁰ Der hohe Anteil „Kein Arbeitsweg“ kann erstens dadurch erklärt werden, dass sich rund 39% der Befragten im Bereich öffentlicher Verkehr als nicht erwerbstätig bezeichnen (vgl. Tab. 95); diese Befragten werden wohl auch keinen Arbeitsweg haben. Da wir keine Antwortkategorie „zu Fuss“ zur Verfügung gestellt haben, werden Befragte, die den Arbeitsweg hauptsächlich zu Fuss zurücklegen, möglicherweise, zweitens, mangels Alternative die Auswahl „Kein Arbeitsweg“ getroffen haben.

Tab. 93 Fragen zur Mobilität – Abo-Besitz (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
Halbtaxabo	280	42.6%
GA	106	16.1%
Verbund-Abo	60	9.1%
Streckenabo	40	6.1%
Gleis 7	16	2.4%
Andere Abonnemente	38	5.8%
Kein Abonnement	220	33.5%
N	657	

Anmerkung: Mehrfachnennungen möglich.

Ganz allgemein, befürworten Sie im Vergleich zu heute eher höhere oder eher tiefere staatliche Ausgaben für den...

Die Befragten befürworten im Vergleich zu heute keine Veränderungen oder eher höhere Ausgaben für den Motorisierten Individualverkehr (MIV), den ÖV oder den Langsamverkehr (Fussgänger, Velo). Dabei fällt die Zustimmung für höhere Ausgaben beim ÖV und dem Langsamverkehr deutlich höher aus als die Zustimmung zu höheren staatlichen Ausgaben für den MIV.

Tab. 94 Fragen zur Mobilität – Einstellung zu öff. Ausgaben (Bereich: ÖV)

	Anzahl	Prozent
MIV: eher höhere Ausgaben	168	25.7%
MIV: keine Änderung	345	52.8%
MIV: eher tiefere Ausgaben	141	21.6%
N	654	
ÖV: eher höhere Ausgaben	326	49.9%
ÖV: keine Änderung	230	35.2%
ÖV: eher tiefere Ausgaben	97	14.9%
N	653	
Langsamverkehr: eher höhere Ausgaben	283	43.3%
Langsamverkehr: keine Änderung	282	43.2%
Langsamverkehr: eher tiefere Ausgaben	88	13.5%
N	653	

4.3.2 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit

In Tab. 95 wird die Stichprobe für die Variablen Alter, Geschlecht, Region, Erwerbszustand, Bildung, Einkommen und Politik der Grundgesamtheit gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung wurde bereits in Kapitel 4.1 für die gesamte Stichprobe besprochen.

Der Anteil der Abo-Besitzerinnen und- besitzer liegt in der Stichprobe um rund 8%-Punkte höher als in der Grundgesamtheit.

Für die Hochrechnung der Zahlungsbereitschaften (vgl. Kapitel 4.3.7) wird die Stichprobe auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür wird auf die in Tab. 95 aufgeführten Variablen und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt.¹¹¹

¹¹¹ Im Kapitel 4.2.2 (Bereich Strassenverkehr) wird das Vorgehen näher beschrieben.

Tab. 95 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit (Bereich: ÖV)

Variable	Ausprägung	Verteilung		Quelle
		IST	SOLL	
Alter	18-34	28.0%	25%	STATPOP BFS (Registerdaten); ständige Wohnbevölkerung, Nationalität Schweiz, Alter 18+.
	35-54	37.9%	34%	
	54-69	30.6%	28%	
	70+	3.5%	13%	
Geschlecht	Mann	48.4%	48%	
	Frau	51.6%	52%	
Region	Deutschschweiz	62.1%	74%	
	Westschweiz	26.6%	21%	
	Tessin	11.3%	5%	
Erwerbszustand	(teilweise) erwerbstätig	61.3%	63%	
	nicht-erwerbstätig	38.7%	37%	Strukturerhebung BFS (2012) (Befragung); Personen, ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten, Nationalität Schweiz, Alter 18+.
Bildung	Sek. I	3.5%	19%	
	Sek. II	56.6%	54%	
	Tertiär	39.0%	27%	
	andere	0.9%	x	
Einkommen	< 4000	42.2%	22%	
	4001-6000	22.3%	33%	
	6001-8000	17.5%	23%	SILC BFS; Ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten.
	8001-10000	8.8%	12%	
	10001-12000	4.8%	5%	
	> 12000	4.5%	5%	
Politik (%)	BDP	7.3%	5%	
	CVP	11.8%	15%	
	EVP	2.5%	1%	
	FDP	19.2%	15%	Ergebnisse der Nationalratswahlen 2011 (Zuordnung gemäss Fraktionen: Lega, MCG, CSP).
	GPS	7.9%	8%	
	GLP	7.9%	6%	
	SVP	21.8%	29%	
	SP	21.7%	23%	
Abo	66.5%	58.7	Mikrozensus Verkehr BFS (2010); Personen, ständige Wohnbevölkerung, Nationalität Schweiz, Alter 18+.	
Kein Abo	33.5%	41.3		

Anmerkung: Bei der Variable Bildung werden Befragte, die als Bildungsabschluss „andere“ angegeben haben, für die Hochrechnung nicht berücksichtigt.

4.3.3 Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik

Häufigkeiten Antworten in den Teilstichproben

In Tab. 96 sind die Häufigkeiten der Antworten (vollständig), der (teilweise) fehlenden Antworten und der inkonsistenten Antworten aufgeführt. Die Einteilung erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Antwort (vollständig): Die Person hat alle vier Massnahmenpakete beurteilt und ist bei der Beurteilung konsistent vorgegangen. Konsistenz heisst hier: Falls ein Massnahmenpaket abgelehnt wird, wird auch das nächste Massnahmenpaket abgelehnt.
- Teilweise keine Antwort: Die Person hat mindestens ein Massnahmenpaket, aber nicht alle vier Massnahmenpakete beurteilt.
- Keine Antwort: Die Person hat kein Massnahmenpaket beurteilt.
- Inkonsistente Antwort: Die Person hat alle Massnahmenpakete beurteilt, ist dabei aber inkonsistent vorgegangen (vgl. erster Punkt).

Tab. 96 Häufigkeiten gültige /inkonsistente Antworten (Bereich: ÖV)

	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	Anz	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Antwort	272	81.9%	280	86.2%	278	84.2%	274	83.8%
Teilweise keine Antwort	1	0.3%	0	0.0%	0	0%	1	0.3%
Keine Antwort	0	0.0%	0	0.0%	0	0%	0	0%
Inkonsistente Antwort	59	17.8%	45	13.8%	52	15.8%	52	15.9%
Total	332		325		330		327	

Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“.

Die Häufigkeiten der Antworten sind nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie „mit Parteipositionen“ und „ohne Parteipositionen“) aufgeführt. Für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ können 272 (= 82%) der Antworten als vollständig bezeichnet werden. Eine Antwort ist unvollständig. 59 (= 18%) der Antworten sind inkonsistent. Die Anzahl der inkonsistenten Antworten ist in der Teilstichprobe „Anker hoch“ kleiner als in der Teilstichprobe „Anker tief“. Die Parteipositionen scheinen keinen Einfluss auf die Verteilung der Antworten auf die vier Kategorien zu haben.

Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen

In Tab. 97 sind die Häufigkeiten der Zustimmung zu den Massnahmenpaketen nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie „mit Parteipositionen“ und „ohne Parteipositionen“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ haben 49 Befragte keinem Massnahmenpaket zugestimmt. Zudem gibt es 238 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 1 (= 72%), 204 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 2 (= 61%), 182 zustimmende Antworten für Massnahmenpaket 3 (= 55%) und 136 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 4 (= 41%).

Tab. 97 Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen
(Bereich: ÖV)

Massnahmenpaket	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Keines	49	14.8%	44	13.5%	35	10.6%	58	17.8%
Massnahmenpaket 1	238	71.9%			256	77.6%	229	70.2%
Massnahmenpaket 2	204	61.6%	247	76.0%	207	62.7%	203	62.3%
Massnahmenpaket 3	182	55.0%	206	63.4%	180	54.5%	154	47.2%
Massnahmenpaket 4	136	41.1%	152	46.8%	121	36.7%	117	35.9%
Massnahmenpaket 5			102	31.4%				
Total	331		325		330		326	

Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete

In Tab. 98 sind die Häufigkeiten der präferierten Massnahmenpakete nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie „mit Parteipositionen“ und „ohne Parteipositionen“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ entfallen 68 (= 21%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 1, 59 (= 18%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 2, 76 (= 23%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 3 und 79 (= 24%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 4. Bei der Teilstichprobe mit „Anker hoch“ fällt die Zustimmung für die umfangreicheren Massnahmenpakete weniger stark aus. In der Teilstichprobe „mit Parteipositionen“ fällt der Anteil der Zustimmung für das umfangreichste Massnahmenpaket ähnlich stark aus in der Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“. In der Teilstichprobe „mit Parteipositionen“ liegt der Anteil der Befragten, die sich für kein Massnahmenpaket entschieden haben, deutlich über dem Anteil in der Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“.

Tab. 98 Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete (Bereich: ÖV)

Massnahmenpakete	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
Keines	49	14.8%	44	13.5%	35	10.6%	58	17.8%
Massnahmenpaket 1	68	20.5%			79	23.9%	73	22.4%
Massnahmenpaket 2	59	17.8%	84	25.8%	66	20.0%	70	21.5%
Massnahmenpaket 3	76	23.0%	77	23.7%	82	24.8%	59	18.1%
Massnahmenpaket 4	79	23.9%	65	20.0%	68	20.6%	66	20.2%
Massnahmenpaket 5			55	16.9%				
Total	331		325		330		326	

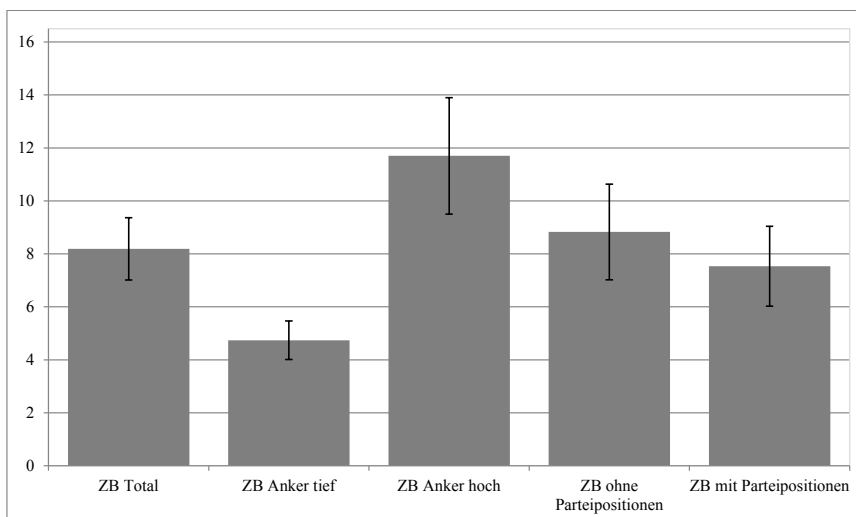
Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

4.3.4 Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB

Zahlungsbereitschaften pro Unfalleinheit

In Abb. 7 und Tab. 99 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro vermiedener Unfalleinheit (VUE) für die Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“/„Anker hoch“, „ohne Parteipositionen“/„mit Parteipositionen“, „Anker tief/ohne Parteipositionen“, „Anker tief/mit Parteipositionen“, „Anker hoch/ohne Parteipositionen“, „Anker hoch/mit Parteipositionen“) aufgeführt. Als Basis dienen die individuellen Grenzkosten des präferierten Massnahmenpakets (Antwort auf Entscheidungsfrage). Falls kein Massnahmenpaket gewählt wurde, wird eine individuelle Zahlungsbereitschaft für zusätzliche VUE von 0 angenommen. Diese Annahmen gelten auch für die folgenden Schätzungen. Die ausgewiesenen individuellen Zahlungsbereitschaften in diesem Kapitel basieren auf der gesamten Stichprobe (exklusive Befragte, die teilweise keine Antwort oder gar keine Antwort auf die Bewertungsfragen gegeben haben). Weitere Ausführungen hierzu finden sich im Kapitel 4.2.4

Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VUE beträgt 8.19 Franken [CI_{95%}: 7.01; 9.36]. Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VUE in der Teilstichprobe „Anker tief“ liegt mit 4.74 Franken [CI_{95%}: 4.01; 5.46] deutlich darunter, diejenige in der Teilstichprobe „Anker hoch“ mit 11.70 Franken [CI_{95%}: 9.50; 13.89] deutlich darüber. Einen weniger deutlichen Unterschied ergibt sich aus der Beigabe von Parteipositionen. Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VUE beträgt in der Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“ 8.83 Franken [CI_{95%}: 7.02; 10.63], diejenige in der Teilstichprobe „mit Parteipositionen“ 7.54 Franken [CI_{95%}: 6.03; 9.04].



Anmerkung: Zahlungsbereitschaften und 95%-Konfidenzintervall. Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“.

Abb. 7 Zahlungsbereitschaften pro VUE (in CHF) (Bereich: ÖV)

Tab. 99 *Mittlere Zahlungsbereitschaften pro VUE in CHF*
(Bereich: ÖV)

Experimentelle Behandlung	Anker hoch	Ankertief	Total
Ohne Parteipositionen	13.08 (1.74) n=163	4.68 (0.49) n=167	8.83 (0.92) n=330
Mit Parteipositionen	10.31 (1.41) n=162	4.79 (0.56) n=164	7.54 (0.77) n=326
Total	11.70 (1.12) n=325	4.74 (0.37) n=331	8.19 (0.60) n=656

Anmerkung: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Standardfehler in Klammern.

In Tab. 100 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro VUE für verschiedene Schichten und nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“ sowie mit „Anker tief/mit Parteipositionen“ und „Anker hoch/mit Parteipositionen“) aufgeführt. Die Zahlungsbereitschaften sind differenziert nach Geschlecht, Altersgruppe und Region aufgeführt.

Tab. 100 Zahlungsbereitschaften pro VUE nach Schichten
(Bereich: ÖV)

Schichten	AT		AH		ohne PP		mit PP	
	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]
Männer	160	4.57	158	14.00	158	9.95	160	8.57
SE		0.50		1.84		1.44		1.34
Frauen	171	4.89	167	9.52	172	7.79	166	6.54
SE		0.55		1.29		1.17		0.78
Altersgruppe 1: 18-34	94	3.11	90	5.97	92	5.38	92	3.64
SE		0.43		1.13		1.03		0.62
Altersgruppe 2: 35-54	125	5.36	124	11.77	124	8.47	125	8.63
SE		0.68		1.73		1.38		1.31
Altersgruppe 3: 54-69	100	5.39	100	15.10	104	11.41	96	8.97
SE		0.70		2.40		1.93		1.70
Altersgruppe 4: 70+	12	5.62	11	26.89	10	18.18	13	13.95
SE		2.70		10.60		11.42		5.12
Deutschschweiz	205	4.99	203	11.96	201	9.57	207	7.38
SE		0.46		1.49		1.24		0.99
Westschweiz	88	5.17	87	11.48	87	8.78	88	7.83
SE		0.83		2.11		1.81		1.43
Tessin	38	2.39	35	10.72	42	5.36	31	7.77
SE		0.64		2.60		1.68		2.29

Anmerkung: AT: Teilstichprobe „Anker tief“; AH: Teilstichprobe „Anker hoch“; ohne PP: Teilstichprobe „ohne Parteipositionen“; mit PP: Teilstichprobe „mit Parteipositionen“. Ohne Beobachtungen mit „Teilw eise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“.

4.3.5 Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Regressionsanalysen aufgeführt. In Tab. 101 finden sich neben den Effekten der experimentellen Behandlungen („Anker tief/Anker hoch“, „ohne Parteipositionen/mit Parteipositionen“ und mit Interaktion der beiden experimentellen Behandlungen) und den Resultaten zu verschiedenen soziodemografischen Variablen die Analysen der politischen Variablen (politische Partizipation, Einstellungen zu öffentlichen Ausgaben). In Tab. 102 finden sich die Resultate zu den Mobilitätsvariablen (Verkehrsmittelwahl Arbeitsweg, Abo-Besitz, Risikoempfinden) und zu den Befragungsvariablen (Sicherheit bei Antworten, Zeit Studium Informationsmaterial). In Tab. 103 sind die Resultate zu den Entscheidungsfaktoren aufgeführt. Die deskriptiven Statistiken zu den in der Regression verwendeten Variablen finden sich in Tab. 178 im Anhang C.

Bei der Regression werden folgende Befragte nicht berücksichtigt:

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 96, Zeile „teilweise keine Antwort“ / „keine Antwort“)
- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt und den ÖV nicht benutzt haben).¹¹²
- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Zudem wurden alle Befragten mit fehlenden Angaben zu einer für die Regressionen relevanten Variablen ausgeschlossen. Damit kann sichergestellt werden, dass für alle Modelle die Anzahl der Beobachtungen gleich gross ist.

Effekte der experimentellen Behandlungen (Resultate Tab. 101, Modell 1):

- Die Zahlungsbereitschaft pro VUE ist in der Teilstichprobe mit „Anker hoch“ um rund 8.1 Franken höher als in der Teilstichprobe mit „Anker tief“. Der Effekt ist statistisch signifikant (auf dem 1%-Niveau). Zwischen den Teilstichproben „mit Parteipositionen“ und „ohne Parteipositionen“ sind keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Zahlungsbereitschaften feststellbar.

Soziodemografische Variablen (Resultate Tab. 101, Modell 1):

- Alter: Je älter die befragte Person, desto höher ist die Zahlungsbereitschaft. Steigt das Alter um ein Jahr, steigt die Zahlungsbereitschaft um 0.1 Franken.
- Einkommen: Befragte, die sich in einer höheren Einkommenskategorie einordnen, haben tendenziell eine höhere ZB. Eine Person mit Einkommen zwischen 8'001 und 10'000 Franken hat bspw. eine um 3.95 Franken höhere Zahlungsbereitschaft als eine Person in der Basiskategorie (Einkommen bis 4'000 Franken). Der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant.
- Geschlecht, Bildung, Erwerbstätigkeit, Regionen: Bei diesen Variablen sind keine signifikanten Unterschiede feststellbar.

Politische Orientierung (Resultate Tab. 101, Modell 2)

- Befragte, die sich den Parteien am rechten Rand des politischen Spektrums zugehörig fühlen, äussern tiefere Zahlungsbereitschaften pro VUE als Befragte, die sich Parteien am linken Rand des politischen Spektrums zugehörig fühlen.
- Befragte, die keine Änderung bei den öffentlichen Ausgaben für den ÖV oder Langsamverkehr sowie eher tiefere öffentliche Ausgaben für den Langsamverkehr befürworten, äussern im Vergleich zu den Befragten, die eher höhere Ausgaben für diese Bereiche befürworten, signifikant tiefere Zahlungsbereitschaften (5%-Niveau). Auffallend ist, dass Befragte, die eher tiefere Ausgaben für den MIV befürworten, im Vergleich zu Befragten, die eher höhere Ausgaben für den MIV befürworten, eine höhere ZB pro VUE im Bereich ÖV äussern (der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant).

Mobilität (Resultate Tab. 102, Modell 3):

- Weder die Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg noch der Abo-Besitz für den ÖV haben einen Einfluss auf die ZB.¹¹³
- Die Häufigkeit der Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel hat einen signifikanten Einfluss auf die ZB: Je weniger häufig die öffentlichen Verkehrsmittel genutzt werden, desto tiefer ist die ZB (im Vergleich zu Befragten, die den ÖV täglich oder fast täglich nutzen).

¹¹² Diese Befragten haben individuelle Grenzkosten von 0, für sie ist jedes MP „kostenlos“ (es sind allerdings nur wenige Befragte davon betroffen).

¹¹³ Das mag teilweise auch damit zusammenhängen, dass die Regelmässigkeit der Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel mit der Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg korreliert ist: Befragte, die den Arbeitsweg hauptsächlich mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurücklegen, nutzen häufig die öffentlichen Verkehrsmittel.

Inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit (Resultate Tab. 102, Modell 4)

- Weder die Sicherheit bei der Beantwortung der Bewertungsfragen noch die Zeit, die mit dem Studium des Informationsmaterials verwendet wurde, haben einen messbaren Effekt auf die ZB.

Entscheidungsfaktoren (Resultate Tab. 103, Modell 5 und 6)

- Die Einschätzung bzgl. eigener/allgemeiner Sicherheit hat kaum einen Einfluss auf die ZB. Befragte, die ihre eigene Sicherheit stärker gewichten als die allgemeine Sicherheit, haben im Vergleich zu den Befragten, die die allgemeine Sicherheit stärker gewichten eine höhere ZB. Der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau Signifikant.
- Der Faktor „Mehrkosten“ beeinflusst die ZB negativ. Haben die Befragten bei ihrer Entscheidung an die Mehrkosten, die ein Massnahmenpaket mit sich bringt, gedacht, äussern sie (*ceteris paribus*) tiefere Zahlungsbereitschaften. Die Faktoren „Risiko zu sterben“, „Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen“ und „Sicherer ÖV als Allgemeingut“ beeinflussen die Zahlungsbereitschaft demgegenüber positiv. Keinen signifikanten Einfluss hat der Faktor „Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines unfallbedingten Arbeitsausfalls“.

Tab. 101 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: ÖV): experimentelle Behandlungen, sozioökonomische Merkmale, politische Präferenzen

Variablen	Modell 1		Modell 2	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	8.07***	(1.68)	7.95***	(1.65)
T II : Mit Parteipositionen (PP)	0.26	(1.69)	0.40	(1.65)
Interaktion: Mit PP und Anker hoch	-3.19	(2.39)	-3.11	(2.34)
Alter	0.11**	(0.04)	0.08**	(0.04)
Geschlecht: Frau	0.30	(1.30)	0.08	(1.33)
Region: W-CH	-0.51	(1.40)	-0.81	(1.44)
Region: Tessin	-1.50	(2.01)	-1.65	(1.98)
Sek. II	1.69	(3.46)	1.12	(3.41)
Tertiär	3.92	(3.56)	2.29	(3.53)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.24	(1.35)	0.68	(1.32)
Einkommen: 4'001-6'000	1.01	(1.63)	1.78	(1.61)
Einkommen: 6'001-8'000	2.44	(1.81)	2.46	(1.79)
Einkommen: 8'001-10'000	3.95*	(2.35)	4.45*	(2.32)
Einkommen: 10'001-12'000	5.05*	(3.01)	4.95*	(2.99)
Einkommen: > 12'000	15.56***	(3.18)	16.57***	(3.15)
Affinität Parteien Mitte (BDP, CVP, EVP, GLP)			-2.37	(1.58)
Affinität Parteien Rechts (FDP, SVP)			-3.39**	(1.51)
Interesse Politik: wenig			-2.28	(2.49)
Interesse Politik: durchschnittlich			-0.72	(2.35)
Interesse Politik: überdurchschnittlich			0.45	(2.60)
Interesse Politik: sehr			-0.55	(2.81)
Ausgaben MIV: keine Änderung			1.64	(1.44)
Ausgaben MIV: eher tiefere Ausgaben			3.10*	(1.78)
Ausgaben ÖV: keine Änderung			-2.99**	(1.37)
Ausgaben ÖV: eher tiefere Ausgaben			-2.95	(1.90)
Ausgaben LaV: keine Änderung			-3.29**	(1.37)
Ausgaben LaV: eher tiefere Ausgaben			-4.74**	(2.01)
Konstante	-4.66	(4.19)	1.87	(4.90)
N	620		620	
Adj. R ²	0.114		0.159	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis w werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteipositionen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Affinität Parteien Links (GPS, SP); Interesse an Politik: gar nicht; Ausgaben MIV: eher höhere Ausgaben; Ausgaben ÖV: eher höhere Ausgaben; Ausgaben Langsamverkehr (LaV): eher höhere Ausgaben.

Tab. 102 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: ÖV): Mobilität, inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit

Variablen	Modell 3		Modell 4	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	7.62***	(1.67)	8.16***	(1.69)
T II: Mit Parteipositionen (PP)	-0.33	(1.68)	0.50	(1.70)
Mit Parteipositionen und Anker hoch	-1.79	(2.39)	-3.18	(2.41)
Alter	0.14***	(0.05)	0.12***	(0.04)
Geschlecht: Frau	0.87	(1.31)	0.54	(1.31)
Region: W-CH	0.07	(1.41)	-0.39	(1.42)
Region: Tessin	0.14	(2.06)	-1.38	(2.03)
Sek. II	2.15	(3.43)	1.33	(3.48)
Tertiär	3.39	(3.53)	3.41	(3.61)
Erw erbstätig: Ja/Nein	1.17	(1.61)	0.16	(1.36)
Einkommen: 4'001-6'000	1.20	(1.63)	0.86	(1.64)
Einkommen: 6'001-8'000	2.55	(1.80)	2.44	(1.83)
Einkommen: 8'001-10'000	4.22*	(2.34)	3.83	(2.37)
Einkommen: 10'001-12'000	5.38*	(3.00)	4.71	(3.03)
Einkommen: > 12'000	15.37***	(3.14)	15.45***	(3.19)
Mobilität Arbeitsweg: Motorrad	0.37	(3.69)		
Mobilität Arbeitsweg: ÖV	-2.63	(2.60)		
Mobilität Arbeitsweg: Velo	2.44	(2.44)		
Arbeitsweg (Ja/Nein)	-0.99	(1.93)		
Abo-Besitz (Ja/Nein)	0.14	(1.73)		
Nutzung OeV: 1-2 mal pro Woche	-3.79	(2.47)		
Nutzung OeV: 1 mal pro Monat	-8.06***	(2.48)		
Nutzung OeV: nie	-10.06***	(3.18)		
Sicherheit bei Antwort: eher sicher			-0.99	(1.43)
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher			-2.10	(1.82)
Sicherheit bei Antwort: unsicher			-2.92	(3.40)
Zeit Studium Infomat: 1-10'			-2.08	(2.41)
Zeit Studium Infomat: 11-20'			-4.32	(2.67)
Zeit Studium Infomat: Über 21'			-0.62	(5.55)
Konstante	-1.12	(4.90)	-1.54	(4.82)
N	620		620	
Adj. R ²	0.141		0.113	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteiempfehlungen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Mobilität Arbeitsweg: Auto; Arbeitsweg: Kein Arbeitsweg; Abo-Besitz: Kein Abo; Nutzung ÖV: täglich oder fast täglich; Sicherheit bei Antworten: sicher; Zeit Studium Informationsmaterial: 0 Minuten.

Tab. 103 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: ÖV): Entscheidungsfaktoren

Variablen	Modell 5		Modell 6	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	8.03***	(1.68)	8.14***	(1.62)
T II: Mit Parteipositionen (PP)	0.27	(1.69)	0.01	(1.63)
Mit Parteipositionen und Anker hoch	-3.14	(2.39)	-3.03	(2.31)
Alter	0.09**	(0.04)	0.09**	(0.04)
Geschlecht: Frau	0.60	(1.32)	-0.58	(1.27)
Region: W-CH	-0.57	(1.40)	-0.33	(1.42)
Region: Tessin	-1.94	(2.01)	-2.38	(1.97)
Sek. II	1.37	(3.45)	2.77	(3.34)
Tertiär	3.67	(3.55)	4.34	(3.44)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.32	(1.34)	0.78	(1.30)
Einkommen: 4'001-6'000	1.11	(1.63)	2.07	(1.58)
Einkommen: 6'001-8'000	2.59	(1.82)	2.33	(1.75)
Einkommen: 8'001-10'000	4.52*	(2.36)	5.25**	(2.27)
Einkommen: 10'001-12'000	5.44*	(3.02)	6.45**	(2.93)
Einkommen: > 12'000	16.14***	(3.18)	15.64***	(3.07)
Sicherheit: Tendenz Mitte	-1.40	(1.32)		
Sicherheit: Tendenz eigene Sicherheit	3.05*	(1.82)		
Mehrkosten			-5.17***	(1.29)
Risiko zu sterben			2.53*	(1.35)
Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen			3.75***	(1.29)
Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines unfallbedingten Lohnausfalls			0.30	(1.63)
Sicherer ÖV als Allgemeingut			4.39***	(1.20)
Andere Faktoren			-1.81	(1.91)
Konstante	-3.94	(4.22)	-6.51	(4.32)
N	620		620	
Adj. R ²	0.120		0.181	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteiempfehlungen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Sicherheit: Tendenz allgemeine Sicherheit.

4.3.6 Zerlegung der ZB

Das Risik-Risk-Tradeoff Experiment wurde für die Bereiche Strassenverkehr und ÖV gemeinsam durchgeführt. Die entsprechenden Resultate finden sich im Kapitel 4.3.6Es wird aus diesem Grund an dieser Stelle nicht näher auf die Resultate eingegangen.

4.3.7 Hochrechnung der ZB

Für die Hochrechnung der ZB auf die Schweizer Bevölkerung werden die individuellen ZB der Befragten nachgewichtet. Die Nachgewichtung erfolgt nach den in Tab. 95 aufgeführten Variablen. Die Stichprobe wird auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür werden die in Tab. 95 aufgeführten Variablen und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt. Die Hochrechnung findet anschliessend auf die gesamte Schweizer Bevölkerung statt.

Bei den Berechnungen werden folgende Beobachtungen ausgeschlossen:

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 96, Zeile „teilweise keine Antwort“/„keine Antwort“).
- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt und keine Ausgaben für den ÖV haben).
- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Befragte, die zu einer der für die Hochrechnung relevanten Variable (vgl. Tab. 95) keine Antwort gegeben haben.

In Tab. 104 sind die Zahlungsbereitschaften (Mittelwert und Median) pro vermiedene Unfalleinheit insgesamt und nach den verschiedenen experimentellen Behandlungen differenziert vor der Nachgewichtung ausgewiesen. Allfällige Unterschiede zu den Resultaten in Tab. 99 (betrifft Mittelwerte) ergeben sich dadurch, dass gewisse Beobachtungen aufgrund von fehlenden Werten bei den für die Nachgewichtung eingesetzten Variablen nicht berücksichtigt werden.

In Tab. 105 sind die Zahlungsbereitschaften (Mittelwert und Median) pro vermiedene Unfalleinheit mit Nachgewichtung aufgeführt. In Tab. 106 sind die auf die Schweizer Bevölkerung hochgerechneten ZB aufgeführt. Die folgenden Ausführungen betreffen den Mittelwert. Als Vergleich ist in der letzten Spalte in Tab. 106 jeweils auch der Medianwert angegeben:

- Eine vermiedene Unfalleinheit wird mit rund 69.3 Mio. Franken bewertet. Der Wert bewegt sich zwischen 54.9 Mio. Franken (2.5%-Perzentil) und 84.2 Mio. Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Todesfall wird mit rund 34.3 Mio. Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 6.4 Mio. Franken und 54.2 Mio. Franken.¹¹⁴
- Ein vermiedener Invaliditätsfall wird mit 11.5 Mio. Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 5.3 Mio. Franken (2.5%-Perzentil) und 22.3 Mio. Franken.
- Ein vermiedener Fall mit schwerer Verletzung wird mit 1.2 Mio. Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 567'000 Franken (2.5%-Perzentil) und 2.4 Mio. Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Fall mittelschwerer Verletzung wird mit 184'000 Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 68'000 Franken (2.5%-Perzentil) und 367'000 Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Fall leichter Verletzung wird mit 11'500 Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 3'900 Franken (2.5%-Perzentil) und 24'000 Franken (97.5%-Perzentil).

Die Unfallschweregrade wurden über die Anzahl der Ausfalltage definiert. Dabei wurde die Anzahl der Ausfalltage gerundet. Um die Bewertungen für die verschiedenen Unfallschweregrade auf die tatsächlichen Ausfalltage anzuwenden, sind zwei Vorgehen denkbar:

¹¹⁴ Wie bereits für den Bereich Strassenverkehr bemerkt, übersetzt sich die grosse Bandbreite der relativen Gewichtung zwischen Todesfall und Invalidität in die Bandbreite der Bewertung eines Todesfalls.

- Die Bewertungen werden so wie in Tab. 106 aufgeführt verwendet. Dieses Vorgehen empfiehlt sich deshalb, da sich die Bewertungen in grösseren Bandbreiten bewegen. Es empfiehlt sich in Sensitivitätsanalysen die angegebenen Minimal- und Maximalwerte zu verwenden.
- Sollen der Bewertung die genauen Zahlen zu den Ausfalltagen zugrunde gelegt werden, kann folgendes Vorgehen gewählt werden: Die Bewertung (ZB) wird durch den gerundeten Wert der Anzahl Ausfalltage (gemäss Definition in Tab. 9) dividiert. Der so ermittelte Tagessatz kann für die Hochrechnung mit der genauen Anzahl der Ausfalltage benutzt werden. Die Bandbreiten (2.5%-Perzentil und 97.5%-Perzentil) lassen sich analog anpassen.¹¹⁵

Tab. 104 Resultate ZB pro VUE, ohne Nachgewichtung (Bereich: ÖV)

Zahlungsbereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]	P _{97.5%} [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	623	8.14	6.98	9.42	2.58
ZB Anker tief	311	4.73	4.02	5.52	1.45
ZB Anker hoch	312	11.54	9.46	14.03	2.86
ZB ohne Parteipositionen	317	8.80	6.95	10.74	2.79
ZB mit Parteipositionen	306	7.46	6.04	9.10	2.23
ZB Anker tief/ohne Parteipositionen	160	4.60	3.67	5.62	1.41
ZB Anker tief/mit Parteipositionen	151	4.88	3.78	6.09	1.45
ZB Anker hoch/ohne Parteipositionen	157	13.08	9.66	16.74	4.65
ZB Anker hoch/mit Parteipositionen	155	9.98	7.23	13.12	2.73

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

Tab. 105 Resultate ZB pro VUE, mit Nachgewichtung (Bereich: ÖV)

Zahlungsbereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]	P _{97.5%} [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	623	8.57	6.79	10.42	2.02
ZB Anker tief	311	4.28	3.51	5.32	1.37
ZB Anker hoch	312	12.32	9.20	15.74	2.79
ZB ohne Parteipositionen	317	9.30	6.57	12.30	2.02
ZB mit Parteipositionen	306	7.83	5.68	10.49	1.96
ZB Anker tief/ohne Parteipositionen	160	4.34	3.15	5.84	1.45
ZB Anker tief/mit Parteipositionen	151	4.23	3.15	5.73	1.03
ZB Anker hoch/ohne Parteipositionen	157	13.67	8.78	19.04	3.35
ZB Anker hoch/mit Parteipositionen	155	10.97	7.11	15.71	2.79

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

¹¹⁵ Es ergeben sich folgende Werte: Schwere Verletzung: 1'134'322 [532'312; 2'229'128]; Mittelschwere Verletzung: 164'680 [60'326; 328'438]; Leichte Verletzung: 10'280 [3'479; 20'990]. 2.5%- und 97.5%-Perzentil in Klammern. Den Berechnungen wurden die nicht gerundeten Werte der Anzahl Ausfalltage zugrunde gelegt (in Fussnote 27 sind die gerundeten Werte aufgeführt). Die gerundeten Werte der Anzahl Ausfalltage (gemäss Tab. 9) wurden folgendermassen in der Berechnung berücksichtigt: 9 Monate: 365 Tage / 12 * 9; 2 Monate: 365 Tage / 12 * 2; 1 Woche: 7 Tage.

Tab. 106 Hochrechnung ZB, mit Nachgewichtung (Bereich: ÖV)

	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]		P _{97.5%} [CHF]		Median [CHF]
		Schätzung	Δ%	Schätzung	Δ%	
Unfallseinheit	69'270'664	54'868'446	-21%	84'197'161	+22%	16'323'620
Todesfall	34'248'840	6'413'579	-81%	54'200'767	+58%	8'070'733
Invalidität	11'493'654	5'294'647	-54%	22'308'069	+94%	2'708'478
Schwere Verletzung	1'207'919	566'850	-53%	2'373'759	+97%	284'646
Mittelschwere Verletzung	184'172	67'466	-63%	367'313	+99%	43'400
Leichte Verletzung	11'506	3'894	-66%	23'493	+104%	2'711

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen)

4.4 Luftverschmutzung

4.4.1 Beschreibung der Stichprobe

In diesem Kapitel wird die Stichprobe mit Auswertungen zu den individuellen Kosten von Massnahmen zur Reduktion der verkehrsbedingten Luftverschmutzung (individuelle Steuerbelastung), zu den Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen sowie zu den allgemeinen Fragen zur individuellen Gesundheit beschrieben. Die Stichprobe für die Analysen im Bereich Luftverschmutzung umfasst 727 Personen.

Fragen betreffend die individuellen Kosten von Massnahmen zur Reduktion der verkehrsbedingten Luftverschmutzung

Um abschätzen zu können, **wie viel** Sie persönlich für ein Massnahmenpaket jeweils bezahlen müssten, geben Sie bitte an, wie viel Steuern (Bundes-, Kantons- und Gemeindesteuern, auf Einkommen und Vermögen) Sie letztes Jahr bezahlt haben. Wenn Sie als Ehepaar eine gemeinsame Steuerrechnung erhalten, teilen Sie diesen Betrag bitte durch zwei.¹¹⁶

Die Frage nach der persönlichen Steuerbelastung wurde von 3 Personen (= 0.4%) nicht beantwortet. Rund 10% der Befragten gaben an, keine Steuern bezahlt zu haben. Mit 221 Personen (= 30%) wurde die Kategorie „Zwischen 2'001 und 6'000 Franken“ am häufigsten gewählt. Die Resultate entsprechen somit denjenigen in den Bereichen Strassenverkehr und ÖV.

¹¹⁶ Falls keine Antwort, wird für die Berechnung der persönlichen Kosten der Durchschnittswert der bezahlten direkten Steuern (auf Einkommen und Vermögen) in der Schweiz (rund 10'000 Franken) verwendet.

Tab. 107 Individuelle Steuerbelastung (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
Keine Steuern bezahlt	70	9.6%
Zw ischen 1 und 2'000 Franken	109	15.0%
Zw ischen 2'001 und 6'000 Franken	221	30.4%
Zw ischen 6'001 und 10'000 Franken	170	23.4%
Zw ischen 10'001 und 14'000 Franken	69	9.5%
Zw ischen 14'001 und 18'000 Franken	36	5.0%
Mehr als 18'000 Franken	49	6.7%
Keine Angabe	3	0.4%
N	727	

Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen

Wie sicher fühlten Sie sich in Ihren Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D?

Rund 73% der Befragten geben an, dass sie sich bei den Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D sicher (rund 30%) oder eher sicher (rund 43%) fühlten. Diese Resultate entsprechen ungefähr den Resultaten aus den Bereichen Strassenverkehr und ÖV.

Tab. 108 Zusatzfragen – Sicherheit bei Abstimmungsfragen (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
sicher	217	29.8%
eher sicher	311	42.8%
eher unsicher	160	22.0%
unsicher	39	5.4%
N	727	

Wie viel Zeit haben Sie verwendet, um das Informationsmaterial zu studieren?

Rund 9% der Befragten gebe an, 0 Minuten in das Studium des Informationsmaterials verwendet zu haben. Rund 73% geben an, das Informationsmaterial 1-10 Minuten studiert zu haben. Etwas weniger als ein Fünftel der Befragten hat sich gemäss eigenen Angaben über 10 Minuten mit dem Studium des Informationsmaterials beschäftigt.

Tab. 109 Zusatzfragen – Zeit Studium Informationsmaterial (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
0 Minuten	65	8.9%
1-10 Minuten	527	72.5%
11-20 Minuten	121	16.6%
über 21 Minuten	14	1.9%
N	727	

Wie stark haben Sie bei Ihren Entscheidungen zu den Fragen zu den Massnahmenpaketen an Ihre eigene Gesundheit gedacht? Stufen Sie bitte Ihre Haltung auf einer Skala von 0 (nur allgemeine Gesundheit) bis 10 (nur eigene Gesundheit) ein.

Rund 47% der Befragten stufen Ihre Haltung bezüglich eigener Gesundheit versus allgemeiner Gesundheit auf einer Skala zwischen 0 (nur allgemeine Gesundheit) bis 10 (nur eigene Gesundheit) mit Werten von 4, 5 oder 6 in der Mitte der Skala ein. Deutlich mehr Befragte stufen ihre Entscheidung in der Tendenz zugunsten der allgemeinen Gesundheit ein als zugunsten der eigenen Gesundheit.

Tab. 110 Zusatzfragen – Eigene Gesundheit/allg. Gesundheit
(Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
Einstufung Gesundheit: Tendenz allg. Gesundheit	241	33.1%
Einstufung Gesundheit: Tendenz Mitte	344	47.3%
Einstufung Gesundheit: Tendenz eigene Gesundheit	142	19.5%
N	727	

Anmerkung: 0-3: Tendenz allgemeine Gesundheit; 4-6: Tendenz Mitte; 7-10: Tendenz eigene Gesundheit.

Wie wichtig stufen Sie die luftverschmutzungsbedingten Krankheitsfälle im Vergleich zu den luftverschmutzungsbedingten Todesfällen ein?

Eine knappe Mehrheit der Befragten stufen die luftverschmutzungsbedingten Krankheitsfälle als gleich wichtig wie die luftverschmutzungsbedingten Todesfälle ein. Rund 34% der Befragten misst den luftverschmutzungsbedingten Krankheitsfällen etwas mehr oder viel mehr Gewicht bei. Die restlichen 12% der Befragten gewichten die luftverschmutzungsbedingten Krankheitsfälle etwas weniger wichtig oder viel weniger wichtig ein.

Tab. 111 Zusatzfragen – Todesfälle vs. Krankheitsfälle (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
viel weniger wichtig	19	2.6%
etwas weniger wichtig	69	9.5%
gleich wichtig	391	53.8%
etwas wichtiger	153	21.0%
viel wichtiger	95	13.1%
N	727	

Sie haben in den vorherigen Entscheidungssituationen eine Reihe von Massnahmenpaketen beurteilt. Unten geben wir Ihnen eine Auswahl von möglichen Faktoren an. Bitte geben Sie alle Faktoren an, die Sie bei Ihren Entscheidungen wirklich berücksichtigt haben:

Rund 60% bzw. 66% der Befragten geben als Entscheidungsfaktoren *Mehrkosten* und *saubere Luft als Allgemeingut* an. Ebenfalls hoch eingestuft wird der Faktor *Risiko zu sterben*. Etwas weniger bedeutend ist der Faktor *Mögliche Lohnverluste aufgrund eines krankheitsbedingten Arbeitsausfalls*. Die Ergebnisse zu den Entscheidungsfaktoren fallen – sofern es sich um vergleichbare Faktoren handelt – ähnlich aus wie für den Bereich Strassenverkehr und ÖV.

Tab. 112 Zusatzfragen – Berücksichtigte Faktoren (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
Mehrkosten	442	60.8%
Risiko zu sterben	286	39.3%
Mögl. Lohneinbusse aufg. krankheitsb. Arbeitsausfalls	163	22.4%
Saubere Luft als Allgemeingut	477	65.6%
Berücksichtigte Faktoren: Andere Faktoren	80	11.0%
N	727	

Anmerkung: Mehrfachnennungen möglich.

Alles in allem, wie schätzen Sie die heutigen Massnahmen zur Reduktion der strassenverkehrsbedingten Luftverschmutzung ein?

Rund 59% der Befragten gehen die heutigen Massnahmen zur Reduktion der strassenverkehrsbedingten Luftverschmutzung etwas zu wenig (42%) oder viel zu wenig (17%) weit. Die heutigen Massnahmen gerade richtig findet rund ein Viertel der Befragten. Für rund 16% der Befragten gehen die Massnahmen etwas zu (12%) oder viel zu (4%) weit. Im Vergleich zu den Ergebnissen aus dem Bereich Strassenverkehr finden deutlich weniger Befragte, dass die heutigen Massnahmen gerade richtig sind, dafür ist der Anteil derjenigen höher, denen die heutigen Massnahmen zu wenig weit gehen.

Tab. 113 Zusatzfragen – Einschätzung heutige Massnahmen (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
gehen viel zu weit	27	3.7%
gehen etwas zu weit	85	11.7%
sind gerade richtig	187	25.7%
gehen etwas zu wenig weit	302	41.5%
gehen viel zu wenig weit	126	17.3%
N	727	

Allgemeine Fragen zur individuellen Gesundheit

Wie beurteilen Sie die Luftqualität an ihrem Wohnort?

Rund die Hälfte der Befragten beurteilt die Luftqualität an ihrem Wohnort als gut. Je rund ein Viertel der Befragten beurteilt die Luftqualität am Wohnort als schlecht oder mittelmässig bzw. sehr gut oder hervorragend.

Tab. 114 Zusatzfragen Gesundheit – Luftqualität (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
schlecht	23	3.2%
mittelmässig	151	20.8%
gut	344	47.3%
sehr gut	169	23.2%
hervorragend	40	5.5%
N	727	

Wie beurteilen Sie im Vergleich zu anderen Personen in Ihrem Alter Ihren Gesundheitszustand?

Eine Mehrheit der Befragten beurteilt den eigenen Gesundheitszustand als durchschnittlich oder überdurchschnittlich. Rund 10% der Befragten beurteilen ihre eigene Gesundheit unterdurchschnittlich.

Tab. 115 Zusatzfragen Gesundheit – Gesundheitszustand (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
deutlich über dem Durchschnitt	36	5.0%
über dem Durchschnitt	214	29.4%
im Durchschnitt	408	56.1%
unter dem Durchschnitt	52	7.2%
deutlich unter dem Durchschnitt	17	2.3%
N	727	

Rauchen Sie ...

Rund ein Viertel der Befragten gibt an, regelmässig oder gelegentlich zu rauchen. Rund 55% bzw. 21% der Befragten geben an, nie oder nicht mehr zu rauchen.¹¹⁷

Tab. 116 Zusatzfrage Gesundheit – Rauchen (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
regelmässig	97	13.3%
gelegentlich	79	10.9%
nie	399	54.9%
nicht mehr	152	20.9%
N	727	

Leben Sie mit einer Person/mit Personen zusammen, die raucht/rauchen?

Die Mehrheit der Befragten lebt nicht mit einer Person/mit Personen, die raucht/rauchen zusammen.

¹¹⁷ Gemäss Schweizerischer Gesundheitsstatistik 2014 (BFS 2014 [23]) rauchten im Jahr 2012 28% der Bevölkerung, 50% hat nie geraucht. (Die Schätzungen beziehen sich auf folgende Population: Bevölkerung ab 16 Jahren in Privathaushalten.)

Tab. 117 Zusatzfrage Gesundheit – Leben mit Raucher/in (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
Ja	146	20.1%
Nein	581	79.9%
N	727	

Wie häufig treiben Sie pro Woche Sport?

Rund 60% der Befragten treiben mehrmals oder einmal in der Woche Sport. Rund 31% bzw. 10% der Befragten geben an, nicht regelmässig oder nie Sport zu treiben.¹¹⁸

Tab. 118 Zusatzfrage Gesundheit – Sport (Bereich: LV)

	Anzahl	Prozent
mehrmals	287	39.5%
einmal	142	19.5%
nicht regelmässig	224	30.8%
nie	74	10.2%
N	727	

4.4.2 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit

In Tab. 119 wird die Stichprobe für die Variablen Alter, Geschlecht, Region, Erwerbszustand, Bildung, Einkommen und Politik der Grundgesamtheit gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung wurde bereits in Kapitel 4.1 für die gesamte Stichprobe besprochen.

Für die Hochrechnung der Zahlungsbereitschaften (vgl. 4.4.7) wird die Stichprobe auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür wird auf die in Tab. 119 aufgeführten Variablen und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt. Die Hochrechnung findet anschliessend auf die gesamte Schweizer Bevölkerung statt.¹¹⁹

¹¹⁸ Gemäss Schweizerischer Gesundheitsstatistik (BFS 2014 [23]) können für das Jahr 2012 fast drei Viertel der Bevölkerung als aktiv bezeichnet werden. Aktiv bedeutet, dass eine Person pro Woche mindestens zweimal einer körperlichen Aktivität nachgeht (mit Schwitzen) oder sich mindestens 150 Minuten pro Woche bei mässiger Intensität bewegt (ausser Atem geraten). (Die Schätzungen beziehen sich auf folgende Population: Bevölkerung ab 16 Jahren in Privathaushalten.)

¹¹⁹ Im Kapitel 4.2.2 (Bereich Strassenverkehr) wird das Vorgehen näher beschrieben.

Tab. 119 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit (Bereich: LV)

Variable	Ausprägung	Verteilung		Quelle	
		IST	SOLL		
Alter	18-34	28.7%	25%	STATPOP BFS (Registerdaten); ständige Wohnbevölkerung, Nationalität Schweiz, Alter 18+.	
	35-54	38.1%	34%		
	54-69	29.3%	28%		
	70+	3.9%	13%		
Geschlecht	Mann	47.6%	48%		
	Frau	52.4%	52%		
Region	Deutschschweiz	64.6%	74%		
	Westschweiz	25.4%	21%		
	Tessin	9.9%	5%		
Erwerbszustand	(teilweise) erwerbstätig	61.2%	63%		Strukturerhebung BFS (2012) (Befragung); Personen, ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten, Nationalität Schweiz, Alter 18+.
	nicht-erwerbstätig	38.8%	37%		
Bildung	Sek. I	6.1%	19%		
	Sek. II	52.0%	54%		
	Tertiär	40.6%	27%		
	andere	1.4%	x		
Einkommen	< 4000	40.5%	22%	SILC BFS; Ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten.	
	4001-6000	25.1%	33%		
	6001-8000	17.5%	23%		
	8001-10000	10.5%	12%		
	10001-12000	3.3%	5%		
	> 12000	3.1%	5%		
Politik (%)	BDP	6.5%	5%	Ergebnisse der Nationalratswahlen 2011 (Zuordnung gemäss Fraktionen: Lega, MCG, CSP).	
	CVP	10.8%	15%		
	EVP	3.5%	1%		
	FDP	16.1%	15%		
	GPS	6.7%	8%		
	GLP	8.7%	6%		
	SVP	22.5%	29%		
	SP	25.2%	23%		

Anmerkung: Bei der Variable Bildung werden Befragte, die als Bildungsabschluss „andere“ angegeben haben, für die Hochrechnung nicht berücksichtigt.

4.4.3 Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik

Häufigkeiten Antworten in den Teilstichproben

In Tab. 120 sind die Häufigkeiten der Antworten (vollständig), der (teilweise) fehlenden Antworten und der inkonsistenten Antworten aufgeführt. Die Einteilung erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Antwort (vollständig): Die Person hat alle vier Massnahmenpakete beurteilt und ist bei der Beurteilung konsistent vorgegangen. Konsistenz heisst hier: Falls ein Massnahmenpaket abgelehnt wird, wird auch das nächste Massnahmenpaket abgelehnt.
- Teilweise keine Antwort: Die Person hat mindestens ein Massnahmenpaket, aber nicht alle vier Massnahmenpakete beurteilt.
- Keine Antwort: Die Person hat kein Massnahmenpaket beurteilt.
- Inkonsistente Antwort: Die Person hat alle Massnahmenpakete beurteilt, ist dabei aber inkonsistent vorgegangen (vgl. erster Punkt).

Tab. 120 Häufigkeiten gültige /inkonsistente Antworten (Bereich: LV)

	AT		AH	
	Anz	%	Anz.	%
Antwort	292	79.8%	297	82.3%
Teilweise keine Antwort	0	0.0%	0	0.0%
Keine Antwort	0	0.0%	0	0.0%
Inkonsistente Antwort	74	20.2%	64	17.7%
Total	366		361	

Anmerkung: AT: Anker tief; AH: Anker hoch.

Die Häufigkeiten der Antworten sind nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ können 292 (= 80%) der Antworten als vollständig bezeichnet werden. Keine Antwort ist unvollständig. 74 (= 20%) der Antworten sind inkonsistent. Die Anzahl der inkonsistenten Antworten ist in der Teilstichprobe „Anker hoch“ etwas kleiner als in der Teilstichprobe „Anker tief“.

Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen

In Tab. 121 sind die Häufigkeiten der Zustimmung zu den Massnahmenpaketen nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ haben 41 Befragte keinem Massnahmenpaket zugestimmt. Zudem gibt es 275 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 1 (= 75%), 244 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 2 (= 67%), 201 zustimmende Antworten für Massnahmenpaket 3 (= 55%) und 198 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 4 (= 54%).

Tab. 121 Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen
(Bereich: LV)

Massnahmenpakete	AT		AH	
	Anz.	%	Anz.	%
Keines	41	11.2%	47	13.0%
Massnahmenpaket 1	275	75.1%		
Massnahmenpaket 2	244	66.7%	272	75.3%
Massnahmenpaket 3	201	54.9%	227	62.9%
Massnahmenpaket 4	198	54.1%	199	55.1%
Massnahmenpaket 5			183	50.7%
Total	366		361	

Anmerkung: Behandlungen: AT: Anker tief; AH: Anker hoch. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete

In Tab. 122 sind die Häufigkeiten der präferierten Massnahmenpakete nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ entfallen 79 (= 22%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 1, 67 (= 18%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 2, 53 (= 15%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 3 und 126 (= 34%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 4. Bei der Teilstichprobe mit „Anker hoch“ fällt die Zustimmung für das umfangreichste Massnahmenpaket weniger stark aus. Dagegen ist die Zustimmung zu keinem oder zum ersten Massnahmenpaket höher aus als in der Teilstichprobe „Anker tief“.

Tab. 122 Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete (Bereich: LV)

Massnahmenpakete	AT		AH	
	Anz.	%	Anz.	%
Keines	41	11.2%	47	13.0%
Massnahmenpaket 1	79	21.6%		
Massnahmenpaket 2	67	18.3%	98	27.1%
Massnahmenpaket 3	53	14.5%	59	16.3%
Massnahmenpaket 4	126	34.4%	58	16.1%
Massnahmenpaket 5			99	27.4%
Total	366		361	

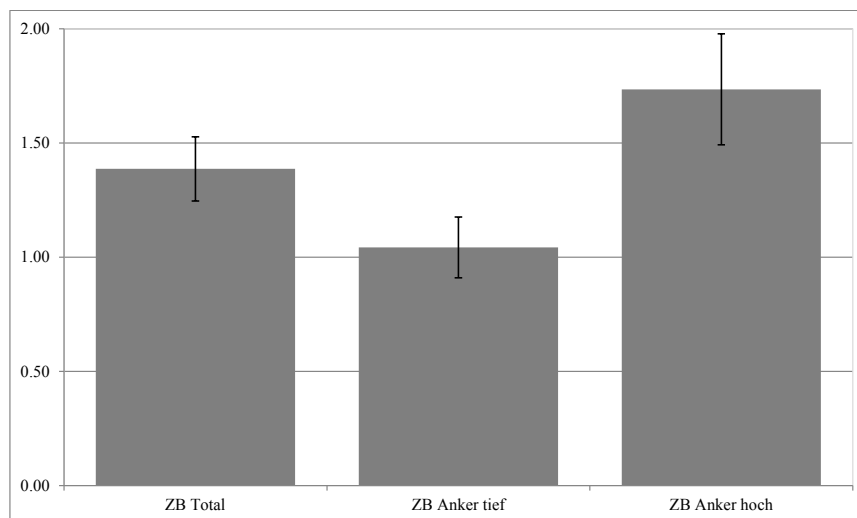
Anmerkung: Behandlungen: AT: Anker tief; AH: Anker hoch. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

4.4.4 Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB

Zahlungsbereitschaften pro Krankheitseinheit

In Abb. 8 und Tab. 123 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro vermiedener Krankheitseinheit (VKE) für die Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Als Basis dienen die individuellen Grenzkosten des präferierten Massnahmenpakets (Antwort auf Entscheidungsfrage). Falls kein Massnahmenpaket gewählt wurde, wird eine individuelle Zahlungsbereitschaft für zusätzliche VKE von 0 angenommen. Diese Annahmen gelten auch für die folgenden Schätzungen. Die ausgewiesenen individuellen Zahlungsbereitschaften in diesem Kapitel basieren auf der gesamten Stichprobe (exklusive Befragte, die teilweise keine Antwort oder gar keine Antwort auf die Bewertungsfragen gegeben haben). Weitere Ausführungen hierzu finden sich im Kapitel 4.2.4

Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VKE beträgt 1.39 Franken [CI_{95%}: 1.25; 1.53]. Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VKE in der Teilstichprobe „Anker tief“ liegt mit 1.04 Franken [CI_{95%}: 0.91; 1.18] darunter, diejenige in der Teilstichprobe „Anker hoch“ mit 1.73 Franken [CI_{95%}: 1.49; 1.98] deutlich darüber.



Anmerkung: Zahlungsbereitschaften und 95%-Konfidenzintervall. Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“.

Abb. 8 Zahlungsbereitschaften pro VKE (in CHF) (Bereich: LV)

Tab. 123 Mittlere Zahlungsbereitschaften pro VKE in CHF (Bereich: LV)

Experimentelle Behandlung	Anker hoch	Anker tief	Total
Total	1.73 (0.124) n=361	1.04 (0.068) n=366	1.39 (0.072) n=727

Anmerkung: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Standardfehler in Klammern.

In Tab. 124 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro VKE für verschiedene Schichten und nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt.

Die Zahlungsbereitschaften sind differenziert nach Geschlecht, Altersgruppe und Region aufgeführt.

Tab. 124 Zahlungsbereitschaften pro VKE nach Schichten
(Bereich: LV)

Schichten	AT		AH	
	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]
Männer	174	1.23	172	1.79
SE		1.46		2.38
Frauen	192	0.88	189	1.68
SE		1.11		2.34
Altersgruppe 1: 18-34	106	0.66	103	0.80
SE		0.91		1.22
Altersgruppe 2: 35-54	139	1.06	138	1.70
SE		1.27		2.23
Altersgruppe 3: 54-69	105	1.36	108	2.58
SE		1.56		2.88
Altersgruppe 4: 70+	16	1.38	12	2.53
SE		1.30		3.04
Deutschschweiz	237	1.05	233	1.70
SE		1.33		2.34
Westschweiz	91	1.19	94	2.07
SE		1.40		2.51
Tessin	38	0.63	34	1.08
SE		0.64		1.86

Anmerkung: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“.

4.4.5 Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Regressionsanalysen aufgeführt. In Tab. 125 finden sich neben den Effekten der experimentellen Behandlungen („Anker tief“ und „Anker hoch“) und den Resultaten zu verschiedenen soziodemografischen Variablen die Analysen der politischen Variablen (politische Partizipation, Einstellungen zu öffentlichen Ausgaben). In Tab. 126 finden sich die Resultate zur individuellen Gesundheit (Luftqualität, Gesundheitszustand, sportliche Aktivität) und zu den Befragungsvariablen (Sicherheit bei Antworten, Zeit Studium Informationsmaterial). In Tab. 127 sind die Resultate zu den Entscheidungsfaktoren aufgeführt. Die deskriptiven Statistiken zu den in der Regression verwendeten Variablen finden sich in Tab. 179 im Anhang C.

Bei der Regression werden folgende Befragte nicht berücksichtigt:

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 120, Zeile „teilweise keine Antwort“ / „keine Antwort“)

- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt haben).¹²⁰
- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Zudem wurden alle Befragten mit fehlenden Angaben zu einer für die Regressionen relevanten Variablen ausgeschlossen. Damit kann sichergestellt werden, dass für alle Modelle die Anzahl der Beobachtungen gleich gross ist.

Effekte der experimentellen Behandlungen (Resultate Tab. 125, Modell 1):

- Die Zahlungsbereitschaft pro VKE ist in der Teilstichprobe mit „Anker hoch“ um rund 0.8 Franken höher als in der Teilstichprobe mit „Anker tief“. Der Effekt ist statistisch signifikant (auf dem 1%-Niveau).

Soziodemografische Variablen (Resultate Tab. 125, Modell 1):

- Alter: Je älter die befragte Person, desto höher ist die Zahlungsbereitschaft. Steigt das Alter um ein Jahr, steigt die Zahlungsbereitschaft um 0.03 Franken.
- Geschlecht: Frauen haben eine um 0.4 Franken höhere ZB pro VKE als Männer.
- Region: Im Vergleich zur Deutschschweiz haben Befragte aus der Westschweiz eine um 0.4 Franken höhere ZB.
- Bildung: Befragte mit tertiärer Bildung haben im Vergleich mit Befragten mit einem Sek. I Abschluss eine um 0.9 Franken höhere ZB pro VKE.
- Erwerbstätigkeit: Erwerbstätige haben eine um 0.5 Franken höhere ZB als Nichterwerbstätige.
- Einkommen: Befragte, die sich in einer höheren Einkommenskategorie einordnen, haben tendenziell eine höhere ZB. Eine Person mit Einkommen zwischen 8'001 und 10'000 Franken hat bspw. eine um 0.7 Franken höhere Zahlungsbereitschaft als eine Person in der Basiskategorie (Einkommen bis 4'000 Franken).

Politische Orientierung (Resultate Tab. 125, Modell 2)

- Befragte, die sich den Parteien am rechten Rand des politischen Spektrums zugehörig fühlen, äussern eine um 0.3 Franken tiefere Zahlungsbereitschaft pro VKE als Befragte, die sich Parteien am linken Rand des politischen Spektrums zugehörig fühlen. Der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant.
- Befragte, denen die heutigen Massnahmen zur Reduktion der Luftverschmutzung etwas zu wenig oder viel zu wenig weit gehen, haben im Vergleich zu Befragten, denen die heutigen Massnahmen viel zu weit gehen, eine signifikant höhere Zahlungsbereitschaft.

Individueller Gesundheitszustand (Resultate Tab. 126, Modell 3):

- Befragte, die die Luftqualität an ihrem Wohnort als sehr gut oder hervorragend bezeichnen, haben im Vergleich zu Befragten, die die Luftqualität an ihrem Wohnort als schlecht bezeichnen, eine signifikant tiefere Zahlungsbereitschaft.
- Der allgemeine Gesundheitszustand scheint weniger massgebend zu sein. Lediglich Befragte, die ihren Gesundheitszustand als unterdurchschnittlich bezeichnen, haben eine signifikant höhere ZB pro VKE.
- Sportlich aktive haben im Vergleich zu sportlich weniger aktiven Befragten eine höhere ZB. Der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant.

¹²⁰ Diese Befragten haben individuelle Grenzkosten von 0, für sie ist jedes MP „kostenlos“ (es sind allerdings nur wenige Befragte davon betroffen).

Inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit (Resultate Tab. 126, Modell 4)

- Je unsicherer sich die Befragten bei der Bewertung der Massnahmenpakete fühlten, desto tiefer ist die ZB.¹²¹
- Je länger die Befragten das Informationsmaterial studiert haben, desto tiefer ist die ZB pro VKE. Die Effekte sind allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant.

Entscheidungsfaktoren (Resultate Tab. 127, Modell 5 und 6)

- Die Einschätzung bzgl. eigener/allgemeiner Gesundheit hat keinen Einfluss auf die ZB.
- Die Faktoren „Mehrkosten“ und „Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines krankheitsbedingten Arbeitsausfalls“ scheinen die Höhe der ZB nicht zu beeinflussen. Die Faktoren „Risiko zu sterben“ und „saubere Luft als Allgemeingut“ beeinflussen die Zahlungsbereitschaft demgegenüber positiv.

¹²¹ Da es sich hierbei um eine Selbsteinschätzung der Befragten handelt, ist bei der Interpretation der Ergebnisse Vorsicht angebracht.

Tab. 125 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: LV): experimentelle Behandlungen, sozioökonomische Merkmale, politische Präferenzen

Variablen	Modell 1		Modell 2	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	0.84***	(0.17)	0.85***	(0.16)
Alter	0.03***	(0.01)	0.03***	(0.01)
Geschlecht: Frau	0.40**	(0.18)	0.26	(0.18)
Region: W-CH	0.37*	(0.19)	0.43**	(0.20)
Region: Tessin	-0.33	(0.30)	-0.34	(0.29)
Bildung: Sek. II	0.56	(0.36)	0.56	(0.35)
Bildung: Tertiär	0.92**	(0.37)	0.64*	(0.37)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.48**	(0.20)	0.52***	(0.19)
Einkommen: 4'001-6'000	0.23	(0.22)	0.24	(0.21)
Einkommen: 6'001-8'000	0.65***	(0.25)	0.71***	(0.24)
Einkommen: 8'001-10'000	0.73**	(0.31)	0.83***	(0.30)
Einkommen: 10'001-12'000	1.41***	(0.51)	1.47***	(0.49)
Einkommen: > 12'000	1.94***	(0.51)	2.02***	(0.49)
Affinität Parteien Mitte (BDP, CVP, EVP, GLP)			-0.10	(0.21)
Affinität Parteien Rechts (FDP, SVP)			-0.34*	(0.21)
Interesse Politik: wenig			-0.37	(0.36)
Interesse Politik: durchschnittlich			-0.17	(0.34)
Interesse Politik: überdurchschnittlich			-0.31	(0.37)
Interesse Politik: sehr			-0.42	(0.41)
Massn...: gehen etw as zu weit			-0.02	(0.46)
Massn.: sind gerade richtig			0.52	(0.42)
Massn: gehen etw as zu wenig weit			1.04**	(0.42)
Massn: gehen viel zu wenig weit			1.67***	(0.44)
Konstante	-1.86***	(0.51)	-2.17***	(0.67)
N	517		517	
Adj. R ²	0.152		0.224	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Affinität Parteien Links (GPS, SP); Interesse an Politik: gar nicht; Heutige Massnahmen: gehen viel zu weit.

Tab. 126 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: LV): Luftqualität, individueller Gesundheitszustand, inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit

Variablen	Modell 3		Modell 4	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	0.89***	(0.17)	0.85***	(0.16)
Alter	0.02***	(0.01)	0.03***	(0.01)
Geschlecht: Frau	0.39**	(0.18)	0.47***	(0.18)
Region: W-CH	0.32	(0.19)	0.41**	(0.19)
Region: Tessin	-0.41	(0.31)	-0.26	(0.30)
Sek. II	0.66*	(0.36)	0.70**	(0.35)
Tertiär	0.99***	(0.37)	0.92**	(0.36)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.58***	(0.20)	0.38*	(0.19)
Einkommen: 4'001-6'000	0.22	(0.22)	0.19	(0.21)
Einkommen: 6'001-8'000	0.68***	(0.25)	0.70***	(0.25)
Einkommen: 8'001-10'000	0.79**	(0.31)	0.75**	(0.30)
Einkommen: 10'001-12'000	1.53***	(0.51)	1.18**	(0.50)
Einkommen: > 12'000	2.05***	(0.51)	1.98***	(0.50)
Luftqualität Wohnort: mittelmässig	-0.47	(0.49)		
Luftqualität Wohnort: gut	-0.75	(0.48)		
Luftqualität Wohnort: sehr gut	-1.24**	(0.51)		
Luftqualität Wohnort: hervorragend	-1.08*	(0.60)		
Ges. Zustand: über \emptyset	0.63	(0.41)		
Ges. Zustand: im \emptyset	0.63	(0.40)		
Ges. Zustand: unter \emptyset	1.01**	(0.50)		
Ges. Zustand: deutlich unter \emptyset	1.05	(0.73)		
Sportl. Aktivität (min. 1-mal pro Wo.)	0.31*	(0.18)		
Sicherheit bei Antwort: sicher			-0.77***	(0.19)
Sicherheit bei Antwort: eher sicher			-0.93***	(0.23)
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher			-1.42***	(0.40)
Zeit Studium Infomat: 1-10'			-0.35	(0.32)
Zeit Studium Infomat: 11-20'			-0.62*	(0.37)
Zeit Studium Infomat: Über 21'			-1.12*	(0.63)
Konstante	-1.85**	(0.82)	-0.94	(0.58)
N	517		517	
Adj. R ²	0.169		0.191	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler in Klammern. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis w erden verwendet: T I: Anker tief; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Mobilität Arbeitsweg: Auto; Arbeitsweg: Kein Arbeitsweg; Luftqualität Wohnort: schlecht; Individueller Gesundheitszustand: deutlich über dem Durchschnitt (\emptyset); Sicherheit bei Antworten: unsicher; Zeit Studium Informationsmaterial: 0 Minuten.

Tab. 127 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: LV): Entscheidungsfaktoren

Variablen	Modell 5		Modell 6	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	0.84***	(0.17)	0.87***	(0.17)
Alter	0.03***	(0.01)	0.02***	(0.01)
Geschlecht: Frau	0.39**	(0.18)	0.34*	(0.18)
Region: W-CH	0.38*	(0.19)	0.31	(0.19)
Region: Tessin	-0.30	(0.30)	-0.36	(0.30)
Sek. II	0.50	(0.36)	0.35	(0.36)
Tertiär	0.84**	(0.38)	0.63*	(0.37)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.48**	(0.20)	0.53***	(0.19)
Einkommen: 4'001-6'000	0.23	(0.22)	0.28	(0.22)
Einkommen: 6'001-8'000	0.65***	(0.25)	0.68***	(0.25)
Einkommen: 8'001-10'000	0.68**	(0.31)	0.67**	(0.31)
Einkommen: 10'001-12'000	1.40***	(0.51)	1.38***	(0.50)
Einkommen: > 12'000	1.91***	(0.51)	2.01***	(0.50)
Gesundheit: Tendenz Mitte	-0.22	(0.19)		
Gesundheit: Tendenz eigene Gesundheit	-0.25	(0.24)		
Mehrkosten			-0.11	(0.17)
Risiko zu sterben			0.39**	(0.18)
Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines krankheitsbedingten Lohnausfalls			-0.08	(0.20)
Saubere Luft als Allgemeingut			0.74***	(0.19)
Andere Faktoren			0.55**	(0.27)
Konstante	-1.65***	(0.54)	-2.03***	(0.53)
N	517		517	
Adj. R ²	0.151		0.186	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteiempfehlungen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Sicherheit: Tendenz allgemeine Sicherheit.

4.4.6 Zerlegung der ZB

Ermittelt wurde bisher die mittlere ZB pro vermiedene Krankheitseinheit. Es geht nun darum, ausgehend von der ZB pro VKE die Zahlungsbereitschaften für die verschiedenen Gesundheitsfolgen zu ermitteln. Um die Aufteilung vorzunehmen, wurde ein Risk-Risk-Tradeoff Experiment durchgeführt, um die relativen Gewichtungen zwischen den verschiedenen Gesundheitsfolgen zu schätzen. Das Vorgehen wird in Kapitel 3.4 ausführlich beschrieben.

Von den insgesamt 727 befragten Personen wurden für die Schätzung 721 Personen berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wurden Personen mit fehlenden Angaben zu einer für die Regressionsanalyse relevanten Variable. Die berücksichtigten 721 Personen durften sich zweimal zu Tradeoff 1 und zweimal zu Tradeoff 2 äussern (dabei wurde der RDR

variiert), d.h. insgesamt standen 1'442 Beobachtungen für die Schätzung zur Verfügung.¹²²

In Tab. 128 sind die deskriptiven Statistiken der für die Regression relevanten Variablen aufgeführt. Die Entscheidungen für die Region B fallen folgendermassen aus:

- 20% der Befragten entscheiden sich beim Tradeoff 1 (Tod vs. chronische Erkrankung) für die Region B, d.h. nehmen ein höheres Risiko, eine chronische Krankheit zu erleiden, im Austausch für ein tieferes Risiko, einen Todesfall zu erleiden, in Kauf.
- 15% der Befragten entscheiden sich beim Tradeoff 2 (chronische Erkrankung vs. akute Erkrankung) für die Region B, d.h. nehmen ein höheres Risiko, akute Erkrankung zu erleiden, im Austausch für ein tieferes Risiko, eine chronische Erkrankung zu erleiden, in Kauf.

Die Mittelwerte der zufällig zugeteilten RDR bewegen sich wie bereits für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr beobachtet in der Mitte der vorgesehenen Bandbreiten der RDR (vgl. Tab. 45). Auch hier gilt: Nach Bereinigung der Daten (Wegfall von Beobachtungen, für die keine Informationen zu den in der Regression verwendeten Variablen zur Verfügung stehen) kann davon ausgegangen werden, dass die Zuteilung der RDR ausgewogen ist. Weiter sind die deskriptiven Statistiken für die Kontrollvariablen aufgeführt. Die Werte entsprechen denjenigen aus der Stichprobe für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr.

In Tab. 129 sind die Resultate der Regressionsanalyse (Probit Modell, Schätzung des Modells 14, Kapitel 3.4.3) aufgeführt. Der Koeffizient der Variable RDR (entspricht dem Koeffizienten γ in der Gleichung 14 in Kapitel 3.4.3) weist für den ersten Tradeoff (Tod vs. chronische Erkrankung) ein negatives, für den zweiten Tradeoff (chronische Erkrankung vs. akute Erkrankung) ein positives Vorzeichen auf. Die Effekte sind allerdings nicht signifikant von null verschieden.

Da sich die Befragten mit zwei Tradeoffs beschäftigen mussten und davon auszugehen ist, dass die Entscheidungen der Befragten korreliert sind, wurde die Schätzung der relativen Gewichtungen mittels multivariatem Probit Modell vorgenommen.¹²³

¹²² Bei der Schätzung der Standardfehler wird berücksichtigt, dass eine Person jeweils zwei Entscheidungen zu einem Tradeoff treffen durfte. Diese zwei Entscheidungen sind somit möglicherweise nicht unabhängig voneinander, sondern können von Eigenschaften der Person, die wir nicht beobachten können, gleichgerichtet beeinflusst sein. Aus diesem Grund werden bei der Schätzung der Standardfehler sog. Clustereffekte berücksichtigt.

¹²³ Der Wert für ρ in Tab. 129 sagt etwas über die Korrelation zwischen den Entscheidungen aus: Das positive Vorzeichen für ρ_{12} bedeutet, dass Personen, die sich beim ersten Tradeoff (Tod vs. chronische Erkrankung) für Region B entschieden haben, dies in der Tendenz auch beim zweiten Tradeoff (chronische Erkrankung vs. akute Erkrankung) getan haben.

Tab. 128 Deskriptive Statistik RRT-Experiment (Bereich: LV)

Variable	N	MW	SD
Tradeoff 1: Entscheid für Region B	1'442	0.20	
Tradeoff 2: Entscheid für Region B	1'442	0.15	
RDR 1	1'442	19.18	8.54
RDR 2	1'442	5'497.92	3'611.66
Alter	721	45.81	15.19
Geschlecht: Frau	721	0.52	
Region: D-CH	721	0.65	
Region: W-CH	721	0.25	
Region: Tessin	721	0.10	
Bildung: Sek. I	721	0.07	
Bildung: Sek. II	721	0.52	
Bildung: Tertiär	721	0.41	
Erw erbstätig: Ja/Nein	721	0.61	
Einkommen: bis 4'000 Franken	721	0.41	
Einkommen: 4'001-6'000 Franken	721	0.25	
Einkommen: 6'001-8'000 Franken	721	0.17	
Einkommen: 8'001-10'000 Franken	721	0.11	
Einkommen: 10'001-12'000 Franken	721	0.03	
Einkommen: > 12'000 Franken	721	0.03	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

Tab. 129 Regressionsresultate RRT-Experiment (Bereich: LV)

Variablen	LV		LV	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
	Tradeoff 1: Region B (Tod vs. chronische Erkrankung)		Tradeoff 2: Region B (chronische Erkrankung vs. akute Erkrankung)	
RDR	-0.003	(0.004)	0.00001	(0.000)
Alter	-0.00001	(0.003)	0.002	(0.004)
Geschlecht: Frau	-0.063	(0.098)	-0.085	(0.108)
Region: W-CH	0.107	(0.104)	0.176	(0.115)
Region: Tessin	0.169	(0.156)	-0.006	(0.163)
Bildung: Sek. II	-0.292	(0.179)	-0.325*	(0.179)
Bildung: Tertiär	-0.410**	(0.187)	-0.416**	(0.192)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.007	(0.100)	-0.008	(0.113)
Einkommen: 4'001-6'000	-0.237*	(0.122)	-0.112	(0.132)
Einkommen: 6'001-8'000	-0.279*	(0.148)	-0.142	(0.154)
Einkommen: 8'001-10'000	-0.210	(0.170)	-0.465**	(0.200)
Einkommen: 10'001-12'000	-0.999***	(0.334)	-0.413	(0.279)
Einkommen: > 12'000	0.067	(0.276)	0.279	(0.298)
Constant	-0.347	(0.252)	-0.794***	(0.251)
ρ_{12}	0.498***	(0.065)		
N	1'442			
Log Likelihood	-1'255			

Anmerkung: Standardfehler in Klammern. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0$. Basis: Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: bis 4'000 Franken.

Auf der Grundlage der Regressionsresultate und der Mittelwerte der Kontrollvariablen in Tab. 128 lassen sich gemäss den Ausführungen in Kapitel 3.4.3 (Gleichung 15) die in Tab. 130 aufgeführten relativen Gewichtungen schätzen.¹²⁴

- Die Punktschätzung für die relative Gewichtung zwischen Todesfall und chronischer Erkrankung ergibt einen Wert von 291. D.h. der Todesfall wird rund 291-mal höher gewichtet als die chronische Erkrankung. Die Bandbreite, definiert durch das 2.5%-Perzentil und das 97% Perzentil ist gross und reicht von rund 54 bis rund 5'800.¹²⁵
- Die Punktschätzung für die relative Gewichtung zwischen chronischer Erkrankung und akuter Erkrankung ergibt einen Wert von rund 89'000. Eine chronische Erkrankung wird somit rund 89'000-mal so stark gewichtet wie ein akuter Krankheitsfall. Der Wert schwankt zwischen rund 38'000 (2.5%-Perzentil) und rund 2.2 Mio. (97.5%-Perzentil).

¹²⁴ Eine Beispielrechnung findet sich in Fussnote 103 zu den Bereichen Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr.

¹²⁵ Die deutlich höhere Gewichtung des Todesfalls im Vergleich zur chronischen Erkrankung (allgemein zum nicht-tödlichen Krankheitsfall) kontrastiert mit den Antworten auf die Frage, wie wichtig die Befragten die luftverschmutzungsbedingten Krankheitsfälle im Vergleich zu den luftverschmutzungsbedingten Todesfällen einschätzen (vgl. Tab. 111). Gemäss Antworten auf diese Zusatzfrage werden die luftverschmutzungsbedingten Krankheitsfälle tendenziell wichtiger eingestuft als die luftverschmutzungsbedingten Todesfälle. Die weiteren Berechnungen stützen sich auf die Resultate aus dem RRT-Experiment.

Tab. 130 Resultate Relative Gewichtungen (Bereich: LV)

	Todesfall/ Chronische Krankheit	Chronische Krankheit/ Akute Krankheit
RRT	$\alpha_{TF,CK}$	$\alpha_{CK,AE}$
Punktschätzung	291.42	88'616.06
P _{2.5%}	53.79	37'960.24
P _{97.5%}	5'812.72	2'154'665.03

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

4.4.7 Hochrechnung der ZB auf die Bevölkerung

Für die Hochrechnung der ZB auf die Schweizer Bevölkerung werden die individuellen ZB der Befragten nachgewichtet. Die Nachgewichtung erfolgt nach den in Tab. 119 aufgeführten Variablen. Die Stichprobe wird auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür wird auf die in Tab. 119 aufgeführten Variablen und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt. Die Hochrechnung findet anschliessend auf die gesamte Schweizer Bevölkerung statt.

Bei den Berechnungen werden folgende Beobachtungen ausgeschlossen:

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 120, Zeile „teilweise keine Antwort“/„keine Antwort“).
- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt haben).
- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Befragte, die zu einer der für die Hochrechnung relevanten Variable (vgl. Tab. 119) keine Antwort gegeben haben.

In Tab. 131 sind die Zahlungsbereitschaften (Mittelwert und Median) pro vermiedene Krankheitseinheit insgesamt und nach experimenteller Behandlung „Anker tief“/„Anker hoch“ differenziert vor der Nachgewichtung ausgewiesen. Allfällige Unterschiede zu den Resultaten in Tab. 123 (betrifft nur Mittelwert) ergeben sich dadurch, dass gewisse Beobachtungen aufgrund von fehlenden Werten bei den für die Nachgewichtung eingesetzten Variablen nicht berücksichtigt werden.

In Tab. 132 sind die Zahlungsbereitschaften (Mittelwert und Median) pro vermiedene Krankheitseinheit mit Nachgewichtung aufgeführt. Die nachgewichteten mittleren ZB sind höher („Total“, „Anker tief“) bzw. tiefer („Anker hoch“) als die mittleren ZB ohne Nachgewichtung. Für die experimentelle Behandlung „Anker hoch“ trifft dies auch auf den Median zu. In Tab. 133 sind die auf die Schweizer Bevölkerung hochgerechneten ZB aufgeführt. Die folgenden Ausführungen betreffen den Mittelwert. Als Vergleich ist in der letzten Spalte in Tab. 133 jeweils auch der Medianwert angegeben:

- Eine vermiedene Krankheitseinheit wird mit rund 12.3 Mio. Franken bewertet. Der Wert bewegt sich zwischen 11.0 Mio. Franken (2.5%-Perzentil) und 13.5 Mio. Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Todesfall wird mit rund 12.3 Mio. Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 10.9 Mio. Franken und 13.5 Mio. Franken.
- Eine vermiedene chronische Erkrankung wird mit rund 42'000 Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 2'500 Franken (2.5%-Perzentil) und 230'000 Franken.
- Eine vermiedene akute Erkrankung wird mit 0.5 Franken bewertet.

Aufgrund der tiefen Bewertungen der nicht-tödlichen Krankheitsfolgen fällt die Bewertung einer vermiedenen Krankheitseinheit etwa gleich hoch aus wie die Bewertung eines vermiedenen Todesfalls.

Tab. 131 Resultate ZB VKE, ohne Nachgewichtung (Bereich: LV)

Zahlungsbereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]	P _{97.5%} [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	638	1.50	1.38	1.63	0.56
ZB Anker tief	323	1.14	1.02	1.25	0.56
ZB Anker hoch	315	1.88	1.68	2.08	1.12

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

Tab. 132 Resultate ZB pro VKE, mit Nachgewichtung (Bereich: LV)

Zahlungsbereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]	P _{97.5%} [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	638	1.52	1.36	1.68	0.56
ZB Anker tief	323	1.28	1.04	1.45	0.56
ZB Anker hoch	315	1.75	1.48	2.07	0.56

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

Tab. 133 Hochrechnung ZB, mit Nachgewichtung (Bereich: LV)

	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]		P _{97.5%} [CHF]		Mittelwert [CHF]
		Schätzung	Δ%	Schätzung	Δ%	
Krankheitseinheit	12'308'566	10'959'629	-11%	13'540'304	10%	4'525'360
Todesfall	12'266'464	10'909'349	-11%	13'458'328	10%	4'509'881
Chronische Erkrankung	42'092	2'531	-94%	229'590	445%	15'476
Akute Erkrankung	0.475	0.011	-98%	3.759	691%	0.175

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

4.5 Lärmbelastung

4.5.1 Beschreibung der Stichprobe

In diesem Kapitel wird die Stichprobe mit Auswertungen zu den individuellen Kosten von Massnahmen zur Reduktion der verkehrsbedingten Lärmbelastung (individuelle Steuerbelastung), zu den Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen sowie zu den allgemeinen Fragen zur individuellen Gesundheit beschrieben. Die Stichprobe für die Analysen im Bereich Lärmbelastung umfasst 730 Personen.

Fragen betreffend die individuellen Kosten von Massnahmen zur Reduktion der verkehrsbedingten Lärmbelastung

Um abschätzen zu können, **wie viel** Sie persönlich für ein Massnahmenpaket jeweils bezahlen müssten, geben Sie bitte an, wie viel Steuern (Bundes-, Kantons- und Gemeindesteuern, auf Einkommen und Vermögen) Sie letztes Jahr bezahlt haben. Wenn Sie als Ehepaar eine gemeinsame Steuerrechnung erhalten, teilen Sie diesen Betrag bitte durch zwei.¹²⁶

Die Frage nach der persönlichen Steuerbelastung wurde von 3 Personen (= 0.4%) nicht beantwortet. Rund 9% der Befragten gaben an, keine Steuern bezahlt zu haben. Mit 233 Personen (= 32%) wurde die Kategorie „Zwischen 2'001 und 6'000 Franken“ am häufigsten gewählt. Die Resultate entsprechen somit denjenigen in den Bereichen Strassenverkehr, ÖV und Luftverschmutzung.

Tab. 134 Individuelle Steuerbelastung (Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
Keine Steuern bezahlt	64	8.8%
Zwischen 1 und 2'000 Franken	114	15.6%
Zwischen 2'001 und 6'000 Franken	233	31.9%
Zwischen 6'001 und 10'000 Franken	138	18.9%
Zwischen 10'001 und 14'000 Franken	86	11.8%
Zwischen 14'001 und 18'000 Franken	33	4.5%
Mehr als 18'000 Franken	59	8.1%
Keine Angabe	3	0.4%
N	730	

Zusatzfragen zu den Abstimmungsfragen

Wie sicher fühlten Sie sich in Ihren Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D?

Rund 74% der Befragten geben an, dass sie sich bei den Antworten zu den Massnahmenpaketen A bis D sicher (rund 26%) oder eher sicher (rund 48%) fühlten. Diese Resultate entsprechen ungefähr den Resultaten aus den Bereichen Strassenverkehr, ÖV und Luftverschmutzung.

Tab. 135 Zusatzfragen - Sicherheit bei Abstimmungsfragen (Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
sicher	186	25.5%
eher sicher	353	48.4%
eher unsicher	159	21.8%
unsicher	32	4.4%
N	730	

Wie viel Zeit haben Sie verwendet, um das Informationsmaterial zu studieren?

¹²⁶ Falls keine Antwort, wird für die Berechnung der persönlichen Kosten der Durchschnittswert der bezahlten direkten Steuern (auf Einkommen und Vermögen) in der Schweiz (rund 10'000 Franken) verwendet.

Rund 10% der Befragten gebe an, 0 Minuten in das Studium des Informationsmaterials verwendet zu haben. Rund 63% geben an, das Informationsmaterial 1-10 Minuten studiert zu haben. Etwas mehr als ein Fünftel der Befragten hat sich gemäss eigenen Angaben über 10 Minuten mit dem Studium des Informationsmaterials beschäftigt.

Tab. 136 Zusatzfragen – Zeit Studium Informationsmaterial
(Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
0 Minuten	71	9.7%
1-10 Minuten	462	63.3%
11-20 Minuten	172	23.6%
über 21 Minuten	25	3.4%
N	730	

Wie stark haben Sie bei Ihren Entscheidungen zu den Fragen zu den Massnahmenpaketen an Ihre eigene Gesundheit gedacht? Stufen Sie bitte Ihre Haltung auf einer Skala von 0 (nur allgemeine Gesundheit) bis 10 (nur eigene Gesundheit) ein.

Rund 44% der Befragten stufen Ihre Haltung bezüglich eigener Gesundheit versus allgemeiner Gesundheit auf einer Skala zwischen 0 (nur allgemeine Gesundheit) bis 10 (nur eigene Gesundheit) mit Werten von 4, 5 oder 6 in der Mitte der Skala ein. Deutlich mehr Befragte stufen ihre Entscheidung in der Tendenz zugunsten der allgemeinen Gesundheit ein als zugunsten der eigenen Gesundheit.

Tab. 137 Zusatzfragen – Eigene Gesundheit/allg. Gesundheit
(Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
Einstufung Gesundheit: Tendenz allg. Gesundheit	283	38.8%
Einstufung Gesundheit: Tendenz Mitte	324	44.4%
Einstufung Gesundheit: Tendenz eigene Gesundheit	123	16.8%
N	730	

Anmerkung: 0-3: Tendenz allgemeine Gesundheit; 4-6: Tendenz Mitte; 7-10: Tendenz eigene Gesundheit.

Wie wichtig stufen Sie die lärmbelastungsbedingten Krankheitsfälle im Vergleich zu den lärmbelastungsbedingten Todesfällen ein?

Eine knappe Mehrheit der Befragten stuft die lärmbelastungsbedingten Krankheitsfälle als gleich wichtig wie die lärmbelastungsbedingten Todesfälle ein. Rund 33% der Befragten messen den lärmbelastungsbedingten Krankheitsfällen etwas mehr oder viel mehr Gewicht bei. Die restlichen 15% der Befragten gewichten die lärmbelastungsbedingten Krankheitsfälle etwas weniger wichtig oder viel weniger wichtig ein.

Tab. 138 Zusatzfragen – Todesfälle vs. Krankheitsfälle (Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
viel weniger wichtig	24	3.3%
etwas weniger wichtig	89	12.2%
gleich wichtig	374	51.2%
etwas wichtiger	144	19.7%
viel wichtiger	99	13.6%
N	730	

Sie haben in den vorherigen Entscheidungssituationen eine Reihe von Massnahmenpaketen beurteilt. Unten geben wir Ihnen eine Auswahl von möglichen Faktoren an. Bitte geben Sie alle Faktoren an, die Sie bei Ihren Entscheidungen wirklich berücksichtigt haben:

Rund 70% bzw. 61% der Befragten geben als Entscheidungsfaktoren *Mehrkosten* und *Reduzierter Lärmpegel als Allgemeingut* an. Ebenfalls hoch eingestuft wird der Faktor *Risiko zu sterben*. Etwas weniger bedeutend ist der Faktor *Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines krankheitsbedingten Arbeitsausfalls*. Die Ergebnisse zu den Entscheidungsfaktoren fallen – sofern es sich um vergleichbare Faktoren handelt – ähnlich aus wie für den Bereich Luftverschmutzung.

Tab. 139 Zusatzfragen – Berücksichtigte Faktoren (Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
Mehrkosten	508	69.6%
Risiko zu sterben	266	36.4%
Mögl. Lohneinbusse aufg. krankheitsb. Arbeitsausfalls	170	23.3%
Reduzierter Lärmpegel als Allgemeingut	444	60.8%
Berücksichtigte Faktoren: Andere Faktoren	69	9.5%
N	730	

Anmerkung: Mehrfachnennungen möglich.

Alles in allem, wie schätzen Sie die heutigen Massnahmen zur Reduktion der strassenverkehrsbedingten Lärmbelastung ein?

Rund 51% der Befragten gehen die heutigen Massnahmen zur Reduktion der strassenverkehrsbedingten Lärmbelastung etwas zu wenig (39%) oder viel zu wenig (12%) weit. Die heutigen Massnahmen gerade richtig finden rund 32% der Befragten. Für rund 17% der Befragten gehen die Massnahmen etwas zu (14%) oder viel zu (4%) weit. Die Resultate fallen ähnlich aus wie für den Bereich Lärmbelastung.

Tab. 140 Zusatzfragen – Einschätzung heutige Massnahmen
(Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
gehen viel zu weit	23	3.2%
gehen etw as zu weit	101	13.9%
sind gerade richtig	236	32.4%
gehen etw as zu wenig weit	282	38.7%
gehen viel zu wenig weit	86	11.8%
N	728	

Allgemeine Fragen zur individuellen Gesundheit

Wie beurteilen Sie die Lärmbelastung an ihrem Wohnort?

Etwas über die Hälfte der Befragten beurteilt die Lärmbelastung an ihrem Wohnort als gering oder sehr gering. Rund 28% stufen die Lärmbelastung an ihrem Wohnort als mittel ein. Als hoch oder sehr hoch stufen rund 14% der Befragten die Lärmbelastung an ihrem Wohnort ein.

Tab. 141 Zusatzfragen Gesundheit – Lärmbelastung (Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
sehr hoch	25	3.4%
hoch	80	11.0%
mittel	206	28.2%
gering	283	38.8%
sehr gering	136	18.6%
N	730	

Wie beurteilen Sie im Vergleich zu anderen Personen in Ihrem Alter Ihren Gesundheitszustand?

Eine Mehrheit der Befragten beurteilt den eigenen Gesundheitszustand als durchschnittlich oder überdurchschnittlich. Rund 9% der Befragten beurteilen ihre eigene Gesundheit unterdurchschnittlich.

Tab. 142 Zusatzfragen Gesundheit – Gesundheitszustand
(Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
deutlich über dem Durchschnitt	46	6.3%
über dem Durchschnitt	204	27.9%
im Durchschnitt	413	56.6%
unter dem Durchschnitt	50	6.8%
deutlich unter dem Durchschnitt	17	2.3%
N	730	

Wie häufig treiben Sie pro Woche Sport?

Rund 60% der Befragten treiben mehrmals oder einmal in der Woche Sport. Rund 32% bzw. 8% der Befragten geben an, nicht regelmässig oder nie Sport zu treiben.¹²⁷

Tab. 143 Zusatzfrage Gesundheit – Sport (Bereich: LB)

	Anzahl	Prozent
mehrmals	303	41.5%
einmal	136	18.6%
nicht regelmässig	234	32.1%
nie	57	7.8%
N	730	

4.5.2 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit

In Tab. 144 wird die Stichprobe für die Variablen Alter, Geschlecht, Region, Erwerbszustand, Bildung, Einkommen und Politik der Grundgesamtheit gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung wurde bereits in Kapitel 4.1 für die gesamte Stichprobe besprochen. Für die Hochrechnung der Zahlungsbereitschaften (vgl. 4.5.7) wird die Stichprobe auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür wird auf die in Tab. 144 aufgeführten Variablen und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt.¹²⁸

¹²⁷ Gemäss Schweizerischer Gesundheitsstatistik (BFS 2014 [23]) können für das Jahr 2012 fast drei Viertel der Bevölkerung als aktiv bezeichnet werden. Aktiv bedeutet, dass eine Person pro Woche mindestens zweimal einer körperlichen Aktivität nachgeht (mit Schwitzen) oder sich mindestens 150 Minuten pro Woche bei mässiger Intensität bewegt (ausser Atemgeräten). (Die Schätzungen beziehen sich auf folgende Population: Bevölkerung ab 16 Jahren in Privathaushalten.)

¹²⁸ Im Kapitel 4.2.2 (Bereich Strassenverkehr) wird das Vorgehen näher beschrieben.

Tab. 144 Vergleich Stichprobe und Grundgesamtheit (Bereich: LB)

Variable	Ausprägung	Verteilung		Quelle	
		IST	SOLL		
Alter	18-34	28.8%	25%	STATPOP BFS (Registerdaten); ständige Wohnbevölkerung, Nationalität Schweiz, Alter 18+.	
	35-54	38.1%	34%		
	54-69	28.9%	28%		
	70+	4.2%	13%		
Geschlecht	Mann	47.5%	48%		
	Frau	52.5%	52%		
Region	Deutscheschweiz	64.7%	74%		
	Westschweiz	25.5%	21%		
	Tessin	9.9%	5%		
Erwerbszustand	(teilweise) erwerbstätig	61.4%	63%		Strukturerhebung BFS (2012) (Befragung); Personen, ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten, Nationalität Schweiz, Alter 18+.
	nicht-erwerbstätig	38.6%	37%		
Bildung	Sek. I	3.8%	19%		
	Sek. II	53.7%	54%		
	Tertiär	41.0%	27%		
	andere	1.5%	x		
Einkommen	< 4000	37.4%	22%	SILC BFS; Ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten.	
	4001-6000	21.5%	33%		
	6001-8000	21.1%	23%		
	8001-10000	10.2%	12%		
	10001-12000	6.5%	5%		
	> 12000	3.3%	5%		
Politik (%)	BDP	8.1%	5%	Ergebnisse der Nationalratswahlen 2011 (Zuordnung gemäss Fraktionen: Lega, MCG, CSP).	
	CVP	10.3%	15%		
	EVP	4.3%	1%		
	FDP	20.7%	15%		
	GPS	5.5%	8%		
	GLP	8.3%	6%		
	SVP	19.9%	29%		
	SP	22.9%	23%		

Anmerkung: Bei der Variable Bildung werden Befragte, die als Bildungsabschluss „andere“ angegeben haben, für die Hochrechnung nicht berücksichtigt.

4.5.3 Entscheidungen über Massnahmenpakete: Deskriptive Statistik

Häufigkeiten Antworten in den Teilstichproben

In Tab. 145 sind die Häufigkeiten der Antworten (vollständig), der (teilweise) fehlenden Antworten und der inkonsistenten Antworten aufgeführt. Die Einteilung erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Antwort (vollständig): Die Person hat alle vier Massnahmenpakete beurteilt und ist bei der Beurteilung konsistent vorgegangen. Konsistenz heisst hier: Falls ein

Massnahmenpaket abgelehnt wird, wird auch das nächste Massnahmenpaket abgelehnt.

- Teilweise keine Antwort: Die Person hat mindestens ein Massnahmenpaket, aber nicht alle vier Massnahmenpakete beurteilt.
- Keine Antwort: Die Person hat kein Massnahmenpaket beurteilt.
- Inkonsistente Antwort: Die Person hat alle Massnahmenpakete beurteilt, ist dabei aber inkonsistent vorgegangen (vgl. erster Punkt).

Tab. 145 Häufigkeiten gültige /inkonsistente Antworten (Bereich: LB)

	AT		AH	
	Anz	%	Anz.	%
Antwort	312	84.8%	317	87.6%
Teilweise keine Antwort	2	0.5%	0	0.0%
Keine Antwort	0	0.0%	0	0.0%
Inkonsistente Antwort	54	14.7%	45	12.4%
Total	368		362	

Anmerkung: AT: Anker tief; AH: Anker hoch.

Die Häufigkeiten der Antworten sind nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Für die Teilstichprobe mit „Anker tief“ können 312 (= 85%) der Antworten als vollständig bezeichnet werden. Zwei Antworten sind unvollständig. 54 (= 15%) der Antworten sind inkonsistent. Die Anzahl der inkonsistenten Antworten ist in der Teilstichprobe „Anker hoch“ etwas kleiner als in der Teilstichprobe „Anker tief“.

Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen

In Tab. 146 sind die Häufigkeiten der Zustimmung zu den Massnahmenpaketen nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ haben 52 Befragte keinem Massnahmenpaket zugestimmt. Zudem gibt es 271 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 1 (= 74%), 225 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 2 (= 62%), 172 zustimmende Antworten für Massnahmenpaket 3 (= 47%) und 141 zustimmende Antworten für das Massnahmenpaket 4 (= 39%).

Tab. 146 Häufigkeiten Zustimmung zu Massnahmenpaketen (Bereich: LB)

Massnahmenpakete	AT		AH	
	Anz.	%	Anz.	%
Keines	52	14.2%	48	13.3%
Massnahmenpaket 1	271	74.0%		
Massnahmenpaket 2	225	61.5%	274	75.7%
Massnahmenpaket 3	172	47.0%	233	64.4%
Massnahmenpaket 4	141	38.5%	178	49.2%
Massnahmenpaket 5			147	40.6%
Total	366		362	

Anmerkung: Behandlungen: AT: Anker tief; AH: Anker hoch. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete

In Tab. 147 sind die Häufigkeiten der präferierten Massnahmenpakete nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Es wurden nur die gültigen Antworten berücksichtigt. Als gültig gelten hier die vollständigen und die inkonsistenten Antworten. In der Teilstichprobe mit „Anker tief“ entfallen 94 (= 26%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 1, 81 (= 22%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 2, 53 (= 15%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 3 und 86 (= 24%) der zustimmenden Antworten auf das Massnahmenpaket 4. Es ist kaum eine Unterscheidung zwischen den Teilstichproben „Anker tief“ und „Anker hoch“ festzustellen.

Tab. 147 Häufigkeiten präferierte Massnahmenpakete (Bereich: LB)

Massnahmenpakete	AT		AH	
	Anz.	%	Anz.	%
Keines	52	14.2%	48	13.3%
Massnahmenpaket 1	94	25.7%		
Massnahmenpaket 2	81	22.1%	101	27.9%
Massnahmenpaket 3	53	14.5%	70	19.3%
Massnahmenpaket 4	86	23.5%	57	15.7%
Massnahmenpaket 5			86	23.8%
Total	366		362	

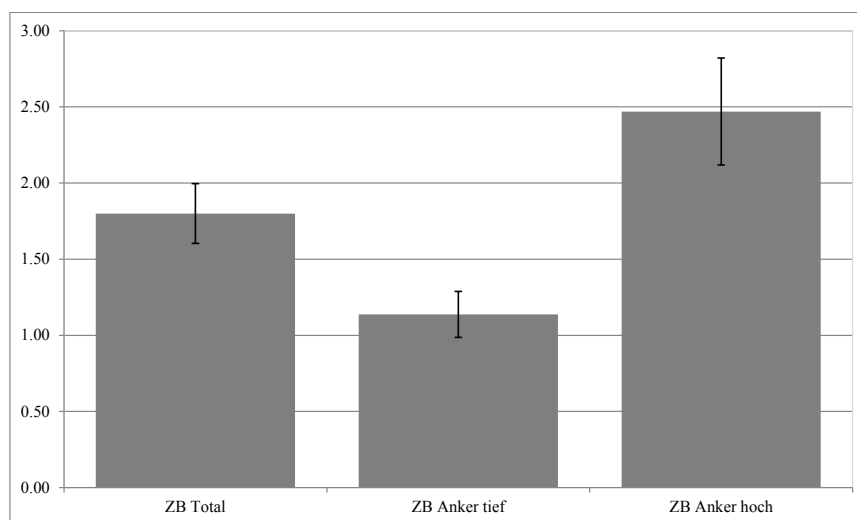
Anmerkung: Behandlungen: AT: Anker tief; AH: Anker hoch. Anzahl gültige Antworten: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“. Die Massnahmenpakete A bis D in der Behandlung mit tiefem bzw. hohem Anker entsprechen hier den Massnahmenpaketen 1 bis 4 bzw. 2 bis 5.

4.5.4 Entscheidungen über Massnahmenpakete: ZB

Zahlungsbereitschaften pro Krankheitseinheit

In Abb. 9 und Tab. 148 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro vermiedener Krankheitseinheit (VKE) für die Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt. Als Basis dienen die individuellen Grenzkosten des präferierten Massnahmenpakets (Antwort auf Entscheidungsfrage). Falls kein Massnahmenpaket gewählt wurde, wird eine individuelle Zahlungsbereitschaft für zusätzliche VKE von 0 angenommen. Diese Annahmen gelten auch für die folgenden Schätzungen. Die ausgewiesenen individuellen Zahlungsbereitschaften in diesem Kapitel basieren auf der gesamten Stichprobe (exklusive Befragte, die teilweise keine Antwort oder gar keine Antwort auf die Bewertungsfragen gegeben haben). Weitere Ausführungen hierzu finden sich im Kapitel 4.2.4.

Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VKE beträgt 1.80 Franken [CI_{95%}: 1.60; 2.00]. Die mittlere Zahlungsbereitschaft pro VKE in der Teilstichprobe „Anker tief“ liegt mit 1.14 Franken [CI_{95%}: 0.99; 1.29] darunter, diejenige in der Teilstichprobe „Anker hoch“ mit 2.47 Franken [CI_{95%}: 2.12; 2.82] deutlich darüber.



Anmerkung: Zahlungsbereitschaften und 95%-Konfidenzintervall. Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“.

Abb. 9 Zahlungsbereitschaften pro VKE (in CHF) (Bereich: LB)

Tab. 148 Mittlere Zahlungsbereitschaften pro VKE in CHF (Bereich: LB)

Experimentelle Behandlung	Anker hoch	Anker tief	Total
Total	2.47	1.38	1.80
	(0.179)	(0.077)	(0.100)
	n=362	n=366	n=728

Anmerkung: Ohne Beobachtungen mit „Teilweise keine Antwort“ oder „Keine Antwort“.

In Tab. 149 sind die mittleren Zahlungsbereitschaften pro VKE für verschiedene Schichten und nach Teilstichproben (d.h. mit „Anker tief“ und „Anker hoch“) aufgeführt.

Die Zahlungsbereitschaften sind differenziert nach Geschlecht, Altersgruppe und Region aufgeführt.

Tab. 149 Zahlungsbereitschaften pro VKE nach Schichten
(Bereich: LB)

Schichten	AT		AH	
	N	MW [CHF]	N	MW [CHF]
Männer	175	1.31	171	2.53
SE		0.12		0.25
Frauen	191	0.98	191	2.41
SE		0.10		0.25
Altersgruppe 1: 18-34	107	0.62	103	0.91
SE		0.08		0.10
Altersgruppe 2: 35-54	140	1.10	137	2.91
SE		0.12		0.31
Altersgruppe 3: 54-69	106	1.59	105	3.32
SE		0.17		0.39
Altersgruppe 4: 70+	13	2.05	17	3.13
SE		0.59		0.94
Deutschschweiz	233	1.12	237	2.37
SE		0.09		0.21
Westschweiz	97	1.25	89	2.89
SE		0.16		0.41
Tessin	36	0.97	36	2.04
SE		0.24		0.57

Anmerkung: Ohne Beobachtungen mit „Teilw eise keine Antw ort“ oder „Keine Antwort“.

4.5.5 Bestimmungsfaktoren der ZB: Regression

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Regressionsanalysen aufgeführt. In Tab. 150 finden sich neben Effekten der experimentellen Behandlungen („Anker tief“ und „Anker hoch“) und den Resultaten zu verschiedenen soziodemografischen Variablen die Analysen der politischen Variablen (politische Partizipation, Einstellungen zu öffentlichen Ausgaben). In Tab. 151 finden sich die Resultate zur individuellen Gesundheit (Luftqualität, Gesundheitszustand, sportliche Aktivität) und zu den Befragungsvariablen (Sicherheit bei Antworten, Zeit Studium Informationsmaterial). In Tab. 152 sind die Resultate zu den Entscheidungsfaktoren aufgeführt. Die deskriptiven Statistiken zu den in der Regression verwendeten Variablen finden sich in Tab. 180 im Anhang C.

Bei der Regression werden folgende Befragte nicht berücksichtigt:

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 145, Zeile „teilweise keine Antwort“ / „keine Antwort“)

- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt haben).¹²⁹
- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Zudem wurden alle Befragten mit fehlenden Angaben zu einer für die Regressionen relevanten Variablen ausgeschlossen. Damit kann sichergestellt werden, dass für alle Modelle die Anzahl der Beobachtungen gleich gross ist.

Effekte der experimentellen Behandlungen (Resultate Tab. 150, Modell 1):

- Die Zahlungsbereitschaft pro VKE ist in der Teilstichprobe mit „Anker hoch“ um rund 1.25 Franken höher als in der Teilstichprobe mit „Anker tief“. Der Effekt ist statistisch signifikant (auf dem 1%-Niveau).

Soziodemografische Variablen (Resultate Tab. 150, Modell 1):

- Alter: Je älter die befragte Person, desto höher ist die Zahlungsbereitschaft. Steigt das Alter um ein Jahr, steigt die Zahlungsbereitschaft um 0.03 Franken.
- Einkommen: Befragte, die sich in einer höheren Einkommenskategorie einordnen, haben tendenziell eine höhere ZB. Eine Person mit Einkommen zwischen 8'001 und 10'000 Franken hat bspw. eine um rund 1.00 Franken höhere Zahlungsbereitschaft als eine Person in der Basiskategorie (Einkommen bis 4'000 Franken).
- Geschlecht, Bildung, Erwerbstätigkeit, Regionen: Bei diesen Variablen sind keine signifikanten Unterschiede feststellbar.

Politische Orientierung (Resultate Tab. 150, Modell 2)

- Weder die politische Orientierung (Parteizugehörigkeit) noch das Interesse an der Politik haben einen Einfluss auf die Höhe der ZB.
- Befragte, denen die heutigen Massnahmen zur Reduktion der Lärmbelastung etwas zu wenig oder viel zu wenig weit gehen, haben im Vergleich zu Befragten, denen die heutigen Massnahmen viel zu weit gehen, eine signifikant höhere Zahlungsbereitschaft.

Individueller Gesundheitszustand (Resultate Tab. 151, Modell 3):

- Befragte, die die Lärmbelastung an ihrem Wohnort als sehr gering bezeichnen, haben im Vergleich zu Befragten, die die Lärmbelastung an ihrem Wohnort als sehr hoch bezeichnen, eine signifikant tiefere Zahlungsbereitschaft.
- Der allgemeine Gesundheitszustand scheint keinen Einfluss auf die ZB pro VKE zu haben.
- Sportlich aktive haben im Vergleich zu sportlich weniger aktiven Befragten eine höhere ZB. Der Effekt ist allerdings nur auf dem 10%-Niveau signifikant.

Inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit (Resultate Tab. 151, Modell 4)

- Je unsicherer sich die Befragten bei der Bewertung der Massnahmenpakete fühlten, desto tiefer ist die ZB.¹³⁰ Allerdings ist nur der Effekt für die Kategorie „eher sicher“ statistisch signifikant.
- Keinen Einfluss scheint die Dauer des Studiums des Informationsmaterials zu haben. Die Effekte sind allesamt nicht signifikant.

Entscheidungsfaktoren (Resultate Tab. 152, Modell 5 und 6)

¹²⁹ Diese Befragten haben individuelle Grenzkosten von 0, für sie ist jedes MP „kostenlos“ (es sind allerdings nur wenige Befragte davon betroffen).

¹³⁰ Hier handelt es sich um eine Selbsteinschätzung der Befragten. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist daher Vorsicht geboten.

- Die Einschätzung bzgl. eigener/allgemeiner Gesundheit hat einen signifikanten Einfluss auf die ZB: Befragte, die in der Tendenz die eigene Gesundheit stärker gewichten als die allgemeine Gesundheit, haben eine signifikant tiefere ZB als Befragte, die in der Tendenz die allgemeine Gesundheit stärker gewichten als die eigene Gesundheit.
- Die Faktoren „Mehrkosten“ und „Reduzierter Lärmpegel als Allgemeingut“ haben einen positiven Effekt auf die ZB. Die anderen Faktoren scheinen keinen signifikanten Effekt auf die ZB zu haben.

Tab. 150 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: LV): experimentelle Behandlungen, sozioökonomische Merkmale, politische Präferenzen

Variablen	Modell 1		Modell 2	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	1.25***	(0.24)	1.22***	(0.23)
Alter	0.03***	(0.01)	0.03***	(0.01)
Geschlecht: Frau	0.11	(0.25)	0.11	(0.25)
Region: W-CH	0.29	(0.29)	0.34	(0.29)
Region: Tessin	0.27	(0.40)	0.14	(0.40)
Bildung: Sek. II	0.43	(0.67)	0.62	(0.65)
Bildung: Tertiär	0.58	(0.68)	0.67	(0.67)
Erw erbstätig: Ja/Nein	-0.02	(0.27)	-0.02	(0.26)
Einkommen: 4'001-6'000	-0.25	(0.33)	-0.29	(0.32)
Einkommen: 6'001-8'000	0.57*	(0.35)	0.66*	(0.34)
Einkommen: 8'001-10'000	0.97**	(0.44)	0.84*	(0.43)
Einkommen: 10'001-12'000	2.60***	(0.54)	2.37***	(0.53)
Einkommen: > 12'000	1.46**	(0.69)	1.89***	(0.69)
Affinität Parteien Mitte (BDP, CVP, EVP, GLP)			-0.14	(0.31)
Affinität Parteien Rechts (FDP, SVP)			-0.43	(0.30)
Interesse Politik: w enig			0.07	(0.51)
Interesse Politik: durchschnittlich			-0.03	(0.47)
Interesse Politik: überdurchschnittlich			-0.09	(0.52)
Interesse Politik: sehr			0.19	(0.60)
Massn.: gehen etw as zu weit			0.86	(0.66)
Massn.: sind gerade richtig			1.24**	(0.61)
Massn: gehen etw as zu wenig weit			1.78***	(0.61)
Massn: gehen viel zu w enig w eit			2.95***	(0.67)
Konstante	-1.27	(0.82)	-2.42**	(1.06)
N	518		518	
Adj. R ²	0.143		0.191	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis w erden verwendet: T I: Anker tief; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Affinität Parteien Links (GPS, SP); Interesse an Politik: gar nicht; Heutige Massnahmen: gehen viel zu w eit.

Tab. 151 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: LB): Lärmbelastung, ind. Gesundheitszustand, inhaltliche Auseinandersetzung und Antwortsicherheit

Variablen	Modell 3		Modell 4	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
TI: Anker hoch	1.28***	(0.23)	1.33***	1.28***
Alter	0.03***	(0.01)	0.03***	0.03***
Geschlecht: Frau	0.06	(0.25)	0.24	0.06
Region: W-CH	0.30	(0.29)	0.39	0.30
Region: Tessin	0.34	(0.41)	0.26	0.34
Sek. II	0.60	(0.67)	0.44	0.60
Tertiär	0.77	(0.69)	0.49	0.77
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.01	(0.28)	-0.02	0.01
Einkommen: 4'001-6'000	-0.24	(0.33)	-0.19	-0.24
Einkommen: 6'001-8'000	0.65*	(0.35)	0.63*	0.65*
Einkommen: 8'001-10'000	0.90**	(0.44)	1.04**	0.90**
Einkommen: 10'001-12'000	2.47***	(0.54)	2.54***	2.47***
Einkommen: > 12'000	1.42**	(0.69)	1.56**	1.42**
Lärmbelastung Wohnort: hoch	-0.92	(0.70)		
Lärmbelastung Wohnort: mittel	-0.93	(0.65)		
Lärmbelastung Wohnort: gering	-0.90	(0.63)		
Lärmbelastung Wohnort: sehr gering	-1.76***	(0.66)		
Ges. Zustand: über \emptyset	-0.28	(0.48)		
Ges. Zustand: im \emptyset	-0.26	(0.46)		
Ges. Zustand: unter \emptyset	-0.36	(0.68)		
Ges. Zustand: deutlich unter \emptyset	-0.10	(0.82)		
Sportl. Aktivität (min. 1-mal pro Wo.)	0.45*	(0.25)		
Sicherheit bei Antwort: sicher			-0.26	(0.28)
Sicherheit bei Antwort: eher sicher			-1.07***	(0.35)
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher			-1.22	(0.76)
Zeit Studium Informat: 1-10'			0.56	(0.41)
Zeit Studium Informat: 11-20'			-0.01	(0.46)
Zeit Studium Informat: Über 21'			-0.01	(0.72)
Konstante	-0.44	(1.08)	-1.36	(0.91)
N	518		518	
Adj. R ²	0.153		0.163	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler in Klammern. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: TI: Anker tief; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Mobilität Arbeitsweg: Auto; Arbeitsweg: Kein Arbeitsweg; Lärmbelastung Wohnort: sehr hoch; Individueller Gesundheitszustand: deutlich über dem Durchschnitt (\emptyset); Sicherheit bei Antworten: unsicher; Zeit Studium Informationsmaterial: 0 Minuten.

Tab. 152 Bestimmungsfaktoren der ZB (Bereich: LB): Entscheidungsfaktoren

Variablen	Modell 5		Modell 6	
	Koeffizient	SE	Koeffizient	SE
T I: Anker hoch	1.28***	(0.23)	1.26***	(0.23)
Alter	0.03***	(0.01)	0.02***	(0.01)
Geschlecht: Frau	0.13	(0.25)	0.17	(0.24)
Region: W-CH	0.28	(0.28)	0.33	(0.28)
Region: Tessin	0.32	(0.40)	0.20	(0.39)
Sek. II	0.28	(0.66)	0.36	(0.65)
Tertiär	0.37	(0.68)	0.52	(0.67)
Erw erbstätig: Ja/Nein	0.01	(0.27)	0.01	(0.26)
Einkommen: 4'001-6'000	-0.24	(0.33)	-0.23	(0.32)
Einkommen: 6'001-8'000	0.59*	(0.35)	0.77**	(0.34)
Einkommen: 8'001-10'000	1.05**	(0.44)	1.05**	(0.43)
Einkommen: 10'001-12'000	2.63***	(0.53)	2.63***	(0.52)
Einkommen: > 12'000	1.28*	(0.69)	1.65**	(0.68)
Gesundheit: Tendenz Mitte	-0.73***	(0.26)		
Gesundheit: Tendenz eigene Gesundheit	-1.11***	(0.34)		
Mehrkosten			-0.70***	(0.26)
Risiko zu sterben			-0.07	(0.25)
Mögliche Lohneinbusse aufgrund eines krankheitsbedingten Lohnausfalls			0.02	(0.29)
Reduzierter Lärmpegel als Allgemeingut			1.12***	(0.25)
Andere Faktoren			-0.56	(0.42)
Konstante	-0.77	(0.83)	-1.10	(0.86)
N	518		518	
Adj. R ²	0.162		0.193	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen; SE = Standardfehler. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Als Basis werden verwendet: T I: Anker tief; T II: Ohne Parteiempfehlungen; Geschlecht: Mann; Region: D-CH; Bildung: Sek. I; Einkommen: Bis 4'000 Franken; Sicherheit: Tendenz allgemeine Sicherheit.

4.5.6 Zerlegung der ZB

Ermittelt wurde bisher die mittlere ZB pro vermiedene Krankheitseinheit. Es geht nun darum, ausgehend von der ZB pro VKE die Zahlungsbereitschaften für die verschiedenen Gesundheitsfolgen zu ermitteln. Um die Aufteilung vorzunehmen, wurde ein Risk-Risk-Tradeoff Experiment durchgeführt, um die relativen Gewichtungen zwischen den verschiedenen Gesundheitsfolgen zu schätzen. Das Vorgehen wird in Kapitel 3.4 ausführlich beschrieben.

Von den insgesamt 730 befragten Personen wurden für die Schätzung 722 Personen berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wurden Personen mit fehlenden Angaben zu einer für die Regressionsanalyse relevanten Variable. Diese 722 Personen wurden je viermal zum

gleichen Tradeoff befragt. Dabei wurde der RDR variiert, d.h. für die Schätzung standen insgesamt 2'888 Beobachtungen zur Verfügung.¹³¹

In Tab. 153 sind die deskriptiven Statistiken der für die Regression relevanten Variablen aufgeführt. Die Entscheidungen für die Region B fallen folgendermassen aus:

- 20% der Befragten entscheiden sich beim Tradeoff 1 (Tod vs. stationäre und ambulante Behandlung) für die Region B, d.h. nehmen ein höheres Risiko einer stationären oder ambulanten Behandlung auf sich, im Austausch für ein tieferes Risiko, einen Todesfall zu erleiden.

Der Mittelwert der zufällig zugeteilten RDR bewegt sich auch für den Bereich Lärmbelastung ungefähr in der Mitte der vorgesehenen Bandbreiten der RDR (vgl. Tab. 45). Weiter sind die deskriptiven Statistiken für die Kontrollvariablen aufgeführt. Die Werte sind mit denjenigen aus den Stichproben für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr sowie aus dem Bereich Luftverschmutzung vergleichbar.

In Tab. 154 sind die Resultate der Regressionsanalyse (Probit Modell, Schätzung des Modells 14, Kapitel 3.4.3) aufgeführt. Der Koeffizient der Variable RDR (entspricht dem Koeffizienten γ in der Gleichung 14 in Kapitel 3.4.3) weist ein negatives Vorzeichen auf. Der Effekt ist signifikant von null verschieden. Je mehr Risiko in Kauf genommen werden muss, eine nicht-tödliche Erkrankung zu erleiden, um das Risiko, einen lärmbedingten Todesfall zu erleiden, zu reduzieren, desto kleiner ist die Wahrscheinlichkeit, die Region B zu wählen (also dieses höhere relative Risiko in Kauf zu nehmen).¹³²

¹³¹ Bei der Schätzung der Standardfehler wird berücksichtigt, dass jeweils vier Entscheidungen zum Tradeoff von einer Person getroffen wurden. Diese vier Entscheidungen sind somit möglicherweise nicht unabhängig voneinander, sondern können von Eigenschaften der Person, die wir nicht beobachten können, gleichgerichtet beeinflusst sein. Aus diesem Grund werden bei der Schätzung der Standardfehler sog. Clustereffekte berücksichtigt.

¹³² Da im Bereich Lärmbelastung nur ein Tradeoff zur Beurteilung vorgelegt wurde, konnte lediglich ein einfaches Probit Modell geschätzt werden.

Tab. 153 Deskriptive Statistik RRT-Experiment (Bereich: LB)

Variable	N	MW	SD
Tradeoff 1: Entscheid für Region B	2'888	0.19	
RDR 1	2'888	109.40	34.96
Alter	722	45.70	15.38
Geschlecht: Frau	722	0.52	
Region: D-CH	722	0.64	
Region: W-CH	722	0.26	
Region: Tessin	722	0.10	
Bildung: Sek. I	722	0.05	
Bildung: Sek. II	722	0.54	
Bildung: Tertiär	722	0.41	
Erw erbstätig: Ja/Nein	722	0.62	
Einkommen: bis 4'000 Franken	722	0.38	
Einkommen: 4'001-6'000 Franken	722	0.21	
Einkommen: 6'001-8'000 Franken	722	0.21	
Einkommen: 8'001-10'000 Franken	722	0.10	
Einkommen: 10'001-12'000 Franken	722	0.07	
Einkommen: > 12'000 Franken	722	0.03	

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

Tab. 154 Regressionsresultate RRT-Experiment (Bereich: LV)

Variablen	Koeffizient	SE
Relative Gewichtung: Region B		
RDR	-0.002***	(0.001)
Alter	0.002	(0.003)
Geschlecht: Frau	-0.21**	(0.09)
Region: W-CH	0.004	(0.10)
Region: Tessin	0.20	(0.15)
Sek. II	-0.21	(0.19)
Tertiär	-0.27	(0.20)
Erw erbstätig: Ja/Nein	-0.05	(0.10)
Einkommen: 4'001-6'000	0.15	(0.13)
Einkommen: 6'001-8'000	-0.20	(0.13)
Einkommen: 8'001-10'000	-0.08	(0.18)
Einkommen: 10'001-12'000	-0.03	(0.21)
Einkommen: > 12'000	-0.42*	(0.23)
Constant	-0.37	(0.25)
N	2'888	
Log Likelihood	-1'369	

Anmerkung: Standardfehler in Klammern. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Basis: Geschlecht: Mann; Region: D-CH, Bildung: Sek. I; Einkommen: bis 4'000 Franken. Jede Person hat 4 RDR zur relativen Gewichtung erhalten: 4 x 722 = 2'888.

Auf der Grundlage der Regressionsresultate und der Mittelwerte der Kontrollvariablen in Tab. 128 lassen sich gemäss den Ausführungen in Kapitel 3.4.3 (Gleichung 15) die in Tab. 155 aufgeführten relativen Gewichtungen schätzen.¹³³

- Die Punktschätzung für die relative Gewichtung zwischen Todesfall und stationärer oder ambulanter Behandlung ergibt einen Wert von 335. D.h. der Todesfall wird rund 334-mal höher gewichtet als eine stationäre oder ambulante Behandlung. Die Bandbreite, definiert durch das 2.5%-Perzentil und das 97% Perzentil reicht von rund 187 bis rund 731.

Tab. 155 Resultate Relative Gewichtungen (Bereich: LB)

	Todesfall/ Stationären und ambulante Behandlung
RRT	$\alpha_{TF,SAB}$
Punktschätzung	334.07
P _{2.5%}	186.96
P _{97.5%}	731.21

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

¹³³ Eine Beispielrechnung findet sich in Fussnote 103 zu den Bereichen Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr.

4.5.7 Hochrechnung der ZB

Für die Hochrechnung der ZB auf die Schweizer Bevölkerung werden die individuellen ZB der Befragten nachgewichtet. Die Nachgewichtung erfolgt nach den in Tab. 144 aufgeführten Variablen. Die Stichprobe wird auf Personen der ständigen Wohnbevölkerung mit Nationalität Schweiz und Alter grösser oder gleich 18 Jahren ausbalanciert. Hierfür wird auf die in Tab. 144 aufgeführten Variablen und die jeweils dazugehörige Soll-Verteilung abgestellt. Die Hochrechnung findet anschliessend auf die gesamte Schweizer Bevölkerung statt.

Bei den Berechnungen werden folgende Beobachtungen ausgeschlossen:

- Befragte, die einzelne Massnahmenpakete nicht oder gar kein Massnahmenpaket beurteilt haben (vgl. Tab. 145, Zeile „teilweise keine Antwort“/„keine Antwort“).
- Befragte, die keine persönlichen Kosten haben (d.h. keine Steuern bezahlt haben).
- Befragte, die bei der Frage nach der Ausbildung „andere Ausbildung“ (für uns nicht zuordenbar) angegeben haben.
- Befragte, die zu einer der für die Hochrechnung relevanten Variable (vgl. Tab. 144) keine Antwort gegeben haben.

In Tab. 156 sind die Zahlungsbereitschaften (Mittelwert und Median) pro vermiedene Krankheitseinheit insgesamt und nach experimenteller Behandlung „Anker tief“/„Anker hoch“ differenziert vor der Nachgewichtung ausgewiesen. Allfällige Unterschiede zu den Resultaten in Tab. 148 (betrifft nur Mittelwerte) ergeben sich dadurch, dass gewisse Beobachtungen aufgrund von fehlenden Werten bei den für die Nachgewichtung eingesetzten Variablen nicht berücksichtigt werden.

In Tab. 157 sind die Zahlungsbereitschaften (Mittelwert und Median) pro vermiedene Krankheitseinheit mit Nachgewichtung aufgeführt. Die nachgewichteten mittleren ZB sind tiefer als die mittleren ZB ohne Nachgewichtung. Dies trifft auch auf den Median zu, wenn die experimentellen Behandlungen betrachtet werden. In Tab. 158 sind die auf die Schweizer Bevölkerung hochgerechneten ZB aufgeführt. Die folgenden Ausführungen betreffen den Mittelwert. Als Vergleich ist in der letzten Spalte in Tab. 158 jeweils auch der Medianwert angegeben:

- Eine vermiedene Krankheitseinheit wird mit rund 14.2 Mio. Franken bewertet. Der Wert bewegt sich zwischen 12.7 Mio. Franken (2.5%-Perzentil) und 15.8 Mio. Franken (97.5%-Perzentil).
- Ein vermiedener Todesfall wird mit rund 11.5 Mio. Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 9.6 Mio. Franken und 13.3 Mio. Franken.
- Eine vermiedene stationäre oder ambulante Behandlung wird mit rund 34'300 Franken bewertet. Der Wert schwankt zwischen 16'600 Franken (2.5%-Perzentil) und 53'800 Franken.

Tab. 156 Resultate ZB pro VKE, ohne Nachgewichtung (Bereich: LB)

Zahlungs-bereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]	P _{97.5%} [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	637	1.88	1.71	2.04	0.84
ZB Anker tief	322	1.20	1.07	1.33	0.74
ZB Anker hoch	315	2.57	2.27	2.88	1.26

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

Tab. 157 Resultate ZB pro VKE, mit Nachgewichtung (Bereich: LB)

Zahlungsbereitschaft	N	Mittelwert [CHF]	P2.5% [CHF]	P97.5% [CHF]	Median [CHF]
ZB Total	637	1.76	1.57	1.77	0.84
ZB Anker tief	322	1.15	0.97	1.15	0.63
ZB Anker hoch	315	2.35	2.05	2.34	0.84

Anmerkung: P2.5%: 2.5%-Perzentil; P97.5%: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen).

Tab. 158 Hochrechnung ZB, mit Nachgewichtung (Bereich: LB)

	Mittelwert [CHF]	P _{2.5%} [CHF]		P _{97.5%} [CHF]		Median [CHF]
		Schätzung	Δ%	Schätzung	Δ%	
Krankheitseinheit	14'193'626	12'662'420	-11%	15'816'384	+11%	6'788'040
Todesfall	11'451'342	9'581'339	-16%	13'343'769	+17%	5'476'555
Stationäre und ambulante Behandlung	34'279	16'600	-52%	53'830	+57%	16'394

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil; P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil (Bootstrapping, 1'000 Iterationen)

5 Diskussion der Resultate und Kontextualisierung

5.1 Einleitende Bemerkungen

Die Diskussion der Resultate verfolgt folgende Ziele: Die geschätzten Zahlungsbereitschaften sollen erstens in die Literatur eingeordnet werden. Als Grundlage dienen die in der Literatur identifizierten Werte. Diese Werte variieren je nach Kontext und verwendeter Methode. Im Folgenden werden die Ergebnisse bisheriger Studien gruppiert nach Kontext (Strassenverkehr, Umwelt und Gesundheit, Arbeitsmarkt, Naturgefahren) dargestellt. Zweitens soll für die Einordnung der Resultate unserer Studie auch ein Blick auf die heutige Praxis (und die dort verwendeten Werte) geworfen werden. Drittens soll aufgezeigt werden, welche Teilwerte die geäusserten Zahlungsbereitschaften enthalten. Diese Auswertung ist v.a. hinsichtlich der Anwendung der Werte von Bedeutung. Viertens sollen die Resultate hinsichtlich Validität beurteilt werden. Hierzu stehen die Resultate von zwei Experimenten (sog. Anker-Experiment, Beigabe von Parteipositionen hinsichtlich (einem) der Massnahmenpakete in einer Teilstichprobe) zur Verfügung.

5.2 Resultate aus anderen Studien

5.2.1 Literatur

Methodenwahl und geografische Abdeckung der Studien

Die betrachtete Literatur umfasst hauptsächlich Schätzungen des VSL in OECD-Ländern, wobei die Mehrheit der Studien aus den USA kommt. Einige Studien wurden aber auch in Europa durchgeführt. Die Methoden zur Ermittlung des VSL sind dabei vielfältig: Zur Anwendung kommen verschiedene Methoden wie Contingent Valuation, Choice Experimente und Marktpreismodelle (v.a. Arbeitsmarkt). Mit sog. Metaanalysen werden die Ergebnisse von Primäruntersuchungen zusammengefasst. Für eine Diskussion der Methoden vgl. Kapitel 2.

Umgang mit Werten

Die in den Studien ermittelten Werte müssen vergleichbar gemacht werden. Dies einerseits, weil die Werte in Ländern mit unterschiedlichen Währungen erhoben wurden, wie auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Andererseits bestehen auch Differenzen bezüglich der Kaufkraft, welche für einen Vergleich der Werte ausgeglichen werden müssen.

Alle angegebenen Werte für ein statistisches Leben werden mittels Kaufkraftparitäten(KKP)-Wechselkurs¹³⁴ in Schweizer Franken (Basisjahr der jeweiligen Studie) umgerechnet. Dieser Wert wird weiter mittels Nominallohnwachstum in einen heutigen Wert (Basisjahr 2012) umgerechnet (vgl. auch Tab. 160). Die Werte werden in Marktpreisen ausgewiesen. In Tab. 160 finden sich neben den VSL-(Punkt-)Schätzungen auch Angaben darüber, ob es sich um den Mittelwert oder den Median handelt. Zudem werden Bandbreiten der Schätzungen angegeben.

¹³⁴ Anzahl Einheiten Schweizerfranken, die benötigt werden, um die gleiche Menge an Gütern und Dienstleistungen mit einer Einheit der ausländischen Währung im Ausland zu kaufen (Quelle: OECD. "National Accounts of OECD Countries: Main Aggregates Volume 1", OECD Paris aus den Jahren: 2000, 2004, 2008 und 2010).

Ergebnisse

Strassenverkehr:

- In der Meta-Analyse von de Blaeij et al. (2003) [28] wird ein Wert von 7.81 Mio. Franken ausgewiesen. Es wird zudem gezeigt, dass die Höhe des VSL von der gewählten Methode abhängt. Gemäss de Blaeij et al. (2003) [28] führen Schätzungen, die den Ansatz der offenbaren Präferenzen verwenden, zu niedrigeren Werten als Schätzungen, die auf bekundeten Präferenzen basieren. In einer weiteren Metaanalyse (Dekker et al. 2011) wird ein Wert von 4.75 Mio. Franken ausgewiesen.
- Die US-amerikanische Studie von Corso et al. (2001) [39] basiert auf der CV-Methode. Corso et al. (2001) [39] weisen einen VSL von 6.16 Mio. Franken aus.
- Carlsson et al. (2010) [34] schätzen den VSL mit der Methode der Auswahlentscheidung (Discrete Choice Experimente, DCE) und weisen einen Wert von 5.70 Mio. Franken aus.
- Die Studie von Svensson (2009) [119] präsentiert eine hedonische Schätzung des VSL im Bereich Strassenverkehr. Über die Bereitschaft, einen Fahrradhelm zu tragen oder beim Autofahren den Sicherheitsgurt anzulegen, werden Abschätzungen zur ZB zur Vermeidung eines Todesfalls vorgenommen. Die Schätzungen führen zu Werten von 7.77 Mio. Franken (Fahrradhelm), respektive 4.30 Mio. Franken (Sicherheitsgurt).
- Ashenfelter & Greenstone (2004) [13] benutzen Änderungen in Tempolimiten in verschiedenen U.S. Bundesstaaten, um den VSL im Rahmen eines Quasi-Experiments zu schätzen. Die hieraus resultierende Schätzung ergibt einen Wert von 3.77 Mio. Franken.

Umwelt und Gesundheit:

- Im Bereich Umwelt und Gesundheit werden in der Metaanalyse von de Hollander & Melse (2004) [43] Studien zu luftverschmutzungsbedingten Gesundheitsfolgen untersucht, in denen der Ansatz der kontingenten Bewertung verwendet wurde. Die Autoren weisen einen VSL von 9.76 aus.¹³⁵ Resultate für nicht-tödliche Krankheitsfolgen werden ebenfalls aufgeführt: Chronische Bronchitis (0.4 Mio. Franken) und Asthma (0.2 Mio. Franken).
- Einzelne Studien im Bereich Umwelt und Gesundheit, die den VSL anhand des CV-Ansatzes schätzen, weisen Werte zwischen 180'000 Franken und 8.67 Mio. Franken aus (Hammit & Zhou 2006 [56]; Alberini & Chiabai 2005 [3]; Chanel & Luchini 2008 [38]). Studien, die die DCE-Methode verwenden, weisen Werte von 5.38 bis 14.10 Mio. Franken aus (Alberini et al. 2007 [2]; Riddel 2011 [99]; Ščasný & Alberini 2012 [101]).
- Eine Studie, die zwar keine direkte VSL-Schätzung darstellt, in der jedoch aufgrund des methodischen Vorgehens ein vergleichbarer Wert geschätzt wird, ist die hedonische Analyse der Immobilienpreise in den USA von Gayer et al. (2002) [53]. Es wird analysiert, wie zusätzliche Informationen der Umweltschutzbehörde hinsichtlich des Krebsrisikos eingepreist werden. Aus der Immobilienpreisveränderung resultiert eine Schätzung des Wertes für die Vermeidung eines Krebsfalles von 8.65 Mio. Franken.¹³⁶

¹³⁵ Dabei werden Studien, die die ZB für die Vermeidung unterschiedlicher tödlicher Erkrankungen (bspw. Lungenkrebs, ischämische Herzkrankheiten, plötzlicher Kindstod) ermittelt haben, einbezogen.

¹³⁶ Empirische Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung einer (tödlichen) Krebserkrankung höher ist als die ZB für die Vermeidung eines tödlichen Verkehrsunfalls. Van Houtven et al. (2010) [124] ermitteln mit Hilfe eines sog. Risk-Risk-Tradeoff Experiments die relativen Präferenzen für die Vermeidung eines tödlichen Autounfalls und für die Vermeidung von tödlich verlaufenden Krebserkrankungen mit unterschiedlichen Latenzzeiten. Die Resultate weisen darauf hin, dass die Vermeidung von tödlich verlaufenden Krebserkrankungen deutlich stärker gewichtet wird als die Vermeidung eines tödlichen Autounfalls (Faktoren von 1.5 (25-jährige Latenzzeit) bis 3.3 (5-jährige Latenzzeit)).

Arbeitsmarkt:

- Im Bereich Arbeitsmarkt gibt es vornehmlich hedonische Studien, die auf der Analyse von Lohndifferenzen, die (teilweise) durch Risikozulagen für riskante Arbeiten erklärt werden können, basieren. Durch die statistische Analyse der Risiko- und der dazu gehörigen Lohndifferenzen kann der Wert eines statistischen Lebens ermittelt werden.¹³⁷
- Die Arbeitsmarktstudien kommen tendenziell zu hohen VSL-Schätzungen zwischen 10.90 Mio. und 18.71 Mio. Franken (Baranzini & Luzzi 2001 [17]; Kniesner et al. 2010 [74]; Kniesner et al. 2012 [73]). Während Baranzini & Luzzi (2001) [17] den VSL mit Querschnittsdaten schätzen, verwenden Kniesner et al. (2012) [73] und Spengler (2004) [116] Paneldaten. Diese haben den Vorteil, dass für individuelle Charakteristika der Arbeitnehmenden besser kontrolliert werden kann. In der Studie von Spengler (2004) [116], in der eine VSL-Schätzung basierend auf deutschen Paneldaten vorgenommen wird, ergibt sich ein Wert von 4.04 Mio. Franken.

Naturgefahren:

- Leiter & Pruckner (2009) [79] ermitteln für Österreich die Zahlungsbereitschaft für eine Risikoreduktion im Kontext von Naturgefahren (hier: Lawinengefahren). Sie verwenden hierfür den CV-Ansatz und weisen eine Schätzung des VSL von 4.60 Mio. Franken aus. Eine VSL-Schätzung für die Schweiz (vgl. Rheinberger 2011 [97]), basierend auf der Methode der Auswahlentscheidung, ergibt einen Wert von 7.87 Mio. Franken.

Weitere Studien:

- Studien, die nicht in einen der bereits genannten Bereiche eingeordnet werden können, da sie entweder mehrere Bereiche überspannen oder der Kontext nur eine untergeordnete Rolle spielt, werden nachfolgend diskutiert.
- Die VSL Schätzungen der einzelnen Meta-Analysen, die sich auf unterschiedliche Kontexte beziehen, liegen in einem Bereich zwischen 3.88 Mio. und 19.34 Mio. Franken (Kluve & Schaffner 2008 [72]; Miller 2000 [87]; Mrozek & Taylor 2002 [89]; OECD 2012 [93]; Viscusi & Aldy 2003 [126]). Die Studien umfassen die Bereiche Strassenverkehr, Arbeitsmarkt, Umwelt und Gesundheit, aber auch allgemeine Mortalitätsrisiken ohne spezifischen Kontext.
- Kochi et al. (2006) [75] berücksichtigen in ihrer Meta-Analyse sowohl hedonische Marktpreisstudien als auch Studien der CV-Methode und schätzen den Mittelwert auf 11.83 Mio. Franken.
- Allgemeine VSL-Schätzungen, die den Ansatz der kontingenten Bewertung verwendet haben, um die Zahlungsbereitschaft für eine Mortalitätsrisikoreduktion zu bestimmen, ergaben bei Alberini et al. (2004) [4] und Krupnick et al. (2000) [76] die Werte 5.05 Mio. respektive 7.17 Mio. Franken.
- Mittels der Methode der Auswahlentscheidung ermitteln Tsuge et al. (2005) [122] die Zahlungsbereitschaft im Kontext von Risiken hinsichtlich Unfällen, Krebs und Herzerkrankungen in Japan ermittelt. Es wird eine Schätzung des VSL von 4.90 Mio. Franken ausgewiesen.

An dieser Stelle soll die Meta-Analyse von OECD (2012) [93] noch etwas ausführlicher diskutiert werden. Dies aus zwei Gründen: Erstens handelt es um eine aktuelle und umfassende Meta-Analyse. Zweitens fließt der ermittelte VSL bereits in die Praxis der Bewertung ein. Die WHO bspw. nutzt den in OECD (2012) [93] ausgewiesenen VSL für ein gesundheitsökonomisches Bewertungsinstrument (health economic assessment tool, HEAT) für Zufussgehen und Radfahren (vgl. hierzu bspw. WHO 2013 [131], 2014 [132]). OECD (2012) [93] weist für die EU-27 Länder einen VSL von 3.6 Mio. US Dollar (2005)

¹³⁷ Die Resultate aus dem Arbeitsmarkt können nicht oder nur mit äusserster Vorsicht auf andere Bereiche übertragen werden (vgl. Kapitel 2.2.1). Der Vollständigkeit halber werden die Resultate dennoch aufgeführt und für die allgemeine Einordnung verwendet.

aus. Dabei handelt es sich um den Median der Mittelwerte der berücksichtigten Studien.¹³⁸ Nicht berücksichtigt wurden Studien

- ohne Ausweisung des Wertes der Risikoveränderung,
- mit Teilstichproben mit $n < 100$ oder Stichproben mit $n < 200$,
- oder mit Stichproben, die für die Population nicht repräsentativ waren.

Tab. 159 bietet eine Zusammenstellung der Fallzahlen bei Anwendung des oben erwähnten Qualitätsfilters. Als Basis für die Schätzungen der OECD (2012) [93] dienen 405 VSL-Schätzungen (für die Schätzung des VSL für die EU-27 Länder wurden daraus 163 Werte benutzt). Der Qualitätsfilter wurde in OECD (2012) [93] weiter verfeinert. Während die erste Auswahl lediglich bedingte, dass der Wert der Risikoveränderung in der Studie offengelegt werden musste (plus Erfüllung der zwei anderen Punkte), wurde für eine weitere Auswahl gefordert, dass in den Studien ein minimaler Validitätstest durchgeführt wurde. Als minimaler Test gilt hier ein externer Scope-Test.¹³⁹ Dabei werden die Zahlungsbereitschaften (WTP, willingness-to-pay) zwischen Teilstichproben von Befragten verglichen, die unterschiedliche Risikoveränderungen vorgelegt erhalten haben. Der Test gilt in der Regel als bestanden, wenn die Zahlungsbereitschaft mit zunehmender Risikoveränderung ansteigt (schwaches Kriterium). Stärker wäre die Forderung (starkes Kriterium), dass sich die Zahlungsbereitschaft proportional zur Risikoveränderung verhalten würde. Dies würde bedeuten, dass der VSL konstant bleiben würde. In der Studie der OECD (2012) [93] wurde bei 206 der 406 Schätzungen kein externer Scope-Test unternommen. Von den 199 Schätzungen, für die ein externer Scope-Test vorliegt, haben 85 diesen Test „bestanden“ (es sind keine Informationen darüber vorhanden, ob das schwache oder starke Kriterium erfüllt wurde). Die Validität kann demnach bei höchstens 10% der 856 Werte (aus ca. 10 Studien, darunter Rheinberger 2009 [98]) überhaupt eingeschätzt werden. Die entsprechenden Fallzahlen sind wiederum in Tab. 159 aufgeführt.

Wir weisen in Tab. 160 für die Studie der OECD (2012) [93] einen Wert für das Jahr 2012 von 6.90 Mio. Franken aus. Dieser Wert ergibt sich aus der Umrechnung in Schweizerfranken mittels Wechselkurs (Jahr 2005, KKP-adjustiert) und durch Berücksichtigung des Nominallohnwachstums zwischen 2005 und 2012. Analoge Umrechnungen wurden auch für die Werte aus den anderen Studien vorgenommen. In OECD (2012) [93] (eine Anwendung findet sich in WHO 2013 [131]) wird eine umfassendere Umrechnung vorgeschlagen. Gemäss dieser Umrechnung müssten neben dem KKP-adjustierten Wechselkurs (Jahr 2005) und dem Nominallohnwachstum die Einkommensdifferenzen zwischen den EU-27 Länder und der Schweiz (im Jahr 2005) sowie das Wachstum des realen BIP (in der Schweiz) berücksichtigt werden. Diese Umrechnung würde einen Wert von 8.87 Mio. Franken (Jahr 2012) ergeben.¹⁴⁰

¹³⁸ Der Wertebereich wird mit $\pm 50\%$ angegeben (d.h. es ergibt sich ein Intervall zwischen 1.8 Mio. US Dollar und 5.4 Mio. US Dollar).

¹³⁹ Eine Alternative wäre ein interner Scope-Test. Hierbei werden auch die Zahlungsbereitschaften bei unterschiedlichen Risikoveränderungen miteinander verglichen. Allerdings stammen die Antworten von den gleichen Personen. Gemäss Cropper et al. (2011) [41] besteht dabei allerdings das Problem, dass die Ergebnisse durch das Bestreben der Befragten, in sich stimmige Antworten zu geben, beeinflusst werden könnten.

¹⁴⁰ Der Wert wurde uns von Herrn Lieb (Ecoplan), Mitglied der Begleitkommission des VSS, mitgeteilt.

Tab. 159 Qualitätsfilter in OECD (2012) [93]

	Anzahl VSL Schätzungen in der Stichprobe
<i>Alle Schätzungen</i>	856
Studien ohne Darstellung des Wertes der Risikoveränderung	231
Studie mit Teilstichproben mit $n < 100$ oder Stichproben mit $n < 200$	319
Stichproben, die für die Population nicht repräsentativ sind.	179
<i>Verbleibende Schätzungen I (Hauptanalyse der OECD Studien)</i>	405
<i>Verbleibende Schätzungen I</i>	405
Studien ohne "minimalen" Validitätstest	206
Studien mit (mindestens) einem "minimalen" Validitätstest, den sie aber nicht erfüllen	144
<i>Verbleibende Schätzungen II*</i>	85

Anmerkung: Die Informationen stammen aus OECD (2012) [93], Kapitel 3.

Zusammenfassung

Die aus den Studien ermittelten Werte (korrigiert für unterschiedliche Währungen und inflationsbereinigt) werden in Tab. 160 differenziert nach Kontext und Methode zusammengefasst. Von den 6 berücksichtigten Meta-Analysen, die den VSL „kontextunabhängig“ (d.h. für eine allgemeine Risikoreduktion oder kontextübergreifend) ermittelt haben, kann ein minimaler VSL von 3.88 Mio. Franken und ein maximaler VSL von 19.34 Mio. Franken abgeleitet werden. Die mit der CV- oder DCE-Methode ermittelten Werte liegen am unteren Rand dieser Bandbreite. Die Werte bewegen sich zwischen rund 4.90 Mio. Franken und rund 7.17 Mio. Franken. Im Bereich Strassenverkehr bewegen sich die Werte zwischen 3.77 Mio. Franken und 7.81 Mio. Franken. Im Bereich Umwelt und Gesundheit ist die Bandbreite der Werte einiges grösser. Die Werte bewegen sich zwischen 0.18 Mio. Franken und 14.10 Mio. Franken. Diese grosse Bandbreite kann u.a. damit erklärt werden, dass unter dem Titel Umwelt und Gesundheit sehr verschiedene Güter bewertet worden sind; der genaue Kontext also eine grosse Rolle spielt. Die Werte aus dem Bereich Arbeitsmarkt sind im Vergleich zu den anderen Werten relativ hoch. Die Werte bewegen sich in einer Bandbreite von rund 4.04 Mio. Franken und rund 18.71 Mio. Franken. Für den Bereich der Naturgefahren können zwei Werte von 4.60 Mio. Franken und 7.87 Mio. Franken festgehalten werden.

Tab. 160 Ergebnisse aus der Literatur (Mio. Fr. in 2012)

Be- reich	Methode	Studie	VSL (Mio. CHF)	u. Gr.	o. Gr.	Stat.
			Mio. CHF (2012)			
Strassenverkehr	Meta-Analysen	Blaeij et al. 2003 [28]	7.81			MW
		Dekker et al. 2011	4.75	2.18	9.17	MW
	CV	Corso et al. 2001 [39]	6.16	4.68	8.08	ME
	DCE	Carlsson et al. 2010 [34]	5.70	5.10	6.30	MW
	Andere	Svensson 2009 [119]	7.77/ 4.30	6.08/ 3.84	9.32/ 4.76	MW
		Ashenfelter & Greenstone 2004 [13]	3.77			MW
Umwelt/ Gesundheit	Meta-Analysen	de Hollander & Melse 2004 [43]	9.76	4.36	15.13	MW
	CV	Hammit & Zhou 2006 [56]	0.18	0.16	0.20	MW
		Alberini & Chiabai 2005 [3]	8.67			MW
		Chanel & Luchini 2008 [38]	4.33			MW
	DCE	Alberini et al. 2007 [2]	12.11	8.83	15.39	MW
		Riddel 2011 [99]	14.10			MW
Ščasný und Alberini 2012 [101]		5.38			MW	
Immobilienmarkt	HP	Gayer/Hamilton/Viscusi 2002 [53]	8.65			MW
Arbeitsmarkt	HP	Baranzini & Luzzi 2001 [17]	10.90			MW
		Kniesner et al. 2010 [74]	15.94			MW
		Kniesner et al. 2012 [73]	18.71	4.46	33.16	MW
		Spengler 2004 [116]	4.04			MW
Naturgefahren	CV	Leiter & Pruckner 2009 [79]	4.60	2.68	6.52	MW
	DCE	Rheinberger 2011 [97]	7.87	1.71	19.87	MW
Allgemein	Meta-Analysen	Kluge & Schaffner 2008 [72]	19.34	2.20	39.48	MW
		Miller 2000 [87]	7.85	6.68	15.85	MW
		Mrozek & Taylor 2002 [89]	3.88			MW
		OECD 2012 [93]	6.90	3.45	10.35	ME
		Viscusi & Aldy 2003 [126]	13.59	5.48	34.40	MW
		Kochi et al. 2006 [75]	11.83	1.53	30.46	MW
	CV	Alberini et al. 2004 [4]	5.05	3.89	6.21	MW
		Krupnick et al. 2000 [76]	7.17	6.04	8.11	MW
	DCE	Tsuge et al. 2005 [122]	4.90	2.94	7.14	MW

Anmerkung: CV: Contingent Valuation; DCE: Discrete Choice Experiment; HP: Hedonische Methode. u. Gr.: untere Grenze, o. Gr.: obere Grenze (sofern möglich 95%-Konfidenzintervall). MW = Mittelwert, ME = Median. Die Werte wurden mittels PPP in Schweizer Franken umgerechnet. Mittels Nominallohnwachstum werden diese Werte in Preise von 2012 umgerechnet.

5.3 Heutige Praxis

In diesem Kapitel wird kurz auf die heutige Praxis bei der Anwendung von Zahlungsbereitschaften zur Vermeidung von Todesfällen eingegangen.

Im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehrsbereich wie auch für die Berechnung der externen Kosten des Verkehrs (vgl. ARE 2002 [11], 2008 [8], 2014 [7]) werden die immateriellen Kosten eines Unfalls über den VSL ermittelt. Wird der Wert aus ARE (2014) [7] mit dem Nominallohnwachstum auf Preise von 2012 aktualisiert, ergibt sich ein Wert von rund 3.727 Mio. Franken. Der VSL wird auch als Grundlage für die Bewertung von immateriellen Kosten von Unfällen ohne Todesfolge und von immateriellen Kosten von Todesfällen durch Lärmbelastung und durch Luftverschmutzung verwendet.¹⁴¹ Als Basis dient ein in europäischen Studien ermittelter VSL (vgl. Nellthorp et al. 2001 [91], basierend auf Carthy et al. 1999 [36]). Die Ermittlung der immateriellen Kosten von Unfällen ohne Todesfolge erfolgt über Anpassungsfaktoren.¹⁴²

In der Gesundheitsökonomie wird als Kriterium das (gewonnene) qualitätsbereinigte Lebensjahr (QALY) diskutiert. Dabei handelt es sich um ein Kriterium der Kosten-Wirksamkeit (Kosten pro gewonnenes (qualitäts-korrigiertes) Lebensjahr). Daraus lassen sich Schwellenwerte für „angemessene“ Behandlungen ableiten (vgl. Infras 2012 [63]). Infras (2012) [63] zeigt in ihrer Studie u.a. auf, wo Schwellenwerte als monetäre Bewertung menschlichen Lebens in der Praxis angewendet werden und wie die Praxis in der Schweiz aussieht. Die Autorinnen und Autoren kommen zum Schluss, dass sich explizite Schwellenwerte nur vereinzelt finden lassen (bspw. in Grossbritannien mit Schwellenwerten zwischen £20'000 und £30'000¹⁴³). In der Schweiz existieren keine expliziten Schwellenwerte.¹⁴⁴

In den vergangenen Jahren wurde das Konzept der sog. „Health Technology Assessments“ (HTA, Technologiefolgeabschätzung im Gesundheitswesen) in der Schweiz diskutiert. Mittels HTA sollen medizinische Leistungen auf Kosten und Nutzen überprüft werden (Meyle 2011 [86]). Gemäss Schlander et al. (2012) [104] stehen Schellenwerte wie oben beschrieben für HTA in der Schweiz nicht zur Diskussion.

Das Risikokzept für Naturgefahren des Bundes (vgl. Bründl 2009 [31]) hält fest, dass die Grenzkosten pro verhinderten Todesfall (als übergeordnetes Schutzziel bzgl. kollektiver Todesfallrisiken) grundsätzlich abhängig von der Risikokategorie sein können. Dabei können vier Risikokategorien mit entsprechenden Grenzkosten unterschieden werden: Kat. 1 (freiwillig): 1-2 Mio. Franken; Kat. 2 (hohe Selbstverantwortung): 2-5 Mio. Franken; Kat. 3 (niedrige Selbstverantwortung): 5-10 Mio. Franken; Kat. 4 (unfreiwillig): 10-20 Mio. Franken. In der Praxis ist eine Differenzierung allerdings kaum möglich. Deshalb werden – für alle Gefahrenarten einheitlich – Grenzkosten von 5 Mio. Franken pro vermiedenen Todesfall vorgeschlagen.¹⁴⁵

Im Ingenieurwesen geben die Tragwerksnormen des SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) Rettungskosten vor, die für eine Beurteilung der Verhältnismässigkeit von (baulichen) Massnahmen herangezogen werden müssen. Die

¹⁴¹ Die entsprechenden Werte sind in der Normengruppe SN 641 820 [113] bzw. den Detailnormen SN 641 824 [114] und SN 641 828 des Schweizer Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) enthalten.

¹⁴² Vgl. Niemann et al. (2015) [92]: Immaterielle Kosten Invaliditätsfall = 37.3% immaterielle Kosten Todesfall; Immaterielle Kosten Schwerverletzte = 16.3% immaterielle Kosten Todesfall; Immaterielle Kosten Mittelschwererletzte = 3.5% immaterielle Kosten Todesfall; Immaterielle Kosten Leichtverletzte = 0.4% immaterielle Kosten Todesfall. Gemäss ARE (2014) [7] und Niemann et al. (2015) [92] wird mit einem VSL von 3.7 Mio. Franken gearbeitet (dabei werden die Faktorpreise 2010 umgerechnet auf Marktpreise 2012).

¹⁴³ Vgl. Meyle (2011) [86]. Studien und weitere Werte für QALYs sind in Schleiniger und Blöchliger (2006) [102] zu finden.

¹⁴⁴ Allerdings kommt das Bundesgericht (Urteil 9C_334/2010) zum Schluss, dass 100'000 Franken pro gerettetes Menschenlebensjahr noch als angemessen betrachtet werden können. Dies entspricht in etwa dem heute in der Schweiz verwendeten VOSL von 3.7 Mio. CHF (ARE 2014 [7]).

¹⁴⁵ Gemäss Bründl (2009) [31] gibt es zwar Gründe anzunehmen, dass die Grenzkosten für verschiedene Risikokategorien (Grad der Freiwilligkeit) variieren können. Keine Gründe gäbe es allerdings, Schäden und Opfer, die aus verschiedenen Gefahrenarten (Lawinen, Steinschlag etc.) herrühren, zu unterscheiden.

Grundnorm SIA 269:2011 (Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken) gibt eine Bandbreite von 3 bis 10 Mio. Franken pro gerettetes Menschenleben vor. Für die Überprüfung von (bestehenden) Gebäuden bei Erdbeben (Merkblatt SIA 2018:2004, Ziffer 10.5.1) werden Erdbebensicherheitsmassnahmen als verhältnismässig erachtet, wenn die Rettungskosten unter 10 Mio. Franken pro gerettetes Menschenleben liegen.¹⁴⁶ Die Grundalge für diese Werte bilden Risikostudien, die in BABS (2003) [32] zusammengefasst sind.

5.4 Einordnung der geäusserten ZB in Literatur und Praxis

In Tab. 161 und Tab. 162 sind die in dieser Studie ermittelten Zahlungsbereitschaften für die vier untersuchten Bereiche Strassenverkehr, ÖV, Luftverschmutzung und Lärmbelastung aufgeführt. In Tab. 161 werden jeweils die Werte (Mittelwert und Median) für die gesamte Stichprobe, in Tab. 162 die Werte (Mittelwert und Median) für die verschiedenen experimentellen Behandlungen („Anker hoch“, „Anker tief“, „ohne Parteipositionen“, „mit Parteipositionen“) aufgeführt. Tab. 161 bietet überdies einen Vergleich der in dieser Studie ermittelten Werte mit den in der Praxis verwendeten Werten. Überdies wird für die mittlere Zahlungsbereitschaft jeweils eine Bandbreite möglicher Werte (2.5%-Perzentil, 97.5%-Perzentil) angegeben.

Die mittlere Zahlungsbereitschaft (über alle experimentellen Behandlungen) für die Vermeidung eines Todesfalls im Bereich Strassenverkehr liegt mit rund 5.1 Mio. Franken im Bereich der Werte, die in der Literatur zu finden sind (vgl. Tab. 160). Zum heute angewendeten Wert (rund 3.7 Mio. Franken)¹⁴⁷ beträgt die Differenz rund 1.4 Mio. Franken. Wie bei allen Schätzungen muss auch hier die Bandbreite der Zahlungsbereitschaften berücksichtigt werden. Der bisherige Wert liegt in der relativ grossen Bandbreite der in dieser Studie ermittelten Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls. Für die Werte der nicht-tödlichen Unfallfolgen ergeben sich teils grössere Differenzen: Für den Invaliditätsfall erhalten wir einen Wert von rund 1.7 Mio. Franken. Nach heutiger Praxis wäre ein Wert von rund 1.062 Mio. Franken anzuwenden (auch dieser Wert liegt in der Bandbreite der ermittelten Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Invaliditätsfalls). Für den Fall einer schweren Verletzung gehen wir von rund 0.18 Mio. Franken aus. Nach heutiger Praxis ergäbe sich ein Wert von rund 0.597 Mio. Franken (dieser Wert liegt ausserhalb der Bandbreite der ermittelten ZB für die Vermeidung einer schweren Verletzung). Für Mittelschwerverletzte ergibt sich aus unserer Abschätzung ein Wert von rund 0.03 Mio. Franken, nach heutiger Praxis ein Wert von rund 0.128 Mio. Franken (ausserhalb der Bandbreite). Bei den Fällen mit leichter Verletzung ergibt sich ein Wert von 0.002 Mio. Franken. Dieser liegt deutlich unter dem Wert, der sich nach heutiger Praxis ergeben würde (rund 0.015 Mio. Franken).

Die Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls im Bereich öffentlicher Verkehr liegt mit rund 34 Mio. Franken deutlich über dem heute zur Anwendung kommenden Wert von 3.7 Mio. Franken (vgl. Kapitel 5.3). Entsprechend fallen auch die Bewertungen für die nicht-tödlichen Unfallfolgen höher aus als diejenigen, die sich für den Bereich Strassenverkehr ergeben.

Für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung stehen die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls im Fokus. Dennoch sind in

¹⁴⁶ Im bestehenden Merkblatt SIA 2018:2004 (*Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben*, Ziffer 10.5.1) wird festgehalten: „Eine Erdbebensicherungsmaßnahme gilt als verhältnismässig, wenn die Rettungskosten RKM unter 10 Mio. Franken pro gerettetes Menschenleben liegen.“ Das Merkblatt SIA 2018:2004 wird durch die Norm SIA 269/8 (*Grundlagen der Erhaltung*) ersetzt. Im Vernehmlassungsentwurf der Norm SIA 269/8:2014, Ziffer 10.3.9, wird festgehalten: „Die Grenzkosten GK sind mit 10 Mio. Franken pro gerettetes Menschenleben anzusetzen. Der Wert berücksichtigt die Zahlungsbereitschaft der Gesellschaft bei der Reduktion von nicht freiwillig eingegangenen Risiken und es wird angenommen, dass damit auch die Schadenfolgen aus Verletzungen abgedeckt sind“.

¹⁴⁷ Aktualisierung des Wertes aus ARE (2002) [11] mit dem Nominallohnwachstum auf Preise von 2012. Diese Anpassung wird auch für die anderen Unfallkategorien vorgenommen.

Tab. 161 und Tab. 162 auch die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung der nicht-tödlichen Gesundheitsfolgen von Luftverschmutzung und Lärmbelastung aufgeführt. Die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls betragen für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung rund 12.3 Mio. bzw. 11.5 Mio. Franken. Diese Werte sind deutlich höher als der heute verwendete Wert von 3.7 Mio. Franken (vgl. ARE 2014 [7]), der auf dem VSL, der auch für den Verkehrsbereich Anwendung findet, basiert. Die geschätzten Bewertungen fallen in den oberen Bereich des Intervalls, das durch die Werte, die wir für den Bereich Umwelt und Gesundheit in Tab. 160 gefunden haben, abgesteckt wird. Abgesehen von den Resultaten zum Bereich ÖV fügen sich die ermittelten Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls grob in die Werte aus Literatur und Praxis ein.

Werden (konservativ) die Werte mit tiefem Anker zugrunde gelegt, fallen die mittleren Zahlungsbereitschaften deutlich niedriger aus. Im Bereich Strassenverkehr sinkt die mittlere ZB für die Vermeidung eines Todesfalls um rund 1 Mio. Franken auf 4.1 Mio. Franken. Im Bereich ÖV sinkt die ZB für die Vermeidung eines Todesfalls auf 17.1 Mio. Franken. Für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung ergeben sich Werte von 10.3 Mio. Franken und 7.5 Mio. Franken.

Ebenfalls tiefere mittlere ZB ergeben sich, wenn der Hochrechnung nur die Teilstichprobe mit Parteipositionen zugrunde gelegt wird. Für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr ergeben sich mittlere ZB für die Vermeidung eines Todesfalls von 4.5 Mio. Franken und 31.3 Mio. Franken.¹⁴⁸

Wird der von allfälligen strategischen Antworten unbeeinflusste Medianwert anstelle des Mittelwerts betrachtet, fallen die ZB deutlich tiefer aus. Für den Bereich Strassenverkehr ergibt sich eine ZB für die Vermeidung eines Todesfalls von rund 3.1 Mio. Franken (was ungefähr dem heute verwendeten Wert entspricht). Für die Bereiche öffentlicher Verkehr, Luftverschmutzung und Lärmbelastung ergeben sich Werte von 8.1 Mio. Franken, 4.5 Mio. Franken und 5.5 Mio. Franken. Die Ergebnisse für die weiteren Unfallfolgen (betrifft die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr) fallen dementsprechend auch tiefer aus als bei der Betrachtung des Mittelwerts.

¹⁴⁸ In Kapitel 3.3.2 wird auf mögliche Probleme bei den hier verwendeten Parteipositionen eingegangen.

Tab. 161 Resultate Zahlungsbereitschaften (nachgewichtet), nach Bereichen

Bereich	Gesundheitsfolge	Mittelwert				Median	Heutige Werte	
		[Mio. CHF]	[Mio. CHF]	Δ%	[Mio. CHF]			Δ%
PV	Todesfall	5.078	0.840	-84%	8.180	+61%	3.113	3.727
	Invalidität	1.704	0.862	-49%	2.946	+73%	1.045	1.062
	Schw ere Verletzung	0.179	0.094	-48%	0.306	+71%	0.110	0.597
	Mittelschw ere Verletzung	0.027	0.011	-60%	0.048	+74%	0.017	0.128
	Leichte Verletzung	0.002	0.0006	-62%	0.003	+82%	0.001	0.015
ÖV	Todesfall	34.249	6.414	-81%	54.201	+58%	8.071	3.727
	Invalidität	11.494	5.295	-54%	22.308	+94%	2.709	1.062
	Schw ere Verletzung	1.208	0.567	-53%	2.374	+97%	0.285	0.597
	Mittelschw ere Verletzung	0.184	0.068	-63%	0.367	+99%	0.043	0.128
	Leichte Verletzung	0.012	0.004	-66%	0.024	+104%	0.003	0.015
LV	Todesfall	12.266	10.909	-11%	13.458	+10%	4.510	3.727
	Chronische Erkrankung	(0.042)	(0.003)	-94%	(0.230)	+445%	(0.016)	
	Akute Erkrankung	(-)*	(-)*	-98%	(0.004)	+691%	(-)*	
LB	Todesfall	11.451	9.581	-16%	13.344	+17%	5.477	3.727
	Stationäre und ambulante Behandlung	(0.034)	(0.017)	-52%	(0.054)	+57%	(0.016)	

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil, P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil. * Die akuten Erkrankungen werden im Vergleich zu den chronischen Erkrankungen (vernachlässigbar) tief bewertet.

Tab. 162 Resultate Zahlungsbereitschaften (nachgewichtet), nach Bereichen und experimentellen Behandlungen

Bereich	Gesundheitsfolge	Mittelwert (Mio. CHF)				Median (Mio. CHF)			
		Anker tief	Anker hoch	ohne PP	mit PP	Anker tief	Anker hoch	ohne PP	mit PP
PV	Todesfall	4.113	6.014	5.629	4.540	2.559	3.528	3.389	2.905
	Invalidität	1.380	2.018	1.889	1.524	0.859	1.184	1.137	0.975
	Schw ere Verletzung	0.145	0.212	0.199	0.160	0.090	0.124	0.120	0.102
	Mittelschw ere Verletzung	0.022	0.032	0.030	0.024	0.014	0.019	0.018	0.016
	Leichte Verletzung	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
ÖV	Todesfall	17.105	49.223	37.176	31.295	5.474	11.147	8.071	7.831
	Invalidität	5.740	16.519	12.476	10.502	1.837	3.741	2.708	2.628
	Schw ere Verletzung	0.603	1.736	1.311	1.104	0.193	0.393	0.285	0.276
	Mittelschw ere Verletzung	0.092	0.265	0.200	0.168	0.029	0.060	0.043	0.042
	Leichte Verletzung	0.006	0.017	0.012	0.011	0.002	0.004	0.003	0.003
LV	Todesfall	10.309	14.128			4.510	4.510		
	<i>Chronische Erkrankung</i>	0.035	0.048			0.015	0.015		
	<i>Akute Erkrankung</i>	(-)*	(-)*			(-)*	(-)*		
LB	Todesfall	7.482	15.334			4.107	5.477		
	<i>Stat. und amb. Behandlung</i>	0.022	0.046			0.012	0.016		

Anmerkung: * Die akuten Erkrankungen werden im Vergleich zu den chronischen Erkrankungen (vernachlässigbar) tief bewertet.

5.5 Gründe für unterschiedliche Zahlungsbereitschaften

Im folgenden Kapitel wird auf Gründe für Unterschiede in den geäußerten Zahlungsbereitschaften eingegangen. Die aus der Literatur abgeleiteten Werte und die in dieser Studie ermittelten ZB bewegen sich in einem Bereich von unter 1 Mio. Franken bis rund 34 Mio. Franken. Erklärungen für Differenzen setzen an verschiedenen Punkten an:

- Unterschiedliche Stichproben/Befragte (bspw. Alter)
- Unterschiede des direkt zu bewertenden Gutes (Bewertung anhand von Präferenzen für private Güter wie z.B. individuelle technische Verbesserungen an Fahrzeugen vs. Präferenzen für die generelle Erhöhung der Sicherheit als einem öffentlichen Gut.)
- Unterschiedliche Präsentation der Alternativen (unterschiedliche Beeinflussung durch die Darstellung, Ansprüche an Informationsverarbeitung, Möglichkeiten strategischer Antworten)
- Unterschiede in der angewendeten Methode (bekundete vs. offenbarte Präferenzen)

Unterschiede in der Stichprobe: Die Resultate bzgl. Einflussfaktoren der ZB haben gezeigt, dass unterschiedliche Merkmale der Befragten (bspw. Alter) einen Einfluss auf die Resultate haben (vgl. Kapitel 4.2.5, 4.3.5, 4.4.5 und 4.5.5, Bestimmungsfaktoren der ZB). Das heisst, dass die Zusammensetzung der Stichprobe einen Einfluss auf die ermittelte (mittlere) ZB hat. Nachfolgend eine Zusammenfassung der Resultate zu den Einflussfaktoren der ZB.¹⁴⁹ Bei allen vier Bereichen haben Alter und Einkommen einen signifikanten Effekt auf die ZB. Je höher das Alter, desto höher die Zahlungsbereitschaft. Je höher das Einkommen, desto höher die Zahlungsbereitschaft. Die politische Orientierung spielt ebenfalls eine Rolle: Befragte, die sich dem rechten Parteienspektrum (SVP, FDP) zugehörig fühlen, haben im Vergleich zu Befragten mit Affinität zum linken Parteienspektrum (SP, GPS) eine signifikant tiefere ZB. Bei den Bereichen Luftverschmutzung und Lärmbelastung spielt auch die subjektiv eingeschätzte Qualität der Luft und Belastung durch Lärm eine Rolle. Befragte, die die Luftqualität an ihrem Wohnort als hervorragend bezeichnen, haben eine signifikant tiefere ZB als Befragte, die die Luftqualität am Wohnort als schlecht bezeichnen. Ähnliches kann für den Bereich Lärmbelastung festgestellt werden: Befragte, die die Lärmbelastung am Wohnort als sehr gering einschätzen, haben im Vergleich zu Befragten, die die Lärmbelastung am Wohnort als sehr hoch bezeichnen, eine signifikant tiefere ZB. Bei den in Tab. 161 ausgewiesenen Werten handelt es sich um Hochrechnungen (auf die Schweizer Bevölkerung). Dabei wurden die individuellen Zahlungsbereitschaften anhand verschiedener Variablen (vgl. Kapitel 4.2.2, 4.3.2, 4.4.2 und 4.5.2) nachgewichtet, um für die Schweiz repräsentative Resultate zu erhalten.

Unterschiede des zu bewertenden Gutes: In der Literatur gibt es Hinweise, dass die Zahlungsbereitschaften für die Verhinderung eines Todesfalls von der Art und der Wahrnehmung des zugrunde liegenden Risikos abhängig sind (u.a. ARE 2014 [7], Pearce 2000 [94], Andersson und Treich 2011 [5], Sommer et al. 2007 [115]). Im Folgenden werden einige wichtige Faktoren genannt:

- Gefahrenarten, von welchen das Todesfallrisiko ausgeht: Es gibt bspw. Evidenz dafür, dass die Vermeidung eines Todesfalls aufgrund einer Krebserkrankung höher bewertet wird als die Vermeidung eines Todesfalls aufgrund eines Strassenverkehrsunfalls. So weisen Van Houtven et al. (2010) [124] auf eine um das zwei- bis dreifach höhere ZB für die Vermeidung eines Krebsleidens (das tödlich endet) im Vergleich zur ZB für die Vermeidung eines tödlichen Strassenverkehrsunfalls hin. Der Aufschlag bei der Bewertung der krebsbedingten Todesfälle ist dabei umso höher, je unmittelbarer der Todesfall eintritt.
- Freiwilligkeit: Der Grad der Freiwilligkeit, mit welcher sich jemand in das Risiko schickt, scheint die Bewertung zu beeinflussen. Je höher der Grad der Freiwilligkeit,

¹⁴⁹ Eine ausführlichere Diskussion der Resultate findet sich in Kapitel 4.2.5, 4.3.5, 4.4.5 und 4.5.5 (Bestimmungsfaktoren der ZB).

desto tiefer fällt die Bewertung aus (EBP 1996 [47], BABS 2003 [32], Müller-Wenk & Hofstetter (2003) [90] und er dort zitierten Literatur, Bründl 2009 [31]).

- Verantwortung und Kontrolle: Mit den Risikokategorien verbunden ist auch der Grad der Kontrolle des Risikos. Je stärker auf das Risiko eingewirkt werden kann, desto mehr reduziert sich die Risikoaversion und damit auch die implizierte ZB.
- Erfahrung: Je vertrauter jemand mit einem Risiko ist, desto tiefer ist die Bewertung. Demgegenüber ist bei unbekanntem Risiko davon auszugehen, dass die Bewertung höher ausfällt.
- Direkter persönlicher Nutzen während man dem Risiko ausgesetzt ist (vgl. Sommer et al. 2007, S. 88-91, [115] und ARE 2004a, S. 83, [9]).

In den Bereichen öffentlicher Verkehr, Luftverschmutzung und Lärmbelastung ist im Vergleich zum Bereich Strassenverkehr davon auszugehen, dass der Grad der Freiwilligkeit¹⁵⁰ und die Kontrolle über das Risiko tiefer sind. Für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung ist zudem davon auszugehen, dass die Befragten kaum vertraut sind mit den Risiken, was sich in tendenziell höheren Zahlungsbereitschaften niederschlagen sollte. Im Bereich Luftverschmutzung wird die Gefahrenart (Möglichkeit, an Krebs zu erkranken und daran zu sterben) möglicherweise einen positiven Einfluss auf die ZB haben (d.h. die ZB ist tendenziell höher als für die Vermeidung eines tödlichen Strassenverkehrsunfalls). In den Bereichen Luftverschmutzung und Lärmbelastung ist zudem davon auszugehen, dass mit der Inkaufnahme des Risikos kaum persönlicher Nutzen entsteht. Aus diesen Überlegungen lässt sich ableiten, dass für die Bereiche öffentlicher Verkehr, Luftverschmutzung und Lärmbelastung eine höhere ZB für die Vermeidung eines Todesfalls zu erwarten ist als für den Bereich Strassenverkehr.

Unterschiedliche Präsentation der Alternativen: Zu nennen ist zudem die Art und Weise, wie die Risikoreduktion präsentiert wird (vgl. Kapitel 2.3): Die Risikoreduktion kann als Sicherheitsgewinn für die Befragten (Sicherheit als privates Gut) oder als Sicherheitsgewinn für die Allgemeinheit (Sicherheit als öffentliches Gut) formuliert werden. Wird die Risikoreduktion als Sicherheitsgewinn für die Allgemeinheit formuliert, enthält die Bewertung u.U. auch altruistische Komponenten. Auf die Frage, welche Teilwerte in den geäußerten Zahlungsbereitschaften enthalten sind, wird in Kapitel 5.6 eingegangen.

Unterschiede in der Methode und der Darstellung der Alternativen: In der Diskussion über die geeignete Methode zur Schätzung des VSL (vgl. Kapitel 2) wurden Argumente für und gegen die verschiedenen Methoden angesprochen. Mögliche Probleme der Methoden der offenbarten Präferenzen und der bekundeten Präferenzen – und damit auch mögliche Quellen für Verzerrungen – sind in Tab. 163 noch einmal zusammengefasst. Da hedonische Methoden auf vorhandene Daten zurückgreifen, die Entscheidungen von Personen in realen Situationen dokumentieren, ist das den Befragungsmethoden inhärente Problem des hypothetischen Bias nicht vorhanden. Die vorhandenen Daten können aber durch Messfehler an Qualität verlieren. Zudem sind wichtige Informationen über die Entscheidungsträger (Produktivität, subjektive Risikoeinschätzung) oft nicht bekannt, was eine unverzerrte Schätzung der ZB schwierig macht. Wie bereits erwähnt, haftet der Erfassung der ZB über die gängigen Methoden, die auf bekundete Präferenzen abstellen, das Problem des hypothetischen Bias an. Befragte haben teilweise Anreize für strategische Antworten, kaum Anreize, sich ernsthaft mit dem Thema auseinanderzusetzen und stossen bei den Aufgaben, die sie zu lösen haben, nicht selten an kognitive Grenzen. Diese Probleme sind bei der für diese Studie gewählten Methode (Herleitung der ZB aus Entscheiden über nachgefragte Mengen bei den realen Grenzkosten des öffentlichen Gutes) nicht von vorneherein

¹⁵⁰ Vgl. dazu auch Bründl (2009), S. 41, [31].

ausgeschlossen, aber¹⁵¹ möglicherweise reduziert durch den realistischen Entscheidungskontext.

Ein Teil der Differenzen in den publizierten Werten für die ZB zur Vermeidung eines Todesfalls können methodenbedingt sein. Es gibt Hinweise darauf, dass die hedonischen Modelle im Bereich Arbeitsmarkt die ZB für die Vermeidung eines Todesfalls tendenziell überschätzen (vgl. Literaturübersicht oben). Weiter scheinen Analysen mit dem CV-Ansatz im Bereich Strassenverkehr zu einer eher höheren ZB zu führen als dies bei andern Methoden der Fall ist. Es ist allerdings nicht möglich, eine allgemeine Aussage zur Richtung der Verzerrungen zu machen. Eine Einschätzung möglicher Verzerrungen und deren Richtung ist nur im Einzelfall möglich.

Tab. 163 Übersicht Methoden

Methoden	Problem/Verzerrungen
Offenbarte Präferenzen (Hedonische Methoden)	Nicht beobachtbare individuelle Charakteristika (v.a. Produktivitätsdifferenzen); Können bei der Schätzung nicht berücksichtigt werden und führen tendenziell zu Verzerrungen. Messfehler bei der Risikovariablen.
Bekundete Präferenzen (CV, DCE), Szenarien mit privaten oder öffentlichen Gütern	<ul style="list-style-type: none"> • Anreize für strategische Antworten • Fehlende Anreize für überlegte Antworten • Kognitive Grenzen der Befragten • Problematische Szenarien mit öffentlichen Gütern (Fragen mit kontrafaktischen „Preisen“)
Bekundete Präferenzen („Demand analysis“), Herleitung der ZB aus Entscheiden über nachgefragte Mengen bei den realen Grenzkosten des öffentlichen Gutes	<ul style="list-style-type: none"> • Anreize für strategische Antworten • Fehlende Anreize für überlegte Antworten (reduziert durch möglichst realistisch gestalteten Entscheidungskontext) • Kognitive Grenzen der Befragten (teilweise reduziert durch die Möglichkeit, Parteipositionen zu konsultieren)

In unserer Studie haben wir mit der gewählten Herleitung der ZB aus Entscheiden über nachgefragte Mengen bei den realen Grenzkosten des öffentlichen Gutes den Versuch unternommen, Verzerrungen, die bei den Methoden der bekundeten Präferenzen auftreten können, zu reduzieren. Ob und inwiefern dies gelungen ist, kann nicht direkt getestet werden. Hinweise bzgl. Validität der Ergebnisse geben die Resultate der beiden experimentellen Behandlungen. Auf das Thema Validität wird im Kapitel 5.8 näher eingegangen.

5.6 Welche Teilwerte umfassen die geäußerten Zahlungsbereitschaften?

Für die Anwendung der Werte ist es wichtig zu wissen, welche Teilwerte die geäußerten Zahlungsbereitschaften enthalten. Zur Orientierung sind in Tab. 164 (in Anlehnung an ARE 2014 [7], ARE 2008 [8], ARE 2004b [10] und ARE 2004a [9]) die verschiedenen

¹⁵¹ Durch den möglichst realistisch gestalteten Entscheidungskontext sollen Anreize für überlegte Antworten geschaffen werden. Hierzu dient insbesondere auch die Möglichkeit, die individuell zu tragenden Kosten bei Annahme einer bestimmten Alternative in die Entscheidung einzubeziehen. Einem Teil der Befragten wurden Parteipositionen zur Verfügung gestellt. Diese Befragten hatten somit die Möglichkeit, ihre Präferenzen aus Positionen von ihnen bevorzugten Parteien abzuleiten. Insofern wurde berücksichtigt, dass die Befragten bei der Beurteilung von verschiedenen Alternativen an kognitive Grenzen stossen können.

Kosten, differenziert nach immateriellen und materiellen Kosten sowie nach weiteren Kosten, aufgeführt.

Tab. 164 Teilwerte der Zahlungsbereitschaften

	Unfälle	Luftverschmutzung	Lärmbelastung
Immaterielle Kosten	persönliches Wohlergehen Wohlergehen anderer	persönliches Wohlergehen Wohlergehen anderer	
Materielle Personenkosten	Med. Heilungskosten Produktionsausfall Wiederbesetzungskosten Administrativkosten	Med. Behandlungskosten Produktionsausfall Vermeidungskosten Administrativkosten	
Weitere Kosten	Sachschaden Polizeikosten Rechtsfolgekosten	Gebäudeschäden Vegetationsschäden	Mietzinsausfälle

Quelle: In Anlehnung an ARE (2008), S. 84, [8]; ARE (2004b), S. 92, [10]; ARE (2004a), S. 75, [9].

Die für diese Studie angewendete Methode und die Präsentation der Risikoreduktion (Sicherheit als öffentliches Gut) erlauben grundsätzlich die Erfassung von umfassenden Werten. So ist es den Befragten insbesondere überlassen, ob sie nur das persönliche Wohlergehen oder auch das Wohlergehen anderer bei ihrer Präferenzäusserung berücksichtigen möchten (vgl. immaterielle Kosten, Tab. 164). Dieses Vorgehen scheint uns insbesondere darum gerechtfertigt, weil wir den Befragten grundsätzlich nicht „vorschreiben“ können, nur an einen bestimmten Aspekt (bspw. „persönliches Wohlergehen“) zu denken und andere, aus der Sicht der Befragten ebenso wichtige Aspekte (bspw. „Wohlergehen anderer“), auszublenden. Um ex post beurteilen zu können, welche Teilwerte die geäusserten Zahlungsbereitschaften enthalten, wurden die Befragten im Anschluss an die Bewertungsfragen gefragt, welche Faktoren sie bei ihrer Entscheidung berücksichtigt haben. Aufgrund dieser Analyse lassen sich zwei Einschätzungen machen:

Die erste Einschätzung betrifft die immateriellen Kosten, insbesondere die Frage, ob neben dem persönlichen Wohlergehen auch das Wohlergehen anderer eine Rolle spielt. Eine ausführliche Diskussion zum Thema „altruistischer Motive“ findet sich in Kapitel 2. Dort wurde u.a. aufgezeigt, dass altruistische Motive nur dann einen Einfluss auf die ZB haben, wenn sie paternalistisch sind (sich also nur auf den Sicherheitsgewinn beschränken). Eine direkte Messung, welche Form des Altruismus die Befragten haben, ist bei unserer Befragung nicht möglich. Die Antworten der Befragten auf die Frage, ob sie bei der Beurteilung der Massnahmenpakete (nur) an ihre eigene oder die allgemeine Sicherheit gedacht haben, gibt allerdings Aufschluss darüber, ob Befragte, die nur oder vornehmlich an ihre eigene Sicherheit gedacht haben, eine tiefere ZB geäussert haben als Befragte, die nur oder vornehmlich an die allgemeine Sicherheit gedacht haben. Die Resultate sind, für die vier Bereiche getrennt, in Tab. 74 (Strassenverkehr), Tab. 103 (öffentlicher Verkehr), Tab. 127 (Luftverschmutzung) und Tab. 152 (Lärmbelastung) aufgeführt. In Modell 5 wird jeweils die ZB der Befragten, die vornehmlich an die eigene Sicherheit gedacht oder sich in der Mitte eingeordnet haben, mit den Befragten, die vornehmlich an die allgemeine Sicherheit gedacht haben, verglichen. Die Differenzen sind für die Bereiche Strassenverkehr, ÖV und Luftverschmutzung nicht signifikant. Einzig für den Bereich Lärmbelastung finden sich für die Befragten, die sich in der Mitte eingeordnet oder vornehmlich an die eigene Sicherheit gedacht haben, im Vergleich zu den anderen Befragten signifikant tiefere Zahlungsbereitschaften pro VKE. Altruistische Motive scheinen also nur im Bereich Lärmbelastung vorhanden zu sein und einen Effekt auf die ZB zu haben, nicht aber in den anderen Bereichen.¹⁵²

¹⁵² Eine mögliche Erklärung für dieses Resultat ist, dass die Befragten im Abstimmungskontext wissen, dass die anderen auch mitbezahlen werden und deshalb einen „eigenen“ Beitrag an die Verbesserung bspw. der Sicherheit leisten werden.

Die zweite Einschätzung betrifft die materiellen Kosten: In der heutigen Anwendung (bspw. ARE 2014 [7]) wird davon ausgegangen, dass der Eigenkonsum (ein Teil der Bruttoproduktion) in den mittels ZB-Analysen ermittelten immateriellen Kosten enthalten ist und deshalb beim Produktionsausfall nur die Nettoproduktion (Bruttoproduktion abzüglich Eigenkonsum) zusätzlich zu der geäusserten ZB berücksichtigt werden muss. Die Resultate dieser Studie weisen darauf hin, dass die Befragten den „tieferen“ Eigenkonsum nicht in der ZB berücksichtigen. Für alle Bereiche gilt: Befragte, die bei der Beurteilung der Massnahmenpakete an den Lohnausfall aufgrund von unfall- oder krankheitsbedingtem Arbeitsausfall gedacht haben, äussern im Vergleich zu den anderen Befragten keine signifikant verschiedene ZB. Da die Befragten die Vermeidung einer Unfalleinheit, die sich sowohl aus Todesfällen wie auch aus Fällen mit nicht tödlichen Unfallfolgen zusammensetzen, ist eine nach Unfallschweregrad differenzierte Aussage nicht möglich.

5.7 Sensitivitätsanalyse

Für die Schätzung der Zahlungsbereitschaften wurden verschiedene Annahmen getroffen. Im Folgenden wird geprüft, wie stark sich die verschiedenen Annahmen auf die (hochgerechneten) Zahlungsbereitschaften auswirken. Die Resultate sind in Tab. 165 aufgeführt. Die mittleren individuellen Zahlungsbereitschaften pro VUE bzw. VKE (mit und ohne Nachgewichtung) sind im Anhang D aufgeführt. Als Vergleich werden in der Spalte „Basis“ die Hauptresultate präsentiert. Folgende Sensitivitätsanalysen (SA) werden vorgenommen:

- SA 1: Nicht alle Befragten haben bei den Bewertungsfragen konsistent geantwortet. Falls nach einer Ablehnung eines Massnahmenpaketes wieder ein Massnahmenpaket angenommen wurde, wurde dieses Abstimmungsverhalten als inkonsistent gewertet. Die Resultate der ersten Sensitivitätsanalyse zeigen, dass die Zahlungsbereitschaften tiefer ausfallen, falls für die Schätzungen nur Befragte, die konsistente Antworten gegeben haben, berücksichtigt werden. Die Differenz beträgt rund 10% für den Bereich Strassenverkehr, rund 2% für den Bereich öffentlicher Verkehr, rund 11% für den Bereich Luftverschmutzung und rund 7% für den Bereich Lärmbelastung.
- SA 2: Falls eine befragte Person alle Massnahmenpakete abgelehnt hat, wurde dieser Person eine ZB von 0 zugewiesen. Als Sensitivitätsanalyse wurde diesen Personen eine individuelle ZB zugewiesen, die der Hälfte der individuellen ZB für die Annahme des Massnahmenpakets A entspricht. Die Resultate zeigen, dass die ZB um rund 1.2% (Strassenverkehr), 0.4% (öffentlicher Verkehr), rund 1% (Luftverschmutzung und Lärmbelastung) ansteigen.
- SA 3: Die Befragten hatten im Anschluss an die Bewertungsfragen die Möglichkeit anzugeben, welche Faktoren sie bei ihren Entscheidungen berücksichtigt hatten. Für diese Sensitivitätsanalyse wurden Befragte, die das Kriterium „Mehrkosten“ nicht berücksichtigt haben, ausgeschlossen. In diesem Fall reduziert sich die geschätzte ZB um rund 9% für den Bereich Strassenverkehr, 14% im Bereich öffentlicher Verkehr, 4% für den Bereich Luftverschmutzung und rund 13% für den Bereich Lärmbelastung.
- SA 4 und 5: Wie im Kapitel 3.1.2 ausgeführt, wissen wir aus den Antworten der Befragten einzig, welches Massnahmenpaket sie präferiert haben (und damit auch, welche aggregierten und individuellen Grenzkosten damit verbunden sind). Wenn eine Person das Massnahmenpaket X präferiert hat, wurde angenommen, dass die ZB den Kosten des Pakets X und die marginale ZB den Grenzkosten des Pakets X entspricht. Für die Basisresultate (vgl. Spalte „Basis“ in Tab. 165) wurde für Befragte, die das Massnahmenpaket X gewählt haben, deshalb die Grenzkosten des präferierten Massnahmenpakets zugeordnet. Für Befragte, die kein Massnahmenpaket gewählt haben, wurde eine Zahlungsbereitschaft für zusätzliche VUE von 0 angenommen. Allerdings ist es auch möglich, dass die Befragten die Alternativen anders ausgelegt haben. Insbesondere besteht die Möglichkeit, dass die Personen, die Paket X gewählt haben, eine Zahlungsbereitschaft haben, die mindestens den Grenzkosten von X entspricht (aber sicher unter den Grenzkosten des Pakets X+1 liegt). Die Sensitivitätsanalysen 4 und 5 zeigen auf, in welcher Bandbreite sich die hochgerechneten ZB bewegen, wenn Grenzkosten, die etwas

- unterhalb bzw. oberhalb der individuellen Grenzkosten angesetzt werden, für die Berechnungen verwendet werden. Die individuellen Grenzkosten für die SA 4 werden folgendermassen bestimmt: $(\text{Individuelle Grenzkosten MP X} + \text{Individuelle Grenzkosten MP X} + 1)/2$. Befragten mit experimenteller Behandlung „Anker tief“, die das MP D gewählt haben, werden folgende individuellen Grenzkosten zugeordnet: $(\text{Individuelle Grenzkosten MP D} + \text{Individuelle Grenzkosten MP E})/2$. Befragte mit experimenteller Behandlung „Anker hoch“ und Wahl des Massnahmenpakets E erhalten die individuellen Grenzkosten des MP E zugeordnet. Die individuellen Grenzkosten für die SA 5 werden folgendermassen bestimmt: $(\text{Individuelle Grenzkosten MP X} + \text{Individuelle Grenzkosten MP X} - 1)/2$. Befragten mit experimenteller Behandlung „Anker hoch“, die das MP B gewählt haben, werden folgende individuellen Grenzkosten zugeordnet: $(\text{Individuelle Grenzkosten MP B} + \text{Individuelle Grenzkosten MP A})/2$. Befragte mit experimenteller Behandlung „Anker tief“ und Wahl des Massnahmenpakets A erhalten die individuellen Grenzkosten des MP A zugeordnet. Bei der SA 4 erhöhen sich die Zahlungsbereitschaften um rund 55% (PV), 69% (ÖV), 43% (LV) und 42% (LB). Bei SA 5 sinken die Zahlungsbereitschaften um 37% (PV), 45% (ÖV), 20% (LV) und 28% (LB).
- SA 6: Die letzte Sensitivitätsanalyse betrifft den Bereich öffentlicher Verkehr. Wie in Abb. 10 aufgezeigt, steigen die (aggregierten) Grenzkosten im Bereich ÖV von Massnahmenpaket zu Massnahmenpaket um den Faktor 3. Bei den anderen Bereichen jeweils um den Faktor 2. In der SA 6 untersuchen wir, welche (hochgerechneten) Zahlungsbereitschaften wir erhalten würden, falls wir den präferierten Massnahmenpaketen die Grenzkosten des Bereichs Strassenverkehr unterstellen würden. Die ZB fallen um rund 70%. Bemerkenswert ist, dass die Werte im Bereich ÖV immer noch rund doppelt so hoch sind wie die ZB im Bereich Strassenverkehr (Spalte „Basis“, Tab. 165).

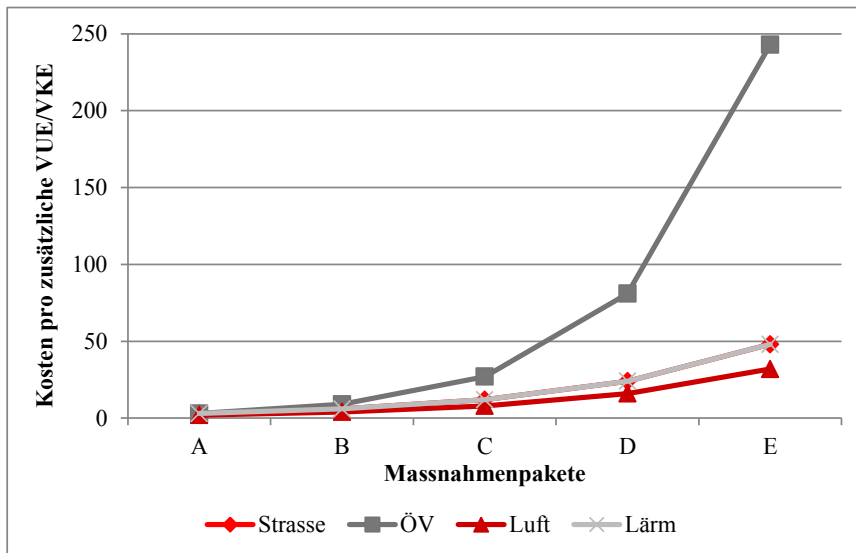


Abb. 10 Übersicht Kosten pro zusätzliche VUE/VKE

Tab. 165 Sensitivitätsanalyse (Werte in Mio. CHF)

Ber.	Basis	SA 1	SA 2	SA 3	SA 4	SA 5	SA 6	
PV	Unfalleinheit	11.865	10.642	12.005	10.839	18.341	7.275	
	Todesfall	5.078	4.555	5.138	4.639	7.849	3.114	
	Invalidität	1.704	1.529	1.724	1.557	2.634	1.045	
	Schw ere Verl.	0.179	0.161	0.181	0.164	0.277	0.110	
	Mittel. Verl.	0.027	0.025	0.028	0.025	0.042	0.017	
	Leichte Verl.	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.001	
ÖV	Unfalleinheit	69.271	68.122	69.516	59.801	116.953	34.532	19.388
	Todesfall	34.249	33.681	34.370	29.567	57.824	17.074	9.586
	Invalidität	11.494	11.303	11.534	9.923	19.405	5.730	3.217
	Schw ere Verl.	1.208	1.188	1.212	1.043	2.039	0.602	0.338
	Mittel. Verl.	0.184	0.181	0.185	0.159	0.311	0.092	0.052
	Leichte Verl.	0.012	0.011	0.012	0.010	0.019	0.006	0.003
LV	Unfalleinheit	12.309	10.989	12.414	12.288	17.649	7.622	
	Todesfall	12.267	10.952	12.372	12.247	17.598	7.595	
	Chr. Erk.	0.042	0.038	0.043	0.042	0.051	0.026	
	Akute Erk.	(-)*	(-)*	(-)*	(-)*	(-)*	(-)*	
LB	Unfalleinheit	14.194	13.137	14.360	12.334	20.170	8.708	
	Todesfall	11.451	10.599	11.586	9.951	16.273	7.026	
	Stat./amb. Beh.	(0.034)	(0.032)	(0.035)	(0.030)	(0.049)	(0.021)	

Anmerkung: SA = Sensitivitätsanalyse. * Die akuten Erkrankungen werden im Vergleich zu den chronischen Erkrankungen (vernachlässigbar) tief bewertet

5.8 Validität der Resultate

In der vorliegenden Studie wurde ein experimentelles Design implementiert, mit dem bestimmte Fragen zu möglichen Messfehlern beantwortet werden können.

Mit der ersten experimentellen Behandlung, dem Anker-Experiment, wurde untersucht, wie die Darstellung der Alternativen – in diesem Fall die Skala, mit der die Zahlungsbereitschaften abgefragt werden – die Resultate beeinflusst haben (vgl. Kapitel 2.3 für eine grundsätzliche Diskussion). Ein starker Einfluss deutet darauf hin, dass die Präferenzen der Befragten wenig stabil sind. Aus einem fehlenden oder schwachen Effekt kann hingegen geschlossen werden, dass die geäusserten Zahlungsbereitschaften auf robusten Präferenzen beruhen (Jacowitz and Kahneman 1995 [64]). Die vorliegenden Resultate zeigen deutliche Effekte der Antwortskalen. Eine Erhöhung der „Preise“ der angebotenen Massnahmen (pro VUE bzw. VKE) um 1% bewirkte eine Erhöhung der Zahlungsbereitschaften (Mittelwerte) um 0.46% beim Bereich Strassenverkehr, 0.94% beim Bereich öffentlicher Verkehr, 0.37% im Bereich Luftverschmutzung und 1.04% im Bereich Lärmbelastung. (vgl. Tab. 166). Offensichtlich hatte die Darstellung der Alternativen in allen Fällen einen substantziellen Effekt auf die Zahlungsbereitschaften. In den Bereichen PV und Luftverschmutzung sind die Präferenzen deutlich stabiler als in den Bereichen ÖV und Lärmbelastung. Beim ÖV und bei der Lärmbelastung deuten die Anker-Effekte darauf hin, dass die Präferenzen so instabil sind, dass der Mittelwert der geäusserten Zahlungsbereitschaften praktisch vollständig durch die Antwortskala determiniert wurde. Die Möglichkeit, Parteipositionen bei den Entscheidungen zur berücksichtigen, führte zu einer etwas tieferen Ankerelastizität von 0.80.

Im Rahmen der zweiten experimentellen Behandlung, der Beigabe von Parteipositionen hinsichtlich (einem) der Massnahmenpakete in einer Teilstichprobe, kann beurteilt werden, wie die Art der zur Verfügung gestellten Information – mit oder ohne parteipolitische Einordnung (eines) der Massnahmenpakete – die Zahlungsbereitschaften beeinflusste. Das Experiment wurde bei den Bereichen Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr implementiert (Tab. 167). Wenn Parteipositionen (zu einem Massnahmenpaket) verfügbar waren, so verminderte sich die Zahlungsbereitschaft beim PV um 20% und beim ÖV um 16%, wobei der letztere Effekt nicht statistisch signifikant ist. Beim ÖV interagierten die zwei experimentellen Behandlungen. Der Anker-Effekt war in der Teilstichprobe mit Parteipositionen nur rund halb so stark. Die Präferenzen in dieser Teilstichprobe sind damit ähnlich stabil wie diejenigen in den Bereichen Privatverkehr und Luftverschmutzung (vgl. Tab. 166).

Tab. 166 Anker-Effekte, basierend auf den nachgewichteten Mittelwerten

	Erhöhung Anker (%)	ZB „Anker tief“	ZB „Anker hoch“	Diff. ZB (%)	Anker-Elastizität
PV	100	1.19	1.74	46.22	0.46
ÖV	200	4.28	12.32	187.85	0.94
LV	100	1.28	1.75	36.72	0.37
LB	100	1.15	2.35	104.35	1.04

Anmerkung: die Ankereffekte wurden auf der Grundlage der nachgewichteten Mittelwerte berechnet (vgl. Tab. 79, Tab. 105, Tab. 132 und Tab. 157). Beispiel Berechnung Anker-Elastizität (Bereich: PV): $(1.74 - 1.19) / 1.19 / [(200\% - 100\%) / (100\%)] = 0.46$.

Tab. 167 Effekte der Parteipositionen, basierend auf den nachgewichteten Mittelwerten

Bereich	Effekt der Parteipositionen auf die ZB (%)	Anteil der Personen, die PP „berücksichtigt“ oder „teilweise berücksichtigt“ haben
PV	-19.6	38%
ÖV	-15.8 ¹	42%

Anmerkung: ¹Effekt statistisch nicht signifikant.

Die Effekte der experimentellen Behandlungen sind leider nicht mit solchen aus früheren VSL-Studien vergleichbar, da bisher keine entsprechenden Designs verwendet wurden.^{153 154} Die vorliegenden Resultate legen die Hypothese nahe, dass die grosse Spannweite der Resultate von VSL-Studien (vgl. Kapitel 5.2) ebenfalls wesentlich auf die Präsentation der Alternativen zurückzuführen ist.

Was bedeuten diese Ergebnisse für die Interpretation der Resultate? Betreffend Anker-Effekte kann weder die Darstellung mit tiefen noch die Darstellung mit hohen Ankerwerten als objektiv „richtig“ gelten. Das Experiment kann somit nur etwas über grundlegende Unsicherheit aussagen. Die Bewertung der Ergebnisse der zweiten Behandlung hängt davon ab, welche Art der Informationsbereitstellung als „relevanter“ betrachtet wird. Sollen die Zahlen (parteilich) unbeeinflusste Präferenzen widerspiegeln, die dafür stärker durch Zufälligkeiten der Antwortskalen gesteuert werden? Oder sollen die Präferenzen möglichst diejenigen wiedergeben, die in einer direkt-demokratischen Entscheidung geäussert würden, in der parteiliche Referenzinformation verfügbar ist. Angesichts der starken Anker-Effekte sind die Autoren der Ansicht, dass individuelle Präferenzäusserungen im Bereich der Bewertung eines statistischen Lebens so vage sind, dass das Angebot und die (freiwillige!) Berücksichtigung von Parteipositionen keine fragwürdige Beeinflussung darstellt. Auch aus Sicht der „Konsumentensouveränität“ wäre die Alternative – das Vorenthalten von Information, die in politischen Entscheidungen üblicherweise verfügbar ist – tendenziell problematischer.

Die bisherigen Ausführungen gelten für die Validität der Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung einer Unfalleinheit bzw. einer Krankheitseinheit. Die geschätzten relativen Gewichtungen, welche mit Hilfe des RRT-Experiments geschätzt wurden, erlauben es ausgehend von der ZB pro VUE/VKE die Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung von Todesfällen und anderer Unfallschweregrade bzw. nicht-tödlichen Krankheitsfällen zu ermitteln. Wie zuverlässig sind diese Resultate? Ein spezifischer Validitätstest wurde für das RRT-Experiment nicht durchgeführt. Folgende Anmerkungen geben dennoch Hinweise darauf, dass die Resultate aus dem RRT-Experiment als relativ zuverlässig einzuschätzen sind.

1. Es ist davon auszugehen, dass das RRT-Experiment hohe Anforderungen an die Befragten stellte. Sie wurden aufgefordert, über etwas nachzudenken, das für die meisten Befragten nicht alltäglich ist. Die Antworten auf die Frage, wie sicher sich die

¹⁵³ Eine Studie von Ökonomen und Psychologen, die einen Anker-Test in einer Befragung im Bereich Umweltbewertung (Schutz von Wildtieren) implementierte, berichtet eine Anker-Elastizität von rund 0,3 (Green et al. 1998 [54]).

¹⁵⁴ In VSL-Studien anhand der CV- oder DCE-Methode werden teilweise sogenannte Scope-Tests durchgeführt. Dabei werden den Befragten unterschiedlich grosse Risikoreduktionen zur Bewertung vorgelegt, und es wird statistisch getestet, ob die Zahlungsbereitschaften, entsprechend der ökonomischen Theorie, (annähernd) proportional zur Risikoreduktion sind. Eine ältere Übersicht über VSL-Studien zur Bewertung von Gesundheitsrisiken kommt zum Schluss, dass die meisten Studien keine geeigneten Designs aufweisen, um die Sensitivität gegenüber Grösse der Risikoreduktion zu erfassen (Hammit and Graham 1999 [57]). Dieselbe Schlussfolgerung ergibt sich auch aus der neusten Übersichtsstudie (OECD 2012 [93]): In den meisten Fällen, in denen überhaupt ein Split-sample Scope-Test implementiert wurde, hatte die Grösse der Risikoreduktion keinen nachweisbaren Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft. Innerhalb der verbleibenden Schätzungen ist die Stärke des Effekts wiederum nur in einem Teil der Fälle überhaupt eruierbar (und wird in der Studie gar nicht erfasst oder diskutiert).

Befragten bei ihren Antworten fühlten, fallen – gemessen an der Aufgabe – eher hoch aus. Im Bereich Strassenverkehr/öffentlicher Verkehr gaben rund 60% der Befragten an, sich sicher oder eher sicher gefühlt zu haben.¹⁵⁵

2. Die Schätzungen der ZB für die Vermeidung der einzelnen Unfall- bzw. Gesundheitsfolgen sind zwangsläufig weniger präzise als die Schätzungen der ZB pro VUE/VKE. Der Grund für diese Unschärfe liegt darin, dass – methodenbedingt – mehrere Schätzungen multipliziert werden müssen, welche alle mit einer eigenen Ungenauigkeit geschätzt wurden. Es ist daher nicht erstaunlich, dass die Varianz dieser Multiplikation wesentlich grösser ist als die Varianz in der bekundeten ZB für die Vermeidung einer VUE/VKE. Die relativ grossen Bandbreiten spiegeln also die heterogenen Präferenzen der Befragten in Bezug auf die Gewichtung der einzelnen Unfall- bzw. Gesundheitskategorien wider.

3. In Kapitel 3.4.5 wurden die Datengrundlagen für das Design des RRT-Experiments aufgeführt.¹⁵⁶ Es wurde darauf hingewiesen, dass der heute verwendete Kostensatz für den Fall einer schweren Verletzung ausserhalb der im RRT-Experiment abgefragten Werte liegt. Liegt die „wahre“ Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Falls mit schwerer Verletzung beim heute verwendeten Kostensatz von rund 600'000 Franken, dann würde die in der vorliegenden Studie gewählte Bandbreite der möglichen relativen Gewichtungen von Invalidität und schwerer Verletzung zu einer leichten Unterschätzung der weniger gravierenden Verletzungsschweregrade (schwere Verletzung, mittelschwere Verletzung, leichte Verletzung) im Vergleich zu den gravierenderen Verletzungsschweregraden (Todesfall und Invalidität) führen.¹⁵⁷ ¹⁵⁸ Dies soll im Folgenden mit einem Gedankenexperiment belegt werden.

Wie müsste man die Bandbreite der relativen Gewichtung zwischen Invalidität und schweren Verletzungen verändern, damit sie den heutigen Kostensatz von 600'000 CHF für die Vermeidung einer schweren Verletzung beinhaltet? Falls der kleinste Risiko-Differenzen-Quotient RDR 2 in Tab. 45 auf 1.5 statt auf 5 gesetzt würde, ergäben sich die in Tab. 168 aufgeführten Bandbreiten möglicher Kostensätze. Die oberen Grenzwerte der Bandbreiten für die weniger gravierenden Unfallfolgen (SV, MV, LV) wären deutlich höher. Der heute verwendete Kostensatz für Fälle mit schwerer Verletzung wäre nun ebenfalls in der Bandbreite möglicher Kostensätze enthalten. Die oberen Grenzwerte für MV und LV wären jedoch unrealistisch hoch (3.6-6.4-mal höher als die heutigen Werte).

¹⁵⁵ In den Bereichen Luftverschmutzung und Lärmbelastung gaben sogar rund 70% bzw. 75% der Befragten an, sich sicher oder eher sicher gefühlt zu haben.

¹⁵⁶ Bandbreiten der Risiko-Differenzen-Quotienten (Tab. 45) und implizite Bandbreiten von Kostensätzen für die Vermeidung nicht-tödlicher Unfallfolgen bei einer Zahlungsbereitschaft von 3.5 oder 5 Mio. Franken für die Vermeidung eines Todesfalls (Tab. 44).

¹⁵⁷ Vgl. aber auch Kapitel 3.4.5 für gewichtige Argumente, welche die in der Studie verwendeten Werte stützen.

¹⁵⁸ Würden die heute verwendeten Kostensätze (bzw. die dadurch implizierten relativen Gewichtungen) für die Ermittlung der ZB zur Vermeidung der verschiedenen Unfallfolgen verwendet, ergäben sich deutlich höhere Zahlungsbereitschaften für Vermeidung der weniger gravierenden Unfallfolgen (Bereich Strassenverkehr, in Mio. Franken: SV: 0.300 vs. 0.179; MV: 0.064 vs. 0.027; LV: 0.007 vs. 0.002; Bereich ÖV, in Mio. Franken: SV: 2.249 vs. 1.208; MV: 0.479 vs. 0.184; LV: 0.054 vs. 0.012). Demgegenüber ergäben sich für die gravierenderen Unfallfolgen deutlich tiefere Zahlungsbereitschaften (Bereich Strassenverkehr, in Mio. Franken: Todesfall: 1.838 vs. 5.078; IV: 0.541 vs. 1.704; Bereich ÖV, in Mio. Franken: Todesfall: 13.763 vs. 34.249; IV: 4.048 vs. 11.494).

Tab. 168 Implizite Bandbreiten Kosten (Sensitivität)

VSL	3.5 Mio. Franken		5.0 Mio. Franken		heutige Werte
	obere Werte	untere Werte	obere Werte	untere Werte	
IF	1'400'000	350'000	2'000'000	500'000	1'062'683
SV	933'333	17'500	1'333'333	25'000	596'818
MV	466'667	3'500	666'667	5'000	128'151
LV	93'333	175	133'333	250	14'646

Anmerkung: Als Vergleich können die Werte in *Tab. 44* herangezogen werden.

Welche Auswirkungen hätte eine solche Vergrößerung der Bandbreite der relativen Gewichtung zwischen Invalidität und schwerer Verletzung (d.h. die Verwendung von 1.5 als kleinsten Risiko-Differenzen-Quotient RDR 2) auf das RRT-Experiment gehabt? Dazu betrachten wir die Auswahl-situation S, welche einem Teil der Befragten im Rahmen des RRT-Experiments vorgelegt wurde (vgl. Tab. 169, oben). Ein Befragter, der bei dieser Auswahl-situation Region B wählt, gewichtet Invaliditätsfälle mindestens 5-mal stärker als schwere Verletzungen ($[844-813]/[50-44] \approx 5$).

Tab. 169 Zahlenbeispiel Gedankenexperiment

Situation S	Region A	Region B
Invalidität	50	44
Schwerverletzt	813	844
Situation S'	Region A	Region B
Invalidität	50	44
Schwerverletzt	813	822

Aus Konsistenzgründen würde dieser Befragte auch in der modifizierten Auswahl-situation S' die Region B wählen, in welcher es weniger Unfälle mit Schwerverletzten gibt (vgl. Tab. 169, unten). Wir wissen mit welcher Häufigkeit die Region B in Situation S gewählt wurde (dies geschah in 42% der Entscheidungen). Unter der Annahme konsistenter Präferenzen hätte sich am Entscheidungsverhalten dieser Befragten nichts geändert, wenn anstelle von Situation S über die Situation S' entschieden worden wäre. Daraus schliessen wir, dass für etwas weniger als die Hälfte der Befragten die obere Grenze der relativen Gewichtung von Invaliditätsfällen und Fällen von schweren Verletzungen keine Rolle auf ihr Entscheidungsverhalten gespielt haben kann.

Wie gross wäre der Einfluss auf die geschätzten Gewichtungen maximal gewesen? Dafür können wir kontrafaktisch annehmen, dass die Befragten tatsächlich über Situation S' abgestimmt haben. Für die relative Gewichtung von Invalidität und schwerer Verletzung ergibt sich nun ein Schätzwert von rund 7.95. Wie sich zeigt, ist der Unterschied zur effektiv geschätzten Gewichtung (vgl. Tab. 77, rund 9.52) relativ klein. Für die hochgerechneten mittleren Zahlungsbereitschaften ergeben sich geringfügige Änderungen (in Mio. CHF, Bereich Strassenverkehr): Todesfall: 4.694; Invalidität: 1.583; schwere Verletzung: 0.199; mittelschwere Verletzung: 0.030; leichte Verletzung: 0.002.

Trotz der Unschärfe, welche die Schätzungen der relativen Gewichtungen mit sich bringen, halten wir die Resultate des RRT-Experiments für zuverlässig. Der Unschärfe muss jedoch in der Anwendung, sprich in der Bewertung von Unfallfolgen, Rechnung

getragen werden. Im Sinne einer „best practice“ sollten daher Sensitivitätsanalysen unter Annahme der geschätzten Konfidenzintervalle durchgeführt werden.

5.9 Präferierte öffentliche Ausgaben pro VUE/VKE

In politischen Entscheidungen über die Bereitstellung öffentlicher Güter ist – im Gegensatz zu Kosten-Nutzen-Analysen – nicht die Summe der individuellen Zahlungsbereitschaften, sondern der Median der individuell präferierten öffentlichen Ausgabenniveaus entscheidend. Diese Zahl, die direkt aus den Entscheidungen über die Massnahmenpakete ermittelt werden kann, ist aus finanzwissenschaftlicher Sicht von einigem Interesse. In Tab. 170 sind die entsprechenden Resultate aufgeführt.

Der Median der individuell präferierten öffentlichen Ausgabenniveaus im Bereich Strassenverkehr liegt bei 90 Mio. Franken. Dieses Ausgabenniveau impliziert Grenzkosten pro VUE von 6 Mio. Franken. Der politisch ausschlaggebende Medianwähler präferiert – im Rahmen der angebotenen Alternativen von 0, 3, 6, 12, 24, 48 Mio. Franken pro VUE – somit Ausgaben, die einer „politischen“ Zahlungsbereitschaft von 6 Mio. Franken pro VUE entsprechen¹⁵⁹. Der Medianwähler in der Teilstichprobe „Anker tief“ präferiert dasselbe Ausgabenniveau wie der Medianwähler der Gesamtstichprobe und offenbart somit die gleich hohe „politische“ Zahlungsbereitschaft. Dasselbe gilt für den Medianwähler in der Teilstichprobe „Anker hoch“. Analoge Zahlen für die anderen Bereiche sind in Tab. 162 dargestellt.

Die vom Medianwähler befürworteten Aufwendungen (öffentliche Ausgaben pro vermiedene Unfalleinheit) liegen damit um etwa 50% tiefer als die hochgerechneten mittleren individuellen Zahlungsbereitschaften pro VUE/VKE.

¹⁵⁹ Die Genauigkeit der Schätzung des vom Medianwähler bevorzugten Ausgabenniveaus ist aufgrund der diskreten Massnahmenpakete beschränkt. In der Stichprobe sind die Befragten, die Grenzkosten *über* 6 Mio. (d.h. 3 Mio. oder weniger) Franken pro VUE bevorzugen zahlreicher als diejenigen, die Grenzkosten *unter* 6 Mio. bevorzugen (vgl. Tab. 63). Bei einer deutlich feineren Abstufung der Massnahmenpakete hätte demzufolge ein Wert über 6 Mio. (aber unter 12 Mio.) Franken resultiert.

Tab. 170 Präferierte öffentliche Ausgaben pro VUE/VKE (Medianwähler)

		Vom Medianwähler bevorzugte [...]		
		N	Gesamtkosten	aggregierte Grenzkosten
PV	Total	974	90	6
	Anker tief	490	90	6
	Anker hoch	484	90	6
	ohne PP	487	90	6
	mit PP	487	90	6
ÖV	Total	623	12	9
	Anker tief	311	12	9
	Anker hoch	312	39	27
	ohne PP	317	39	27
	mit PP	306	12	9
LV	Total	638	64	12
	Anker tief	323	40	6
	Anker hoch	315	64	12
LB	Total	637	120	4
	Anker tief	322	120	4
	Anker hoch	315	180	8

Anmerkung: Mit Nachgewichtung. Für die Schätzung der vom Medianwähler präferierten öffentlichen Ausgaben pro VUE/VKE wurden bei der Stichprobe die gleichen Einschränkungen gemacht wie bei der Schätzung der hochgerechneten Zahlungsbereitschaften.

6 Schlussfolgerungen

Die einer Gesellschaft zur Verfügung stehenden Ressourcen sind begrenzt. Die Gesellschaft ist daher immer wieder mit der Frage konfrontiert, wie hoch Aufwendungen für Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren, zur Verbesserung der Verkehrssicherheit, zur Reduktion von Luftverschmutzung und Lärmbelastung (um nur einige Beispiele zu nennen) ausfallen dürfen. Zur Allokation der Mittel kommen auch ökonomische Kriterien zur Anwendung: Die verfügbaren Mittel sollen möglichst effizient eingesetzt werden. Die Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen soll dabei aufzeigen, welche Massnahmen als effizient gelten und welche nicht. Als bedeutender Nutzenbestandteil fliessen dabei die monetär bewerteten vermiedenen Todesfälle ein. Wie aber soll der Nutzen, der aus der Vermeidung von Todesfällen resultiert, quantifiziert werden?

Zur Quantifizierung des Nutzens aus der Vermeidung eines Todesfalls hat sich das Konzept des Wertes eines statistischen Lebens (englisch: value of a statistical life VSL) etabliert. Der VSL drückt dabei aus, wie viel eine Gesellschaft zu zahlen bereit ist, um einen Todesfall zu verhindern.

Für die Schweiz gibt es bis anhin keine repräsentativen Schätzungen des VSL. Für die Ermittlung der immateriellen Kosten von (Verkehrs-)Unfällen sowie immateriellen Kosten, die durch Todesfälle aufgrund von Lärmbelastung und Luftverschmutzung entstehen, wird auf europäische Studien zurückgegriffen. Als Basis dient der in diesen Studien ermittelte VSL.

Diese Studie leistet einen Beitrag zur Schliessung dieser Lücke. Entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers werden Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung von Todesfällen in unterschiedlichen Risikokontexten (Strassenverkehr, öffentlicher Verkehr, (strassenverkehrsbedingter) Luftverschmutzung und Lärmbelastung) ermittelt. Weiter wird die Bewertung nicht tödlicher Unfallfolgen für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr einbezogen. Verkehrssicherheit bzw. Umweltqualität werden dabei als öffentliche Güter erfasst. Es werden Angaben zur Genauigkeit der Schätzung (Bandbreiten) und zur wahrscheinlichen Grössenordnung und Richtung einer allfälligen Verzerrung (u.a. Methodeneffekte) gemacht.

Zahlreiche (v.a. internationale) Studien haben sich mit der Ermittlung der ZB für die Vermeidung eines Todesfalls beschäftigt. Dabei wurden unterschiedliche Methoden (wie bspw. Contingent Valuation, Discrete Choice Experimente und Marktpreismodell) angewandt. Die Diskussion über die geeignete Methode zur Schätzung des VSL hat gezeigt, dass es einige Argumente gibt, die für die Erfassung bekundeter Präferenzen sprechen (und gegen die Erfassung von offenbarten Präferenzen). Es lassen sich aber auch Argumente finden, die gegen die Erfassung bekundeter Präferenzen sprechen. Der Erfassung bekundeter Präferenzen mittels gängiger Methoden (CV, DCE) haftet das Problem des hypothetischen Bias an: Befragte haben teilweise Anreize für strategische Antworten, kaum Anreize, sich ernsthaft mit dem Thema auseinanderzusetzen und stossen bei den Aufgaben, die sie zu lösen haben, nicht selten an kognitive Grenzen.

Diesen Vorbehalten wurde bei der Konzeption der Befragung begegnet. Es wurde immer noch auf die Erfassung bekundeter Präferenzen abgestellt. Ausschlaggebend für die Wahl des Befragungsansatzes war aber die Absicht, die Präferenzen in einem möglichst realitätsnahen und plausiblen Entscheidungskontext zu erfassen, sowie die Besonderheit in der vorliegenden Anwendung auf den VSL, dass von konstanten Grenznutzen ausgegangen werden kann. Die ZB wurden aber aus Entscheidungen über die nachgefragten Mengen bei gegebenen Kosten (bei gegebenem Steuersystem) abgeleitet, während der übliche Contingent Valuation-Ansatz Fragen zu Alternativen mit rein zufälligen (d.h. kontrafaktischen) Kosten präsentiert.

Die Erfassung der Zahlungsbereitschaften wurde in einen politischen Kontext gestellt. Die Alternativen zum Status Quo wurden als öffentliche Massnahmen (sog.

Massnahmenpakete) mit Kostenfolgen formuliert. Eine Massnahme wurde durch eine bestimmte Reduktion von Unfällen verschiedener Schweregrade (Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr)/von Krankheitsfällen (Luftverschmutzung und Lärmbelastung) sowie den damit verbundenen Kostenfolgen (aggregiert und individuell) charakterisiert. Aus dem präferierten Massnahmenpaket (bzw. den damit verbundenen zusätzlichen Kosten und den zusätzlich vermiedenen Unfällen bzw. Krankheitsfällen) und den Informationen über die persönlichen Ausgaben (bspw. Steuern) wurden die individuellen Zahlungsbereitschaften abgeleitet.

Grundsätzlich erlaubt die für diese Studie gewählte Methode die Erfassung von umfassenden Zahlungsbereitschaften. So ist es insbesondere den Befragten überlassen, bspw. auch altruistische Motive bei der Bewertung zu berücksichtigen. Dabei wird neben dem eigenen Wohlergehen auch das Wohlergehen anderer berücksichtigt. Eine Analyse der Faktoren, die bei der Präferenzäusserung berücksichtigt wurden, liefert zumindest Hinweise, welche Teilwerte die geäusserten Zahlungsbereitschaften umfassen. Unsere Analysen deuten erstens darauf hin, dass altruistische Motive (ausser im Bereich Lärmbelastung) eine untergeordnete Rolle spielen oder in den Bewertungen zumindest nicht bewusst berücksichtigt wurden. Die zweite Einschätzung, ebenfalls aufgrund von Selbsteinschätzungen der Befragten, betrifft die materiellen Kosten: In der heutigen Anwendung (bspw. ARE 2014 [7]) wird davon ausgegangen, dass der Eigenkonsum (ein Teil der Bruttoproduktion) in den mittels ZB-Analysen ermittelten immateriellen Kosten enthalten ist und deshalb beim Produktionsausfall nur die Nettoproduktion (Bruttoproduktion abzüglich Eigenkonsum) zusätzlich zu der geäusserten ZB berücksichtigt werden muss. Die Resultate dieser Studie weisen darauf hin, dass die Befragten den „tieferen“ Eigenkonsum nicht in der ZB berücksichtigt.

Eine Übersicht über die verschiedenen erfassten Masse – Mittelwerte, Mediane und präferierte aggregierte Grenzkosten der Medianwähler gibt Tab. 171. Tab. 162 (Kapitel 5.4) zeigt die Werte für verschiedene Teilstichproben.

Die Resultate für die Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls lassen sich (abgesehen von den Resultaten im Bereich öffentlicher Verkehr) gut in die Werte aus der (vornehmlich internationalen) Literatur einordnen. Dies gerade auch deshalb, weil die in der Literatur aufgeführten Werte eine grosse Bandbreite aufwiesen. Mögliche Erklärungen für Differenzen setzen an verschiedenen Punkten an: Unterschiedliche Stichproben, Unterschiede des zu bewertenden Gutes (abhängig von: Gefahrenart; Freiwilligkeit; Verantwortung und Kontrolle; Erfahrung; direkter persönlicher Nutzen während man dem Risiko ausgesetzt ist), Unterschiede in der Präsentation der Alternativen und Unterschiede in der angewendeten Methode. Gemäss diesen Ausführungen ist in den Bereichen öffentlicher Verkehr, Luftverschmutzung und Lärmbelastung im Vergleich zum Bereich Strassenverkehr tendenziell mit höheren Zahlungsbereitschaften zur Vermeidung eines Todesfalls auszugehen. Bspw. sind der Grad der Freiwilligkeit und die Kontrolle über das Risiko in diesen Bereichen tiefer einzuschätzen als im Bereich Strassenverkehr. Die geschätzten mittleren Zahlungsbereitschaften im Bereich öffentlicher Verkehr sind im Vergleich zu den Zahlungsbereitschaften der anderen untersuchten Bereiche allerdings derart hoch, dass auch andere Erklärungen, insbesondere methodenbedingte Unterschiede, in Betracht gezogen werden müssen. Wie oben erwähnt, wurden für die Formulierung der Wirkung und Kostenfolgen der Massnahmenpakete möglichst realistische Einschätzungen verwendet. Die (aggregierten) Grenzkosten im Bereich öffentlicher Verkehr steigen von Massnahmenpaket zu Massnahmenpaket um den Faktor 3, während die Steigerung der Grenzkosten bei den anderen Bereichen den Faktor 2 hat. Dies liegt insbesondere daran, dass im Bereich des öffentlichen Verkehrs bereits heute ein hohes Sicherheitsniveau herrscht und allfällige Massnahmen pro zusätzlich verhindertem Unfall dadurch rasch sehr teuer werden. Die Befragten im Bereich öffentlicher Verkehr haben sich trotz dieser hohen zusätzlichen Kosten pro vermiedener Unfalleinheit dennoch teilweise auch für die umfangreichen Massnahmenpakete entschieden und damit sehr hohe Zahlungsbereitschaften geäussert. Wie stark sich die Skala, mit welcher die Zahlungsbereitschaften abgefragt wurden, auf die Resultate im Bereich öffentlicher Verkehr (und der anderen Bereiche) ausgewirkt hat, geben die Ausführungen im nächsten Abschnitt Auskunft.

Zur Einschätzung der Validität wurde in der vorliegenden Studie ein experimentelles Design implementiert, mit dem bestimmte Fragen zu möglichen Messfehlern beantwortet werden können. Mit der ersten experimentellen Behandlung, dem Anker-Experiment, wurde untersucht, wie die Darstellung der Alternativen – in diesem Fall die Skala, mit der die Zahlungsbereitschaften abgefragt wurden – die Resultate beeinflusste. Die Ergebnisse sagen etwas über die grundlegende Unsicherheit der geäusserten Präferenzen aus. In den Bereichen ÖV und Lärmbelastung ist die Unsicherheit grösser, d.h. die Präferenzen sind weniger stabil als in den Bereichen Strassenverkehr und Luftverschmutzung. Beim ÖV und bei der Lärmbelastung deuten die Anker-Effekte darauf hin, dass die Präferenzen so instabil sind, dass der Mittelwert der geäusserten Zahlungsbereitschaften weitgehend durch die Antwortskala determiniert wurde. Mit der zweiten experimentellen Behandlung wurde untersucht, welchen Einfluss zusätzliche Informationen auf die Zahlungsbereitschaften haben. Hierfür wurden einer Teilstichprobe Parteipositionen hinsichtlich (einem) der Massnahmenpakete zur Verfügung gestellt. Die ZB ist in der Teilstichprobe mit Parteipositionen um 20% (PV) und 16% (ÖV, allerdings nicht signifikant) tiefer als in der Kontrollgruppe. Die Bewertung dieser Resultate hängt davon ab, ob die ZB (parteipolitisch) unbeeinflusste Präferenzen widerspiegeln sollen (allerdings aber auch durch stärkere Zufälligkeiten der Antwortskalen gesteuert werden) oder ob möglichst Präferenzen wiedergegeben werden sollen, die in einer direkt-demokratischen Entscheidung geäussert würden.

Tab. 171 Resultate Zahlungsbereitschaften (Schlussfolgerung), nach Bereichen

Ber.	Gesundheitsfolge	Mittelwert		Median	Vom Medianwähler bevorzugte aggregierte Grenzkosten
		[P _{2.5%} - P _{97.5%}]			
					[Mio. CHF]
		[Mio. CHF]			
PV	Todesfall	5.078	[0.840 – 8.180]	3.113	6
	Invalidität	1.704	[0.862 – 2.946]	1.045	
	Schwere Verl.	0.179	[0.094 – 0.306]	0.110	
	Mittel. Verl.	0.027	[0.011 – 0.048]	0.017	
	Leichte Verl.	0.002	[0.0006 – 0.003]	0.001	
ÖV	Todesfall	34.249	[6.414 – 54.201]	8.071	9
	Invalidität	11.494	[5.295 – 22.308]	2.709	
	Schwere Verl.	1.208	[0.567 – 2.374]	0.285	
	Mittel. Verl.	0.184	[0.068 – 0.367]	0.043	
	Leichte Verl.	0.012	[0.004 – 0.024]	0.003	
LV	Todesfall	12.266	[10.909 – 13.458]	4.510	12
LB	Todesfall	11.451	[9.581 – 13.344]	5.477	4

Anmerkung: P_{2.5%}: 2.5%-Perzentil, P_{97.5%}: 97.5%-Perzentil.

Welche Werte für die Kosten-Nutzen-Analysen und Verwaltungsentscheidungen angemessen sind, kann nicht wissenschaftlich festgestellt werden, sondern erfordert neben einer umfassenderen Einschätzung der Validität auch den Einbezug normativer Kriterien.

Zur Frage der Validität können aus wissenschaftlicher Sicht demnach folgende Punkte festgehalten werden:

- Die mittleren Zahlungsbereitschaften für den Bereich Strassenverkehr und Luftverschmutzung sind – neben den beobachteten Framing-Effekten – auch stark

sensitiv gegenüber dem Umfang des öffentlichen Gutes. Diese Zahlen sind als – unscharfe – ökonomische Bewertungen interpretierbar. Für die Werte in den Bereichen öffentlicher Verkehr und Lärmbelastung ist diese Aussage nicht mehr zulässig. Hier werden die Mittelwerte fast vollständig durch die Antwortskala determiniert. Im Bereich öffentlicher Verkehr führt die Möglichkeit, Parteipositionen zu konsultieren und bei den Entscheidungen zur berücksichtigen, zu etwas stabileren Werten. Dennoch bleibt der Einfluss der Antwortskala gross.

- Bei den Mittelwerten ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass die Werte stärker durch ungewollte, aber unvermeidbare „Randeffekte“ beeinflusst werden. Dazu zählt insbesondere die Unsicherheit über die Zahlungsbereitschaften derjenigen, die die obersten Massnahmenpakete gewählt haben. Im weiteren Sinn gehört auch der ungebührliche Einfluss allfälliger strategischer Übertreibungen (und Untertreibungen) zu diesen Randeffekten, die beim Medianmass nicht auftreten.
- Die präferierten aggregierten Grenzkosten des Medianwählers sind aufgrund der diskreten und sehr grob abgestuften Massnahmenpakete (den Befragten wurden jeweils nur vier Massnahmenpakete und damit vier Werte für die aggregierten Grenzkosten zur Auswahl vorgelegt) offensichtlich sehr unscharf.

Aus normativer Sicht stellt sich die Frage, ob in einer Anwendung grundsätzlich die Mittelwerte, die Medianwerte, oder allenfalls vom Medianwähler präferierte aggregierte Grenzkosten von Interesse sind.

- Die durchschnittliche individuelle Zahlungsbereitschaft (bei gegebenem Steuersystem) ist eher von Interesse, wenn im Rahmen des Kosten-Nutzen-Paradigmas im öffentlichen Sektor (potenzielle) Pareto-Verbesserungen identifiziert werden sollen. (Eine solche Verbesserung läge dann vor, wenn der aggregierte Nutzen die aggregierten Kosten übersteigen würde. In diesem Fall gäbe es die (theoretische) Möglichkeit, allfällige Verlierer – nämlich diejenigen, die weniger hohe Ausgaben bevorzugt hätten – zu kompensieren). Die Präferenzen der Individuen werden entsprechend der Zahlungsbereitschaften gewichtet.
- Der Median der präferierten aggregierten Grenzkosten ist die aggregierte Zahlungsbereitschaft, die sich in einem (idealisierten) demokratischen Entscheidungsprozess durchsetzen würde. Die Präferenzen der Individuen werden gleich gewichtet.
- Die mediane individuelle Zahlungsbereitschaft (bei gegebenem Steuersystem) ist ein Mass ohne eigenständige normative Legitimation. Sie ist vorwiegend als robuste (d.h. von Ausreissern nicht beeinflusste) Näherung der durchschnittlichen individuellen Zahlungsbereitschaft von Bedeutung. Die Zahlungsfähigkeit hat einen Einfluss auf das Ergebnis. Die Werte sagen demnach wenig oder nichts über die aggregierte Zahlungsbereitschaft aus, die in einem demokratischen Prozess ermittelt würde. Wenn bspw. 60% der Befragten tiefe Einkommen und deshalb tiefe individuelle Zahlungsbereitschaften haben, dann ist der Median der individuellen Zahlungsbereitschaften tief. Wenn die 60% aber gleichzeitig ein grosses Bedürfnis nach mehr Sicherheit haben, und die übrigen 40% hohe Einkommen haben und deshalb viel Steuern zahlen, wird sich in einem demokratischen Prozess dennoch ein hohes Ausgabenniveau durchsetzen.

Weiter stellt sich die Frage, ob politisch möglichst unbeeinflusste oder politisch informierte individuelle Entscheidungen relevant sind:

- „Politisch unbeeinflusste“ Präferenzäusserungen sind das Ideal im Rahmen eher technischer oder traditionell-ökonomischer Ansätze.
- Demgegenüber betonen verschiedene neuere Sichtweisen die Bedeutung von Heuristiken – etwa durch Berücksichtigung der Positionen bevorzugter Parteien – insbesondere in komplexen Entscheidungsaufgaben, in denen die Individuen an ihre motivationalen und kognitiven Grenzen stossen (vgl. Kap. 2.3). Politikwissenschaftliche Studien zeigen, dass Wähler solche Heuristiken erfolgreich nutzen, um zufriedenstellende Entscheidungen zu treffen, die mit individuellen Interessen und Werthaltungen im Einklang sind. Allerdings ist bisher noch kaum

untersucht worden, unter welchen Bedingungen solche Heuristiken auch im Rahmen von Befragungen über komplexe öffentliche Güter erfolgreich sind.

Anhänge

I	Fokusgruppendifskussion	220
I.1	Strasse und Schiene	220
I.2	Luftverschmutzung und Lärmbelastung	221
II	Resultate Pretest	222
III	Deskriptive Statistik Regressionen ZB	226
IV	Sensitivitätsanalysen	235
V	Fragebogen.....	241

I Fokusgruppendifkussion

Zur Erarbeitung der Massnahmenpakete wurden vor der Konzipierung des Fragenbogens zwei Fokusgruppengespräche mit Expertinnen und Experten durchgeführt. Ein erstes Fokusgruppengespräch war den Themenbereichen Strasse und Schiene, ein Zweites den Bereichen Lärmbelastung und Luftverschmutzung gewidmet.

I.1 Strasse und Schiene

Teilnehmende:

- Daniel Baumann, Swisstraffic
- Jörg Häberli, ASTRA (Netzplanung)
- Armin Gschnitzer, Basler & Hofmann (Fachbereich Strassen)
- Silke Schönherr, BAV (Sicherheitsrisiko-Management)
- Anja Simma, ASTRA (Unfallstatistik, Analysen, Sicherheitsgrundlagen)
- Joelle Vouillamoz, SBB (Risiko und Datenmanagement)
- Thomas Wenk, Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik GmbH
- Felix Schläpfer, Kalaidos Fachhochschule
- Wolfram Kägi, B,S,S.
- Michael Lobsiger, B,S,S.
- David Liechti, B,S,S.

Die Expertinnen und Experten setzten sich zusammen aus Vertretern der SBB, des ASTRA, des BAV sowie des Ingenieurwesens. Als zentrale Erkenntnisse aus den Diskussionen lassen sich festhalten, dass Unfälle je nach Unfallhergang sehr unterschiedlich wahrgenommen werden und dies entsprechend in der Befragung berücksichtigt werden sollte. Zu starke Differenzierungen könnten jedoch einen negativen Einfluss auf die Resultate haben, da nicht der Unfall beurteilt wird, sondern der gesamte Umstand.¹⁶⁰ Vor allem aufgrund des grundlegend unterschiedlichen Selbstbeeinflussungsgrades sollte der öffentliche Verkehr und der motorisierte Individualverkehr differenziert betrachtet werden. Im öffentlichen Verkehr wird der Fokus zudem auf Unfälle von Passagieren und nicht auf Betriebsunfälle gelegt. Andernfalls würde fälschlicherweise eine Bewertung zur Verhinderung von Betriebsunfällen durchgeführt.

Es wurde festgehalten, dass im Strassenverkehr die Finanzierung nicht über die Autobahnvignette geschehen sollte, dies vor allem aufgrund der soeben erst diskutierten Erhöhung des Preises für die Autobahnvignette. Beim öffentlichen Verkehr sollte die Finanzierung nicht (nur) über den Ticketpreis, sondern über die Kanäle Steuern und Abgaben aufgenommen werden. Auch hier sollte beachtet werden, die durch FABI (aktuelle Abstimmung) betroffenen Massnahmen nicht im Fragebogen zu thematisieren.

Eine weitere Erkenntnis aus der Diskussion war, dass von (ehemaligen) Unfall-Hotspots durchaus verlässliche Zahlen zur Unfallverhinderung sowie den Kosten für bauliche Massnahmen dokumentiert sind. Bei den Zahlen zu den Kosten muss allerdings darauf geachtet werden, dass die Gesamtkosten häufig nicht alleine den Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit angelastet werden können, sondern ein Teil der Kosten durch gleichzeitig getätigte Investitionen zugunsten bspw. einer Kapazitätserhöhung angefallen sind.

¹⁶⁰ Beispielsweise würde eine mehrheitlich negative Haltung gegenüber dem Führen von Motorrädern die Zahlungsbereitschaft für die Verminderung von Unfällen auf Passstrassen reduzieren.

I.2 Luftverschmutzung und Lärmbelastung

Teilnehmende:

- Hans Bögli, BAFU (Flug-, Industrie- und Schiesslärm)
- Harald Jenk, BAFU (Luftreinhaltung)
- Peter Mohler, Lärmschutz BS
- Franziska Schwager, Umweltschutz BS
- Markus Weber, Basler & Hofmann (Lärm)
- Wolfram Kägi, B,S,S.
- Michael Lobsiger, B,S,S.
- David Liechti, B,S,S.

Im Fokusgruppengespräch waren Expertinnen und Experten des BAFU und von kantonalen Stellen aus den Bereichen Lärm- und Umweltschutz sowie eines Ingenieur- und Planungsbüros vertreten.

Todesfälle treten selten unmittelbar in Zusammenhang mit Luftverschmutzung und Lärmbelastung ein. Eine langfristige Belastung führt hingegen zu Krankheiten, die zum Tod führen können.

Ein zusätzliches Einzelgespräch mit Herrn Prof. N. Künzli hat ergeben, dass Lärmbelastung und Luftverschmutzung aufgrund der sehr unterschiedlichen Eigenschaften getrennt analysiert werden sollten. Die Lärmbelastung tritt sehr punktuell auf, während bei der Luftverschmutzung zwischen der Verschmutzung in unmittelbarer Fahrbahnnähe (durch Russ, und NO_x) und der (grossräumigen) Belastung durch Feinstaub (PM10, PM2.5) unterschieden werden sollte.

Im Bereich der Luftverschmutzung sind die Einwohner/innen der Schweiz stärker sensibilisiert als bei der Lärmbelastung. Zusätzlich fehlt bei der Lärmbelastung häufig die Solidarität.¹⁶¹ Darüber hinaus ist vielen Menschen nicht bewusst, dass Lärmbelastung erwiesenermassen zu einem erhöhten Herzinfarkttrisiko führt. Diese Erkenntnis zeigt auf, dass es eine grosse Herausforderung ist, die Befragung „problemrepräsentativ“ durchzuführen.

In der Diskussion wurde erwähnt, dass Lärmunterschiede ab 5 dB(A) vom Menschen wahrgenommen werden. Unterhalb dieser Grenze werden Lärmschutzmassnahmen von der Bevölkerung häufig nicht akzeptiert, obwohl sie aus medizinischer Sicht sinnvoll wären.

Des Weiteren ist zur Sprache gekommen, dass Massnahmen teilweise auch zusätzliche negative Auswirkungen auf die Luftverschmutzung und Lärmbelastung haben können: Beispielsweise müssen Flüsterbeläge doppelt so häufig saniert werden im Vergleich zu einem normalen Fahrbahnbelag und verursachen daher vermehrten Baulärm (sowie verkehrliche Behinderungen).

Massnahmen, welche die Feinstaubbelastung verringern, sind eine grosse Herausforderung, da die Feinstaubbelastung grossflächig auftritt und auch durch die Erstellung von Umfahrungsstrassen keine Verbesserungen erzielt werden können.

Bei der Luftverschmutzung stellt sich die Frage, inwiefern Mortalität und Morbidität getrennt werden können. Die auftretenden Todesfälle weisen teilweise eine längere Vorlaufzeit auf, d. h. Asthma, Herz- / Kreislaufbeschwerden, Lungenkrebs etc. treten im Verlauf des Lebens auf und können zu einem vorzeitigen Tod führen.

¹⁶¹ Gemeint ist, dass die Betroffenheit durch die Lärmbelastung auf dem Nachbargrundstück gering oder sogar inexistent ist.

II Resultate Pretest

Tab. 172 Struktur befragte Personen Pretest (soziodemografische Variablen)

		Total	Region		
			DS	WS	TI
Total		70	24	22	24
Geschlecht	Frauen	35	13	10	12
	Männer	35	11	12	12
Alter	18-34 Jahre	26	8	7	11
	35-54 Jahre	21	7	9	5
	55-74 Jahre	23	9	6	8
Erw erbstätigkeit	Voll/teilw eise erw erbstätig	43	17	6	17
	Nicht erw erbstätig	27	7	13	7

Quelle: Pretest LINK

Tab. 173 Struktur befragte Personen Pretest (Region, experimentelle Behandlungen)

		Total	Region		
			DS	WS	TI
Strassenverkehr		17	7	5	5
Mit Anker, mit Antw ortempfehlungen		5	1	2	2
Mit Anker, ohne Antw ortempfehlungen		4	0	1	3
Ohne Anker, mit Antw ortempfehlungen		4	3	1	0
Ohne Anker, ohne Antw ortempfehlungen		4	3	1	0
Öffentlicher Verkehr		17	6	4	7
Mit Anker, mit Antw ortempfehlungen		4	0	2	2
Mit Anker, ohne Antw ortempfehlungen		4	3	0	1
Ohne Anker, mit Antw ortempfehlungen		4	1	2	1
Ohne Anker, ohne Antw ortempfehlungen		5	2	0	3
Luftverschmutzung		18	5	7	6
Mit Anker		9	3	3	3
Ohne Anker		9	2	4	3
Lärmbelastung		18	6	6	6
Mit Anker		9	5	2	2
Ohne Anker		9	1	4	4

Quelle: Pretest LINK

Tab. 174 Resultate Risk-Risk-Tradeoff Experiment (Pretest)

Bereich	Risk-Risk-Tradeoff		Wert	Anzahl Beobachtungen
PV/ÖV	Todesfall	Invalidität	0.97	33
	Invalidität	Schwere Verletzung	14.88	33
	Schwere Verletzung	Mittelschwere Verletzung	4.03	33
	Mittelschwere Verletzung	Leichte Verletzung	6.54	33

Anmerkungen: Beim Risk-Risk-Tradeoff Experiment im Pretest wurden nicht alle möglichen RDR abgefragt (die RDR wurden zufällig zugeteilt). Je tiefer die Beobachtungszahl, desto unwahrscheinlicher ist es, dass alle RDR abgefragt wurden. Dies ist v.a. bei den Bereichen Luftverschmutzung und Lärmbelastung ein Problem. Daher wurde bei den Bereichen Luftverschmutzung und Lärmbelastung auf die Schätzung der relativen Gewichtungen verzichtet und bei der Schätzung der Zahlungsbereitschaften folgende relativen Gewichtungen unterstellt: Luftverschmutzung (Todesfall/chronische Krankheit: 7.5; chronische Krankheit/akute Krankheit: 1'000), Lärmbelastung (Todesfall/stationäre oder ambulante Behandlung: 50). Da die Befragten der Bereiche PV und ÖV die gleichen RDR vorgelegt erhalten haben, stehen für die Schätzung der RRTs für diese Bereiche mehr Beobachtungen zur Verfügung. Für die Berechnung der Zahlungsbereitschaften wurden daher die geschätzten relativen Gewichtungen verwendet.

Tab. 175 Resultate Zahlungsbereitschaften (Pretest)

Bereiche/ Schweregrad	Alle	Anker		Parteipositionen	
		Ja	Nein	Ja	Nein
PV					
Todesfall	4'407'359	6'060'118	2'754'599	3'620'651	5'456'303
Invalidität	4'557'306	6'266'295	2'848'316	3'743'833	5'641'936
Schw ere Verletzung	306'328	421'201	191'455	251'649	379'234
Mittelschw ere Verletzung	76'032	104'545	47'520	62'461	94'128
Leichte Verletzung	11'617	15'974	7'261	9'544	14'382
N =	14	7	7	8	6
ÖV					
Todesfall	7'359'032	13'262'262	2'299'105	9'297'010	5'697'892
Invalidität	7'609'391	13'713'469	2'377'324	9'613'311	5'891'745
Schw ere Verletzung	511'480	921'778	159'797	646'178	396'025
Mittelschw ere Verletzung	126'952	228'790	39'662	160'385	98'296
Leichte Verletzung	19'398	34'958	6'060	24'506	15'019
N =	13	6	7	6	7
LV					
Todesfall	9'888'498	7'295'774	11'740'442		
Chronische Erkrankung	1'318'466	972'770	1'565'392		
Akute Erkrankung	1'318	973	1'565		
N =	12	5	7		
LB					
Todesfall	9'540'660	17'054'946	2'026'374		
Stat./ambulante Behandlung	190'813	341'099	40'527		
N =	14	7	7		

Anmerkung: N = Anzahl Beobachtungen. Ausgewiesen werden die Zahlungsbereitschaften (Mittelwerte) für jeweils einen verhinderten Fall (bspw. Todesfall). Folgende Annahmen wurden den Berechnungen unterstellt: Nachgewichtung: 8'000'000/N; Relative Gewichtungen: vgl. Tabelle mit Resultaten zum Risk-Risk-Tradeoff Experiment. Unfall-/Krankheitseinheiten: PV(1 / 1 / 15 / 20 / 150); ÖV (1 / 1 / 20 / 30 / 200); Luft (1 / 1 / 20); Lärm (1 / 80).

Tab. 176 Erkenntnisse und Optimierungen aufgrund Resultate Pretest

Nr.	Erkenntnis	Optimierung
1	Hoher „keine Antwort“-Anteil bei den Abstimmungsfragen (knapp 20%)	Vereinfachung der Fragen zu den Massnahmenpaketen. Umgang mit der Antwortkategorie „keine Antwort“ bei den Abstimmungsfragen: Wird bei der Hauptbefragung nicht zur Verfügung gestellt.
2	Hohe Abbruchquote von 40% Gründe: 1) Informationsmaterial, 2) Frage nach dem Steuerbetrag zur Berechnung der individuellen Kosten.	Der Zweck der Frage nach den persönlichen Steuern wird besser erklärt. Zudem wurde das Informationsmaterial besser einbetten.
3	Textmenge (Einleitungstexte)	Diverse (kleinere) Anpassungen wurden vorgenommen, damit das Befragungsmaterial kompakter wurde. Inhaltlich gab es keine Veränderungen.
4	Die Interviewdauer wird als eher lang wahrgenommen, obwohl diese mit einem Durchschnitt von 18 Minuten innerhalb der angekündigten Dauer von 30 Minuten liegt.	Anschreiben: Es wurde ein Hinweis angebracht, dass die geschätzte Interviewdauer inkl. Studium Informationsmaterial zu verstehen ist.

III Deskriptive Statistik Regressionen ZB

Tab. 177 Deskriptive Statistik Regressionen ZB (Bereich: PV)

Variable	N	MW	SD
Individuelle MZB	873	1.63	1.80
T I: Anker hoch	873	0.50	0.50
T II: Mit Parteiposition	873	0.49	0.50
Interaktion: Mit PP und Anker hoch	873	0.25	0.43
Alter	873	46.71	14.62
Geschlecht: Mann	873	0.50	0.50
Geschlecht: Frau	873	0.50	0.50
Region: D-CH	873	0.64	0.48
Region: W-CH	873	0.26	0.44
Region: Tessin	873	0.10	0.30
Bildung: Sek. I	873	0.02	0.15
Bildung: Sek. II	873	0.52	0.50
Bildung: Tertiär	873	0.46	0.50
Erw erbstätig: Ja/Nein	873	0.64	0.48
Einkommen: bis 4'000	873	0.33	0.47
Einkommen: 4'001-6'000	873	0.26	0.44
Einkommen: 6'001-8'000	873	0.19	0.39
Einkommen: 8'001-10'000	873	0.12	0.33
Einkommen: 10'001-12'000	873	0.05	0.23
Einkommen: >12'000	873	0.04	0.20
Parteien Links	873	0.29	0.45
Parteien Mitte	873	0.30	0.46
Parteien Rechts	873	0.41	0.49
Interesse an Politik: gar nicht	873	0.09	0.29
Interesse an Politik: wenig	873	0.21	0.41
Interesse an Politik: durchschnittlich	873	0.41	0.49
Interesse an Politik: überdurchschnittlich	873	0.19	0.39
Interesse an Politik: sehr	873	0.10	0.30
Öff. Ausgaben MIV: eher höhere Ausgaben	873	0.32	0.47
Öff. Ausgaben MIV: keine Änderung	873	0.51	0.50
Öff. Ausgaben MIV: eher tiefere Ausgaben	873	0.17	0.38
Öff. Ausgaben OeV: eher höhere Ausgaben	873	0.48	0.50
Öff. Ausgaben OeV: keine Änderung	873	0.34	0.47
Öff. Ausgaben OeV: eher tiefere Ausgaben	873	0.19	0.39
Öff. Ausgaben LaV: eher höhere Ausgaben	873	0.40	0.49
Öff. Ausgaben LaV: keine Änderung	873	0.45	0.50
Öff. Ausgaben LaV: eher tiefere Ausgaben	873	0.15	0.36
Mobilität Arbeitsweg: Auto	873	0.39	0.49
Mobilität Arbeitsweg: Motorrad	873	0.03	0.16
Mobilität Arbeitsweg: Öffentliche Verkehrsmittel	873	0.20	0.40
Mobilität Arbeitsweg: Velo	873	0.07	0.25

Mobilität Arbeitsweg: Kein Arbeitsweg	873	0.31	0.46
Arbeitsweg (Ja/Nein)	873	0.69	0.46
Abo-Besitz (allgemein)	873	0.59	0.49
Risikoempfinden Strasse: Tendenz tiefes Risiko	873	0.42	0.49
Risikoempfinden Strasse: Tendenz Mitte	873	0.41	0.49
Risikoempfinden Strasse: Tendenz hohes Risiko	873	0.16	0.37
Sicherheit bei Antwort: sicher	873	0.26	0.44
Sicherheit bei Antwort: eher sicher	873	0.52	0.50
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher	873	0.19	0.39
Sicherheit bei Antwort: unsicher	873	0.03	0.18
Zeit Studium Informat.: 0 Minuten	873	0.08	0.27
Zeit Studium Informat.: 1-10Minuten	873	0.66	0.47
Zeit Studium Informat.: 11-20Minuten	873	0.24	0.43
Zeit Studium Informat.: über21Minuten	873	0.02	0.14
Einstufung allg./eigene Sicherheit	873	4.22	2.38
Mehrkosten	873	0.71	0.45
Risiko zu sterben	873	0.42	0.49
Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen	873	0.44	0.50
Mögl. Lohnneinbusse aufgrund unfallbed. Arbeitsausfalls	873	0.15	0.36
Sichere Strassen als Allgemeingut	873	0.55	0.50
Eigenes Fahrverhalten	873	0.37	0.48
Fahrverhalten der anderen Verkehrsteilnehmer	873	0.44	0.50
Andere Faktoren	873	0.09	0.28

Anmerkung: Die Resultate der Regressionsanalyse finden sich in Tab. 72 bis Tab. 74.

Tab. 178 Deskriptive Statistik Regressionen ZB (Bereich: ÖV)

Variablen	N	MW	SD
Individuelle marginale ZB	620	8.17	15.75
Treatment: Anker hoch	620	0.50	0.50
Treatment: Mit Parteiposition	620	0.49	0.50
Interaktion: Mit Parteiposition und Anker hoch	620	0.25	0.43
Alter	620	45.86	15.44
Geschlecht: Mann	620	0.49	0.50
Geschlecht: Frau	620	0.51	0.50
Region: D-CH	620	0.64	0.48
Region: W-CH	620	0.25	0.44
Region: Tessin	620	0.10	0.31
Bildung: Sek. I	620	0.03	0.18
Bildung: Sek. II	620	0.57	0.50
Bildung: Tertiär	620	0.40	0.49
Erw erbstätig: Ja/Nein	620	0.63	0.48
Einkommen: bis 4'000	620	0.41	0.49
Einkommen: 4'001-6'000	620	0.22	0.42
Einkommen: 6'001-8'000	620	0.18	0.38
Einkommen: 8'001-10'000	620	0.09	0.29
Einkommen: 10'001-12'000	620	0.05	0.22
Einkommen: > 12'000	620	0.05	0.21
Parteien Links	620	0.30	0.46
Parteien Mitte	620	0.29	0.46
Parteien Rechts	620	0.41	0.49
Interesse an Politik: gar nicht	620	0.08	0.28
Interesse an Politik: wenig	620	0.20	0.40
Interesse an Politik: durchschnittlich	620	0.42	0.49
Interesse an Politik: überdurchschnittlich	620	0.18	0.39
Interesse an Politik: sehr	620	0.11	0.32
Öff. Ausgaben MIV: eher höhere Ausgaben	620	0.26	0.44
Öff. Ausgaben MIV: keine Änderung	620	0.52	0.50
Öff. Ausgaben MIV: eher tiefere Ausgaben	620	0.22	0.41
Öff. Ausgaben OeV: eher höhere Ausgaben	620	0.51	0.50
Öff. Ausgaben OeV: keine Änderung	620	0.35	0.48
Öff. Ausgaben OeV: eher tiefere Ausgaben	620	0.14	0.35
Öff. Ausgaben LaV: eher höhere Ausgaben	620	0.43	0.50
Öff. Ausgaben LaV: keine Änderung	620	0.44	0.50
Öff. Ausgaben LaV: eher tiefere Ausgaben	620	0.13	0.34
Mobilität Arbeitsweg: Auto	620	0.31	0.46
Mobilität Arbeitsweg: Motorrad	620	0.03	0.17
Mobilität Arbeitsweg: Öffentliche Verkehrsmittel	620	0.27	0.44
Mobilität Arbeitsweg: Velo	620	0.08	0.26

Mobilität Arbeitsweg: Kein Arbeitsweg	620	0.31	0.46
Arbeitsweg (Ja/Nein)	620	0.69	0.46
Abo-Besitz (allgemein)	620	0.68	0.47
Nutzung ÖV: täglich oder fast täglich	620	0.31	0.46
Nutzung ÖV: 1-2 mal pro Woche	620	0.16	0.36
Nutzung ÖV: 1 mal pro Monat	620	0.40	0.49
Nutzung ÖV: nie	620	0.13	0.34
Sicherheit bei Antwort: sicher	620	0.30	0.46
Sicherheit bei Antwort: eher sicher	620	0.48	0.50
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher	620	0.19	0.39
Sicherheit bei Antwort: unsicher	620	0.04	0.19
Zeit Studium Informat.: 0 Minuten	620	0.07	0.26
Zeit Studium Informat.: 1-10 Minuten	620	0.71	0.45
Zeit Studium Informat.: 11-20 Minuten	620	0.20	0.40
Zeit Studium Informat.: über 21 Minuten	620	0.01	0.12
Einstufung allg./eigene Sicherheit	620	3.87	2.59
Mehrkosten	620	0.69	0.46
Risiko zu sterben	620	0.43	0.49
Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen	620	0.47	0.50
Mögl. Lohneinbusse aufgrund unfallbed. Arbeitsausfalls	620	0.15	0.36
Sicherer ÖV als Allgemeingut	620	0.59	0.49
Andere Faktoren	620	0.11	0.31

Anmerkung: Die Resultate der Regressionsanalyse finden sich in Tab. 101 bis Tab. 103.

Tab. 179 Deskriptive Statistik Regressionen ZB (Bereich: LV)

Variablen	N	MW	SD
Individuelle marginale ZB	517	1.48	2.04
Treatment: Anker hoch	517	0.50	0.50
Alter	517	48.13	14.22
Geschlecht: Mann	517	0.51	0.50
Geschlecht: Frau	517	0.49	0.50
Region: D-CH	517	0.65	0.48
Region: W-CH	517	0.26	0.44
Region: Tessin	517	0.09	0.28
Bildung: Sek. I	517	0.06	0.24
Bildung: Sek. II	517	0.52	0.50
Bildung: Tertiär	517	0.42	0.49
Erw erbstätig: Ja/Nein	517	0.61	0.49
Einkommen: bis 4'000	517	0.35	0.48
Einkommen: 4'001-6'000	517	0.27	0.45
Einkommen: 6'001-8'000	517	0.20	0.40
Einkommen: 8'001-10'000	517	0.11	0.32
Einkommen: 10'001-12'000	517	0.03	0.17
Einkommen: > 12'000	517	0.03	0.18
Parteien Links	517	0.34	0.47
Parteien Mitte	517	0.31	0.46
Parteien Rechts	517	0.35	0.48
Interesse an Politik: gar nicht	517	0.07	0.25
Interesse an Politik: w enig	517	0.21	0.41
Interesse an Politik: durchschnittlich	517	0.44	0.50
Interesse an Politik: überdurchschnittlich	517	0.18	0.38
Interesse an Politik: sehr	517	0.10	0.30
Heutige Massnahmen: gehen viel zu w eit	517	0.04	0.20
Heutige Massnahmen: gehen etw as zu weit	517	0.12	0.32
Heutige Massnahmen: sind gerade richtig	517	0.25	0.43
Heutige Massnahmen: gehen etw as zu wenig weit	517	0.41	0.49
Heutige Massnahmen: gehen viel zu w enig weit	517	0.19	0.39
Luftverschmutzung Wohnort: schlecht	517	0.03	0.18
Luftverschmutzung Wohnort: mittelmässig	517	0.21	0.41
Luftverschmutzung Wohnort: gut	517	0.48	0.50
Luftverschmutzung Wohnort: sehr gut	517	0.23	0.42
Luftverschmutzung Wohnort: hervorragend	517	0.05	0.22
Gesundheitszustand: deutlich über dem Durchschnitt	517	0.05	0.21
Gesundheitszustand: über dem Durchschnitt	517	0.31	0.46
Gesundheitszustand: im Durchschnitt	517	0.54	0.50
Gesundheitszustand: unter dem Durchschnitt	517	0.08	0.27
Gesundheitszustand: deutlich unter dem Durchschnitt	517	0.02	0.14
Sportliche Aktivität (min. einmal w öchentlich)	517	0.49	0.50
Sicherheit bei Antwort: sicher	517	0.32	0.47

Sicherheit bei Antwort: eher sicher	517	0.43	0.50
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher	517	0.20	0.40
Sicherheit bei Antwort: unsicher	517	0.05	0.22
Zeit Studium Informat.: 0 Minuten	517	0.07	0.26
Zeit Studium Informat.: 1-10 Minuten	517	0.72	0.45
Zeit Studium Informat.: 11-20 Minuten	517	0.18	0.39
Zeit Studium Informat.: über 21 Minuten	517	0.02	0.15
Einstufung allg./eigene Sicherheit	517	4.42	2.54
Mehrkosten	517	0.60	0.49
Risiko zu sterben	517	0.39	0.49
Mögl. Lohneinbusse aufgrund krankheits. Arbeitsausfalls	517	0.21	0.41
Saubere Luft als Allgemeingut	517	0.66	0.47
Andere Faktoren	517	0.10	0.31

Anmerkung: Die Resultate der Regressionsanalyse finden sich in Tab. 125 bis Tab. 127.

Tab. 180 Deskriptive Statistik Regressionen ZB (Bereich: LB)

Variablen	N	MW	SD
Individuelle marginale ZB	518	1.85	2.87
Treatment: Anker hoch	518	0.49	0.50
Alter	518	47.90	14.53
Geschlecht: Mann	518	0.48	0.50
Geschlecht: Frau	518	0.52	0.50
Region: D-CH	518	0.67	0.47
Region: W-CH	518	0.23	0.42
Region: Tessin	518	0.10	0.30
Bildung: Sek. I	518	0.03	0.18
Bildung: Sek. II	518	0.56	0.50
Bildung: Tertiär	518	0.41	0.49
Erw erbstätig: Ja/Nein	518	0.63	0.48
Einkommen: bis 4'000	518	0.32	0.47
Einkommen: 4'001-6'000	518	0.25	0.43
Einkommen: 6'001-8'000	518	0.22	0.41
Einkommen: 8'001-10'000	518	0.12	0.32
Einkommen: 10'001-12'000	518	0.06	0.24
Einkommen: > 12'000	518	0.03	0.18
Parteien Links	518	0.28	0.45
Parteien Mitte	518	0.30	0.46
Parteien Rechts	518	0.42	0.49
Interesse an Politik: gar nicht	518	0.07	0.26
Interesse an Politik: w enig	518	0.17	0.38
Interesse an Politik: durchschnittlich	518	0.46	0.50
Interesse an Politik: überdurchschnittlich	518	0.20	0.40
Interesse an Politik: sehr	518	0.08	0.28
Heutige Massnahmen: gehen viel zu w eit	518	0.04	0.20
Heutige Massnahmen: gehen etw as zu weit	518	0.14	0.34
Heutige Massnahmen: sind gerade richtig	518	0.32	0.47
Heutige Massnahmen: gehen etw as zu wenig weit	518	0.39	0.49
Heutige Massnahmen: gehen viel zu w enig weit	518	0.11	0.32
Lärmbelastung Wohnort: sehr hoch	518	0.04	0.19
Lärmbelastung Wohnort: hoch	518	0.11	0.31
Lärmbelastung Wohnort: mittel	518	0.28	0.45
Lärmbelastung Wohnort: gering	518	0.38	0.49
Lärmbelastung Wohnort: sehr gering	518	0.19	0.39
Gesundheitszustand: deutlich über dem Durchschnitt	518	0.08	0.27
Gesundheitszustand: über dem Durchschnitt	518	0.28	0.45
Gesundheitszustand: im Durchschnitt	518	0.55	0.50
Gesundheitszustand: unter dem Durchschnitt	518	0.06	0.23
Gesundheitszustand: deutlich unter dem Durchschnitt	518	0.03	0.18
Sportliche Aktivität (min. einmal w öchentlich)	518	0.51	0.50
Sicherheit bei Antwort: sicher	518	0.28	0.45

Sicherheit bei Antwort: eher sicher	518	0.48	0.50
Sicherheit bei Antwort: eher unsicher	518	0.21	0.41
Sicherheit bei Antwort: unsicher	518	0.03	0.16
Zeit Studium Informat.: 0 Minuten	518	0.09	0.29
Zeit Studium Informat.: 1-10 Minuten	518	0.61	0.49
Zeit Studium Informat.: 11-20 Minuten	518	0.26	0.44
Zeit Studium Informat.: über 21 Minuten	518	0.04	0.19
Einstufung allg./eigene Sicherheit	518	4.06	2.59
Mehrkosten	518	0.70	0.46
Risiko zu sterben	518	0.35	0.48
Mögl. Lohneinbusse aufgrund krankheits. Arbeitsausfalls	518	0.21	0.41
Reduzierter Lärmpegel als Allgemeingut	518	0.63	0.48
Andere Faktoren	518	0.08	0.28
Anmerkung: Die Resultate der Regressionsanalyse finden sich in Tab. 150 bis Tab. 152.			

IV Sensitivitätsanalysen

Tab. 181 Sensitivitätsanalyse ZB pro VUE, ohne Nachgewichtung (Bereich: PV)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5	
	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]
ZB Total	974	1.55	834	1.48	974	1.59	674	1.31	974	2.10	974	0.90
ZB Anker tief	490	1.17	414	1.12	490	1.20	333	1.02	490	1.76	490	0.71
ZB Anker hoch	484	1.94	420	1.83	484	1.98	341	1.60	484	2.44	484	1.09
ZB ohne PP	487	1.69	420	1.65	487	1.72	345	1.42	487	2.26	487	1.00
ZB mit PP	487	1.42	414	1.31	487	1.45	329	1.20	487	1.94	487	0.80
ZB Anker tief/ohne PP	244	1.30	208	1.29	244	1.32	168	1.17	244	1.95	244	0.83
ZB Anker tief/mit PP	246	1.05	206	0.96	246	1.07	165	0.86	246	1.57	246	0.60
ZB Anker hoch/ohne PP	243	2.08	212	2.00	243	2.12	177	1.65	243	2.58	243	1.16
ZB Anker hoch/mit PP	241	1.80	208	1.66	241	1.83	164	1.54	241	2.30	241	1.01

Tab. 182 Sensitivitätsanalyse ZB pro VUE, mit Nachgewichtung (Bereich: PV)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5	
	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]
ZB Total	974	1.47	834	1.32	974	1.49	674	1.34	974	2.27	974	0.90
ZB Anker tief	490	1.19	414	1.08	490	1.20	333	1.10	490	2.08	490	0.71
ZB Anker hoch	484	1.74	420	1.53	484	1.76	341	1.55	484	2.45	484	1.09
ZB ohne PP	487	1.63	420	1.51	487	1.64	345	1.47	487	2.48	487	1.00
ZB mit PP	487	1.31	414	1.13	487	1.33	329	1.19	487	2.06	487	0.80
ZB Anker tief/ohne PP	244	1.37	208	1.30	244	1.38	168	1.32	244	2.39	244	0.83
ZB Anker tief/mit PP	246	1.03	206	0.86	246	1.04	165	0.86	246	1.80	246	0.60
ZB Anker hoch/ohne PP	243	1.86	212	1.69	243	1.88	177	1.60	243	2.57	243	1.16
ZB Anker hoch/mit PP	241	1.61	208	1.37	241	1.63	164	1.49	241	2.33	241	1.01

Tab. 183 Sensitivitätsanalyse ZB pro VUE, ohne Nachgewichtung (Bereich: ÖV)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5		SA 6	
	N	c	N	c	N	c	N	c	N	c	N	c	N	c
		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]
ZB Total	623	8.14	526	7.77	623	8.21	431	6.51	623	12.36	623	5.42	623	2.32
ZB Anker tief	311	4.73	255	4.49	311	4.77	208	3.80	311	9.47	311	3.14	311	1.72
ZB Anker hoch	312	11.54	271	10.86	312	11.64	223	9.05	312	15.25	312	7.69	312	2.92
ZB ohne PP	317	8.80	269	8.41	317	8.85	222	7.93	317	13.10	317	5.86	317	2.47
ZB mit PP	306	7.46	257	7.10	306	7.54	209	5.01	306	11.61	306	4.97	306	2.17
ZB Anker tief/ohne PP	160	4.60	132	4.14	160	4.63	106	3.93	160	9.20	160	3.05	160	1.70
ZB Anker tief/mit PP	151	4.88	123	4.85	151	4.92	102	3.66	151	9.75	151	3.24	151	1.74
ZB Anker hoch/ohne PP	157	13.08	137	12.52	157	13.16	116	11.58	157	17.06	157	8.72	157	3.26
ZB Anker hoch/mit PP	155	9.98	134	9.16	155	10.10	107	6.31	155	13.41	155	6.65	155	2.58

Tab. 184 Sensitivitätsanalyse ZB pro VUE, mit Nachgewichtung (Bereich: ÖV)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5		SA 6	
	N	c	N	c	N	c	N	c	N	c	N	c	N	c
		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]		[CHF]
ZB Total	623	8.57	526	8.43	623	8.60	431	7.40	623	14.47	623	4.27	623	2.40
ZB Anker tief	311	4.28	255	4.09	311	4.30	208	3.35	311	10.70	311	2.11	311	1.60
ZB Anker hoch	312	12.32	271	11.68	312	12.36	223	10.75	312	17.77	312	6.16	312	3.09
ZB ohne PP	317	9.30	269	8.81	317	9.33	222	8.95	317	15.31	317	4.64	317	2.55
ZB mit PP	306	7.83	257	7.99	306	7.87	209	5.58	306	13.63	306	3.91	306	2.24
ZB Anker tief/ohne PP	160	4.34	132	3.61	160	4.35	106	3.19	160	10.84	160	2.13	160	1.64
ZB Anker tief/mit PP	151	4.23	123	4.66	151	4.25	102	3.56	151	10.56	151	2.09	151	1.57
ZB Anker hoch/ohne PP	157	13.67	137	12.86	157	13.70	116	14.03	157	19.24	157	6.83	157	3.36
ZB Anker hoch/mit PP	155	10.97	134	10.37	155	11.02	107	7.14	155	16.29	155	5.48	155	2.83

Tab. 185 Sensitivitätsanalyse ZB pro VKE, ohne Nachgewichtung (Bereich: LV)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5	
	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]
ZB Total	638	1.50	519	1.43	638	1.53	393	1.41	638	1.92	638	1.12
ZB Anker tief	323	1.14	258	1.09	323	1.15	203	1.16	323	1.70	323	0.84
ZB Anker hoch	315	1.88	261	1.76	315	1.92	190	1.68	315	2.14	315	1.41

Tab. 186 Sensitivitätsanalyse ZB pro VKE, mit Nachgewichtung (Bereich: LV)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5	
	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]
ZB Total	638	1.52	519	1.36	638	1.54	393	1.46	638	2.18	638	0.94
ZB Anker tief	323	1.28	258	1.18	323	1.29	203	1.15	323	2.24	323	0.78
ZB Anker hoch	315	1.75	261	1.53	315	1.77	190	1.73	315	2.13	315	1.10

Tab. 187 Sensitivitätsanalyse ZB pro VKE, ohne Nachgewichtung (Bereich: LB)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5	
	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]
ZB Total	637	1.88	555	1.72	637	1.93	441	1.65	637	2.40	637	1.40
ZB Anker tief	322	1.2	276	1.05	322	1.23	210	0.95	322	1.80	322	0.87
ZB Anker hoch	315	2.57	279	2.39	315	2.64	231	2.28	315	3.01	315	1.93

Tab. 188 Sensitivitätsanalyse ZB pro VKE, mit Nachgewichtung (Bereich: LB)

ZB	Basis		SA 1		SA 2		SA 3		SA 4		SA 5	
	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]	N	c [CHF]
ZB Total	637	1.76	555	1.63	637	1.78	441	1.53	637	2.50	637	1.08
ZB Anker tief	322	1.15	276	1.00	322	1.16	210	0.94	322	2.01	322	0.68
ZB Anker hoch	315	2.35	279	2.18	315	2.38	231	2.03	315	2.97	315	1.47

V Fragebogen

Der Fragebogen (Masterfragebogen, Informationsmaterial und Parteipositionen) ist als separater Anhang (CD) verfügbar und liegt dem gedruckten Bericht bei. Der Anhang kann an gleicher Stelle wie der Bericht Nr. 1523 zum Forschungsprojekt VSS 2011/104 kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Glossar

Begriff	Bedeutung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BFS	Bundesamt für Statistik
bfu	Beratungsstelle für Unfallverhütung
CV	Contingent Valuation
DCE	Discrete Choice Experiment
KE	Krankheitseinheit
LB	Lärmbelastung
LV	Luftverschmutzung
MP	Massnahmenpaket
MW	Mittelwert
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PV	Strassenverkehr
RDR	Risiko-Differenzen-Quotient
RRT	Risk-Risk-Tradeoff
SD	Standardabweichung
SE	Standardfehler
SQ	Status Quo
UE	Unfalleinheit
VKE	Vermiedene Krankheitseinheit
VSL	Value of a Statistical Life
VSS	Verband Schweizerischer Strassen- und Verkehrsfachleute
VUE	Vermiedene Unfalleinheit
ZB	Zahlungsbereitschaft/Zahlungsbereitschaften

Literaturverzeichnis

Dokumentation

- | | |
|------|---|
| [1] | Ackerman, F. and L. Heinzerling (2004). " Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing. " New York. New Press. |
| [2] | Alberini, A., Tonin, S., Turvani, M. and A. Chiabai (2007). " Paying for permanence: Public preferences for contaminated site cleanup. " <i>Journal of Risk and Uncertainty</i> 34(2): 155-178. |
| [3] | Alberini, A. and A. Chiabai (2005). " Urban Environmental Health and Sensitive Populations: How Much are the Italians Willing to Pay to Reduce Their Risks? ", Nota di Lavoro, Fondazione Eni Enrico Mattei, No. 105.2005 |
| [4] | Alberini, A., Hunt, A. and A. Markandya (2004). " Willingness to Pay to Reduce Mortality Risks: Evidence from a Three-Country Contingent Valuation Study. " Fondazione Eni Enrico Mattei. |
| [5] | Andersson, H. and N. Treich (2011): " The Value of a Statistical Life. " In: A Handbook of Transport Economics. Ed. by de Palma. A., Lindsey, R., Quinet E. and R. Vickerman. |
| [6] | Angst, C., Beltzung, F., Bosshardt, D., Grolimund, H.-J. und H. Pestalozzi (2008). " Lärmarme Beläge innerorts. Schlussbericht 2007. " Bundesamt für Umwelt und Bundesamt für Strassen. |
| [7] | ARE (2014): " Externe Effekte des Verkehrs 2010. Monetarisierung von Umwelt-, Unfall- und Gesundheitseffekten. " Schlussbericht. |
| [8] | ARE (2008). " Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz. " Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten. |
| [9] | ARE (2004a). " Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Schweiz. " Aktualisierung für das Jahr 2000. |
| [10] | ARE (2004b). " Externe Lärmkosten des Strassen- und Schienenverkehrs in der Schweiz. " Aktualisierung für das Jahr 2000. |
| [11] | ARE (2002). " Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz 1998. " |
| [12] | Ariely, D., Loewenstein, G. and D. Prelec (2003). " Coherent arbitrariness: Stable demand curves without stable preferences. " <i>Quarterly Journal of Economics</i> 118(1): 73-105. |
| [13] | Ashenfelter, O. and M. Greenstone (2004). " Using mandated speed limits to measure the value of a statistical life. " <i>Journal of Political Economy</i> 112(1): 226-267. |
| [14] | ASTRA/Basler & Hofmann (2002). " Wirtschaftliche Bewertung von Verkehrssicherheitsmassnahmen (WIVSIMA). Teilprojekt zum Forschungsprojekt: ASTRA 2000/447. Grundlagen einer Strassenverkehrspolitik der Schweiz. " Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bf u. |
| [15] | BAFU (2013). " Feinstaub: Fragen und Antworten zu Eigenschaften, Emissionen, Immissionen, Auswirkungen und Massnahmen. " |
| [16] | BAFU (2009). " Lärmbelastung in der Schweiz. Ergebnisse des nationalen Lärmmonitorings SonBase. " Umwelt-Zustand Nr. 0907. Bundesamt für Umwelt. Bern. |
| [17] | Baranzini, A. and G. Ferro Luzzi (2001). " The Economic Value of Risks to Life: Evidence from the Swiss Labour Market. " <i>Swiss Journal of Economics and Statistics</i> 137(2): 149-170. |
| [18] | BAV (2013). " Unfälle der Eisenbahnen und verunfallte Personen 1970-2012. " [Online verfügbar über: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/06/blank/01/bahnen.html (zuletzt besucht am 10. März 2014).] |
| [19] | Bergstrom, T. C. (2006). " Benefit-cost in a benevolent society. " <i>American Economic Review</i> 96(1): 339-351. |
| [20] | Bergstrom, T. C. (1982). " When is a Man's Life Worth More Than His Human Capital? The Value of Life and Safety. " M. Jones-Lee. Amsterdam. North-Holland. |
| [21] | Bergstrom, T. C., Rubinfeld, D. L. and P. Shapiro (1982). " Micro-based estimates of demand functions for local school expenditures. " <i>Econometrica</i> 50(5), 1183-1205. |
| [22] | Beattie, J., Covey, J., Dolan, P., Hopkins, L., Jones-Lee, M., Loomes, G., Pidgeon, N., |

Robinson, A. and A. Spencer (1998). "On the contingent Valuation of Safety and the Safety of Contingent Valuation: Part 1 – Caveat Investigator." *Journal of Risk and Uncertainty* 17: 5-25.

-
- [23] BFS (2014): "Gesundheitsstatistik 2014" [Online verfügbar über: <http://www.bfs.admin.ch/> → 14 Gesundheit → Gesundheitsstatistik 2014 (zuletzt besucht am 11. Dezember 2014).]
-
- [24] BFS (2012a). "Statistisches Jahrbuch der Schweiz 2012." Bern, Bundesamt für Statistik, BFS.
-
- [25] (2012b): "Strassenrechnung der Schweiz 2010", Neuchâtel.
-
- [26] bfu (2013). Statusbericht 2013: "Statistik der Nichtbetriebsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz", Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit." Bern.
-
- [27] bfu (2010). "Auswirkungen der Via sicura-Massnahmen, Evaluation des Nutzens der Via sicura-Massnahmen für die Verkehrssicherheit sowie deren Kosten." Schlussbericht vom 31. Dezember 2012.
-
- [28] Blaeij, A., Florax, R. J. G. M., Rietveld, P. and E. Verhoef (2003). "The value of statistical life in road safety: a meta analysis." *Accident Analysis and Prevention* 35: 973-986.
-
- [29] Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R. and D. L. Weimer (2005). "Cost-benefit analysis: concepts and practice." Upper Saddle River, New Jersey. Prentice Hall.
-
- [30] Bosworth, R., Cameron, T. A. and J. R. DeShazo (2009). "Demand for environmental policies to improve health: Evaluating community-level policy scenarios." *Journal of Environmental Economics and Management* 57(3): 293-308.
-
- [31] Bründl, M. (Ed.) (2009). "Risikokonzzept für Naturgefahren - Leitfaden." Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT. Bern.
-
- [32] Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (2003). "Katarisk – Methode." Bern. [Online verfügbar über: <http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/> → Themen → Gefährdungen und Risiken → Studien „Katarisk“ (zuletzt besucht am 3. April 2014).]
-
- [33] Cameron, T.A. and M.D. James (1987). "Efficient Estimation Methods for Use with Closed-Ended Contingent Valuation Survey Data." *Review of Economics and Statistics* 69: 269-276.
-
- [34] Carlsson, F., Daruvala, D. and H. Jaldell (2010). "Value of Statistical Life and Cause of Accident: A Choice Experiment." *Risk Analysis* 30(6): 975-986.
-
- [35] Carlsson, F., Kataria, M., Krupnik, A., Lampi, E., Löfgren, Å., Qin, P. and T. Sterner (2013). "The truth, the whole truth, and nothing but the truth-A multiple country test of an oath script." *Journal of Economic Behavior & Organization* 89: 105-121.
-
- [36] Carthy T., Jones-Lee, M., Chilton, S., Loomes, G., Covey, J., Pidgeon, N., Hopkins, L. and A. Spencer (1999). "On the Contingent Valuation of Safety and the Safety of Contiongent Valuation: Part 2 – The CV/SG "chained" Approach." *Journal of Risk and Uncertainty* 17 (3): 187-214.
-
- [37] Carson, R. T. and W. M. Hanemann (2005). "Contingent Valuation." In: Mähler, K.-G. and J. R. Vincent (Eds.) *Handbook of Environmental Economics*. London. Elsevier B.V. 2.
-
- [38] Chanel, O. and S. Luchini (2008). "Monetary Values for Air Pollution Risk of Death: A Contingent Valuation Survey." [Online verfügbar über: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00272776>]
-
- [39] Corso, P. S., Hammitt, J. K. and J. D. Graham (2001). "Valuing mortality-risk reduction: Using visual aids to improve the validity of contingent valuation." *Journal of Risk and Uncertainty* 23(2): 165-184.
-
- [40] Cosandey, L., Ingold, K., Lüthi-Freuler, N. und K. Pestalozzi (2007). "Sanierung Strassenlärm. Stand und Perspektiven." Dezember 2006. Umwelt-Zustand Nr. 0729. Bundesamt für Umwelt. Bern.
-
- [41] Cropper, M., Hammitt, J. K. and L. A. Robinson (2011). "Valuing Mortality Risk Reductions: Progress and Challenges." *Annu. Rev. Resour. Econ.* 3: 313-336.
-
- [42] Dekker, T., Brouwer, R., Hofkes, M. and K. Moeltner (2011). "The Effect of Risk Context on the Value of a Statistical Life: a Bayesian Meta-model." *Environmental & Resource Economics* 49(4): 597-624.
-
- [43] De Hollander, A. E. M. and J. M. Melse (2004). "Valuing the health impact of air pollution: Deaths, DALYs or Dollars?" in Ayers, J. and B. Maynard (Eds.) *Air pollution and Health*, Imperial College Press, London
-
- [44] Diamond, P. A. and J. A. Hausman (1994). "Contingent Valuation - Is Some Number Better Than No Number?" *Journal of Economic Perspectives* 8(4): 45-64.
-

- [45] Druckman, J. N. (2004). "**Political preference formation: Competition, deliberation, and the (Ir)relevance of framing effects.**" *American Political Science Review* 98(4): 671-686.
-
- [46] Druckman, J. N. (2001). "**Using credible advice to overcome framing effects.**" *Journal of Law Economics & Organization* 17(1): 62-82.
-
- [47] Ernst Basler + Partner EBP (1996). "**Risikoorientierte Sicherheitsnachweise im Eisenbahnbetrieb – Leitfaden.**" Stand Oktober 1996. Bundesministerium für Verkehr. Bonn.
-
- [48] ERS European Respiratory Society (2010). "**Luftverschmutzung und Gesundheit.**" [Online verfügbar über: <http://ludok.sw.isstph.ch/ludokfiles/w ebAQ2010-GER.pdf> (zuletzt besucht am 4. Dezember 2014).]
-
- [49] ESTV (2013) "**Die Einkommenssteuer natürlicher Personen. Steuerinformationen.**" Herausgegeben von der Schweiz. Steuerkonferenz SSK.
-
- [50] ESTV (2012). "**Die Vermögenssteuer natürlicher Personen. Steuerinformationen.**" Herausgegeben von der Schweiz. Steuerkonferenz SSK.
-
- [51] Flores, N. E. and A. Strong (2007). "**Cost credibility and the stated preference analysis of public goods.**" *Resource and Energy Economics* 29: 195-205.
-
- [52] Fischhoff, B. (2005). "**Decision research strategies.**" *Health Psychology* 24(4): 9-16.
-
- [53] Gayer, T., Hamilton, J. T. and W. K. Viscusi (2002). "**The Market Value of Reducing Cancer Risk: Hedonic Housing Prices with Changing Information**" *Southern Economic Journal* 69(2): 266-289.
-
- [54] Green, D., Jacowitz, K. E., Kahneman, D. and D. McFadden (1998). "**Referendum contingent valuation, anchoring, and willingness to pay for public goods.**" *Resource and Energy Economics* 20(2): 85-116.
-
- [55] Hammitt, J. K. (2000). "**Valuing mortality risk: Theory and practice.**" *Environmental Science & Technology* 34(8): 1396-1400.
-
- [56] Hammitt, J. K. and Y. Zhou (2006). "**The Economic Value of Air-Pollution-Related Health Risks in China: A Contingent Valuation Study.**" *Environmental & Resource Economics* 33: 399-423.
-
- [57] Hammitt, J. K. and J. D. Graham (1999). "**Willingness to pay for health protection: Inadequate sensitivity to probability?**" *Journal of Risk and Uncertainty* 18(1): 33-62.
-
- [58] Hammitt, J. K. and N. Treich (2007). "**Statistical vs. identified lives in benefit-cost analysis.**" *Journal of Risk and Uncertainty* 35(1): 45-66.
-
- [59] Hausman, J. (2012). "**Contingent Valuation: From Dubious to Hopeless.**" *Journal of Economic Perspectives* 26(4): 43-56.
-
- [60] Hensher, D. A., Rose, J. M. and W.H. Greene (2005). "**Applied choice analysis: a primer.**" Cambridge University Press.
-
- [61] Hintermann, B., Alberini, A. and A. Markandya (2010). "**Estimating the value of safety with labour market data: are the results trustworthy?**" *Applied Economics* 42(9): 1085-1100.
-
- [62] Hurley, J. and E. Mentzakis (2013). "**Health-related externalities: Evidence from a choice experiment.**" *Journal of Health Economics* 32(4): 671-681.
-
- [63] Infrac (2012). "**Schwellenwerte in der Gesundheitspolitik. vips Vereinigung Pharmafirmen in der Schweiz.**"
-
- [64] Jacowitz, K. E. and D. Kahneman (1995). "**Measures of anchoring in estimation tasks.**" *Personality and Social Psychology Bulletin* 21(11): 1161-1166.
-
- [65] Jacquemet, N., Joule, R.-V., Luchini, S. and J. F. Shogren (2013). "**Preference elicitation under oath.**" *Journal of Environmental Economics and Management* 65(1): 110-132.
-
- [66] Johannsson, P. O. (1994). "**Altruism and the value of statistical life: Empirical implications.**" *Journal of Health Economics* 13(1): 111-118.
-
- [67] Jones-Lee, M. W. (1992). "**Paternalistic Altruism and the Value of Statistical Life.**" *Economic Journal* 102(410): 80-90.
-
- [68] Jones-Lee, M. W. (1991). "**Altruism and the value of other people's safety.**" *Journal of Risk and Uncertainty* 4(2): 213-219.
-
- [69] Jones-Lee, M. W. (1974). "**Value of Changes in Probability of Death or Injury.**" *Journal of Political Economy* 82(4): 835-849.

- [70] Keeney, R.L. (1997). **"Estimating fatalities induced by the economic costs of regulations."** *Journal of Risk and Uncertainty* 14(1): 5-23.
- [71] Kling, C. L., Phaneuf, D. J. and J. H. Zhao (2012). **"From Exxon to BP: Has Some Number Become Better than No Number?"** *Journal of Economic Perspectives* 26(4): 3-26.
- [72] Kluve, J. and S. Schaffner (2008). **"The Value of Life in Europe – A Meta Analysis."** *Sozialer Fortschritt – German Review of Social Policy* 57(10–11): 279–287.
- [73] Kniesner, T. J., Viscusi, W. K., Wook, C., and P.J. Ziliak (2012). **"The Value of a Statistical Life: Evidence From Panel Data."** *Review of Economics and Statistics* 94(1): 74-87.
- [74] Kniesner, T. J., W. K. Viscusi and J. P. Ziliak (2010). **"Policy relevant heterogeneity in the value of statistical life: New evidence from panel data quantile regressions."** *Journal of Risk and Uncertainty* 40(1): 15-31.
- [75] Kochi, I., B. Hubbell and R. Kramer (2006). **"An empirical Bayes approach to combining and comparing estimates of the value of a statistical life for environmental policy analysis."** *Environmental and Resource Economics* 34(3): 385-406.
- [76] Krupnick, A., Alberini, A., Cropper, M., Simon, N., O'Brien, B., Goeree, R. and M. Heintzelman (2000). **"Age, Health, and the Willingness to Pay for Mortality Risk Reductions: A Contingent Valuation Survey of Ontario Residents. Resources for the Future"**, Washington DC.
- [77] Kunreuther, H., Novemsky, N. and D. Kahneman (2001). **"Making Low Probabilities Useful."** *Journal of Risk and Uncertainty* 23(2): 103-120.
- [78] Lankford, R. H. (1985). **"Preferences of citizens for public expenditures on elementary and secondary education."** *Journal of Econometrics* 28, 1-20.
- [79] Leiter, A. M. and G. J. Pruckner (2009). **"Proportionality of Willingness to Pay to Small Chances in Risk: The Impact of Attitudinal Factors in Scope Tests."** *Environmental & Resource Economics* 42: 169-186.
- [80] LITRA (2013). **"Verkehrszahlen."** [Online verfügbar unter: <http://www.litra.ch/de/Zahlen-und-Fakten/Finanzierung-des-oeffentlichen-Verkehrs> (zuletzt besucht am 19. Dezember 2013).
- [81] Lupia, A. (1994). **"Shortcuts versus Encyclopedias - Information and Voting-Behavior in California Insurance Reform Elections."** *American Political Science Review* 88(1): 63-76.
- [82] Magat, A. W., Viscusi, W. K. and J. Huber (1996). **"A Reference Lottery Metric for Valuing Health."** *Management Science* 42(8): 1118-1130.
- [83] McFadden, D. (1999). **"Rationality for economists?"** *Journal of Risk and Uncertainty* 19(1-3): 73–105.
- [84] McFadden, D. (1994). **"Contingent valuation and social choice".** *American Journal of Agricultural Economics* 76(4): 689–708.
- [85] Messer, K. D., G. L. Poe and W. D. Schulze (2013). **"The value of private versus public risk and pure altruism: an experimental economics test."** *Applied Economics* 45(9): 1089-1097.
- [86] Meyle, D. (2011). **"HTA – drei Buschstaben zur Bewertung medizinischer Leistungen."** *Pipette* Nr. 3/2011.
- [87] Miller, T. R. (2000). **"Variations between Countries in Values of Statistical Life."** *Journal of Transport Economics and Policy* 34(2): 169-188.
- [88] Mishan, E. J. (1971). **"Evaluation of Life and Limb - Theoretical Approach."** *Journal of Political Economy* 79(4): 687-705.
- [89] Mrozek, J.R., and L. O. Taylor (2002). **"What Determines the Value of Life? A Meta-Analysis."** *Journal of Policy Analysis and Management* 21(2): 253–270.
- [90] Müller-Wenk, R. and P. Hofstetter (2003). **"Monetisation of the health impact due to traffic noise. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape"** (SAEFL, heute BAFU). Bern.
- [91] Nellthorp, J., Sansom, T., Bickel, P., Doll, C. and G. Lindberg. (2001). **"Valuation Conventions for UNITE."** Version 1.0.
- [92] Niemann, S. Lieb, C. und H. Sommer (2015). **"Nichtbetriebsunfälle in der Schweiz: Aktualisierte Hochrechnung und Kostenberechnung."** Bern: bfu – Beratungsstelle für

- Unfallverhütung. Bfu-Report 71.
-
- [93] OECD (2012). **"Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies"**, OECD Publishing. [Online verfügbar über: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264130807-en>].
-
- [94] Pearce, D. (2000): **"Valuing Risks to Life and Health. Towards Consistent Transfer Estimates in the European Union and Accession States."** University College London. Working Paper.
-
- [95] Pommerehne, W. W. (1987). **"Präferenzen für öffentliche Güter - Ansätze zu ihrer Erfassung."** Tübingen, Mohr.
-
- [96] Pratt, J. W. and R. J. Zeckhauser (1996). **"Willingness to pay and the distribution of risk and wealth."** *Journal of Political Economy* 104(4): 747-763.
-
- [97] Rheinberger, C. M. (2011). **"A Mixed Logit Approach to Study Preferences for Safety on Alpine Roads."** *Environmental and Resource Economics* 49(1): 121-146.
-
- [98] Rheinberger, C. M. (2009). **"Preferences for Mitigating Natural Hazards on Alpine Roads: A Discrete Choice Approach."** Zürich, Eidg Tech Hochschule: 202.
-
- [99] Riddel, M. (2011). **"Uncertainty and measurement error in welfare models for risk changes."** *Journal of Environmental Economics and Management* 61(3): 341-354.
-
- [100] Ruf, O. and A. Kuhn (2013). **"The Value of a Statistical Injury: New Evidence from the Swiss Labor Market."** *Swiss Journal of Economics and Statistics* 149(1): 57-86.
-
- [101] Ščasný, M. and A. Alberini (2012). **"Valuation of Mortality Risk Attributable to Climate Change: Investigating the Effect of Survey Administration Modes on a VSL."** *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 9: 4760-4781.
-
- [102] Schleiniger, R. und J. Blöchliger (2006). **"Der Wert des Lebens aus ökonomischer Sicht: Methode, Empirie, Anwendungen."** Zürcher Hochschule Winterthur, Winterthur.
-
- [103] Schelling, T. C. (1968). **"The Life You Save May Be Your Own. Problems in Public Expenditure Analysis."** S. B. Chase. Washington, DC, Brookings: 143-144.
-
- [104] Schlander, M., Sandmeier, H., Affolter, C., Bosshard, C., Cueni, T., Gyger, P., Hebborn, A., Huber, K., Kraft, E., Strupler, P. und P. Suter (2012). **"Schweizer HTA-Konsensus."** Umsetzungspapier 6/2012: Wirtschaftlichkeitsbewertung. Basel/Bern/Solothurn/Wiesbaden (als Download verfügbar unter www.swisshta.ch).
-
- [105] Schläpfer, F. (2008). **"Contingent valuation: A new perspective."** *Ecological Economics* 64(4): 729-740.
-
- [106] Schläpfer, F. and M. Schmitt (2007). **"Anchors, endorsements, and preferences: A field experiment."** *Resource and Energy Economics* 29(3): 229-243.
-
- [107] Schokkaert, E. (1987): **"Preferences and demand for local public spending."** *Journal of Public Economics* 34(2): 175-188.
-
- [108] Schwab Christe, N. G. and N. Soguel (1996). **"The Pain of Road-Accident Victims and the Bereavement of their Relatives. A Contingent Valuation Experiment."** *Journal of Risk and Uncertainty* 13(3): 277-291.
-
- [109] Schwab Christe, N. G. and N. Soguel (1995). **"Contingent valuation, transport safety and the value of life."** Kluwer Academic. Norwell.
-
- [110] Shogren, J. F. and T. Stamland (2002). **"Skill and the Value of Life."** *Journal of Political Economy* 110(5): 1168-1173.
-
- [111] Slovic, P. (1987). **"Perception of Risk."** *Science* 236: 280-284.
-
- [112] Smith, V. K., Evans, M. F., Kim, H., and D. H. Taylor Jr. (2004). **"Do the near-elderly value mortality risks differently?"** *Review of Economics and Statistics* 86(1): 423-429.
-
- [113] SN 641 820 **"Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr (Grundnorm)."**
-
- [114] SN 641 824 **"Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr (Unfallraten und Unfallkostensätze)."**
-
- [115] Sommer, H., Brügger, O., Lieb, C. und S. Niemann (2007). **"Volkswirtschaftliche Kosten der Nichtberufsunfälle in der Schweiz: Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit"** (bfu-Report 58). Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung.
-
- [116] Spengler, H. (2004). **"Kompensatorische Lohndifferenziale und der Wert eines statistischen Lebens in Deutschland"**, Darmstadt discussion papers in economics, No. 133
-
- [117] Stiglitz, J.E. (2000). **"Economics of the Public Sector"**, W.W. Norton & Company (Third

- edition).
-
- [118] Sunstein, C. R., Kahneman, D., Schkade, D. and I. Ritov (2002). "**Predictably incoherent judgments.**" *Stanford Law Review* 54(6): 1153-1215.
-
- [119] Svensson, M. (2009). "**Precautionary behavior and willingness to pay for a mortality risk reduction: Searching for the expected relationship.**" *Journal of Risk and Uncertainty* 39: 65-85.
-
- [120] Thaler, R. H. and C. R. Sunstein (2008). "**Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness.**" New Haven, CT, Yale University Press.
-
- [121] Thaler, R. H. and C. R. Sunstein (2003). "**Libertarian paternalism.**" *American Economic Review* 93(2): 175-179.
-
- [122] Tsuge, T., Kishimoto, A. and K. Takeuchi (2005). "**A choice experiment approach to the valuation of mortality.**" *Journal of Risk and Uncertainty* 31(1): 73-95.
-
- [123] Tversky, A. and D. Kahneman (1981). "**The Framing of Decisions and the Psychology of Choice.**" *Science* 211(4481): 453-458.
-
- [124] Van Houtven, G., Sullivan, M. B. and C. Dockins (2010). "**Cancer premiums and latency effects: A risk tradeoff approach for reductions in fatal cancer risks.**" *Journal of Risk and Uncertainty* 36: 179-199.
-
- [125] Viscusi, W. K. (1993). "**The Value of Risks to Life and Health.**" *Journal of Economic Literature* 31(4): 1912-1946.
-
- [126] Viscusi, W. K. and J. E. Aldy (2003). "**The value of a statistical life: A critical review of market estimates throughout the world.**" *Journal of Risk and Uncertainty* 27(1): 5-76.
-
- [127] Viscusi, W. K., Magat, W. A. and J. Huber. (1991). "**Pricing Environmental Health Risks: Survey Assessments of Risk–Risk and Risk–Dollar Tradeoffs for Chronic Bronchitis**", *Journal of Environmental Economics and Management* 21(1): 32–51.
-
- [128] Viscusi, W. K., Magat, W. A. and A. Forrest (1988). "**Altruistic and Private Valuations of Risk Reduction.**" *Journal of Policy Analysis and Management* 7(2): 227–245.
-
- [129] Weinstein, M. C., Shepard, D. S. and J. S. Pliskin (1980). "**The Economic Value of Changing Mortality Probabilities - a Decision-Theoretic Approach.**" *Quarterly Journal of Economics* 94(2): 373-396.
-
- [130] WHO (2011). "**Burden of disease from environmental noise, Quantification of healthy life years lost in Europe.**"
-
- [131] WHO (2013): "**Development of the health economic assessment tools (HEAT) for walking and cycling. Meeting report of the consensus workshop in Bonn**", Germany, 1-2 October 2013.
-
- [132] WHO (2014): "**Health economic assessment tools (HEAT) for walking and cycling. Methods and user guide, 2014 update.**" Economic assessment of transport infrastructure and policies.
-
- [133] Wooldridge, J. M. (2003). "**Introductory Econometrics: A Modern Approach.**" 2nd Edition. Thomson/South-Western.
-

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 5. März 2015

Grunddaten

Projekt-Nr.: VSS 2011/104

Projekttitel: Monetarisierung des Statistisches Lebens im Strassenverkehr

Enddatum: 16. März 2015

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Mittels Erfassung von bekundeten Präferenzen wurden für die Schweizer Bevölkerung repräsentative Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung von Todesfällen in unterschiedlichen Risikokontexten (Strassenverkehr, öffentlicher Verkehr, (strassenverkehrsbedingter) Luftverschmutzung und Lärmbelastung) ermittelt. Auch die Bewertung nicht tödlicher Unfallfolgen für die Bereiche Strassenverkehr und öffentlicher Verkehr wurde einbezogen. Die Bewertungen wurden aus nachgefragten Mengen der öffentlichen Güter bei gegebenen Kosten und gegebener Kostenverteilung hergeleitet („Demand analysis“).

Für den Bereich Strassenverkehr wurde eine mittlere Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls von rund 5.1 Mio. Franken ermittelt. Die Zahlungsbereitschaften zur Vermeidung nicht-tödlicher Unfallfolgen bewegen sich zwischen 0.002 Mio. Franken (leichte Verletzung) und 1.7 Mio. Franken (Invaliditätsfall). Wird der Medianwert anstelle des Mittelwerts betrachtet, fallen die ZB deutlich tiefer aus: Die ZB für die Vermeidung eines Todesfalls beträgt rund 3.1 Mio. Franken. Die Ergebnisse für die nicht-tödlichen Unfallfolgen fallen dementsprechend ebenfalls tiefer aus.

Für den Bereich öffentlicher Verkehr wurde eine mittlere Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls von rund 34 Mio. Franken ermittelt. Die Zahlungsbereitschaften zur Vermeidung nicht-tödlicher Unfallfolgen bewegen sich zwischen 0.012 Mio. Franken (leichte Verletzung) und 11.49 Mio. Franken (Invaliditätsfall). Die mediane Zahlungsbereitschaft beträgt rund 8.1 Mio. Franken.

Für die Bereiche Luftverschmutzung und Lärmbelastung ergaben sich Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung eines Todesfalls von rund 12.3 Mio. bzw. 11.5 Mio. Franken. Bei der Betrachtung des Medians ergaben sich Werte von 4.5 Mio. Franken (Luftverschmutzung) bzw. 5.5 Mio. Franken (Lärmbelastung).

Erklärungen für Differenzen zwischen den ermittelten ZB für die Vermeidung eines Todesfalls setzen u.a. bei der Methode und bei Unterschieden des zu bewertenden Gutes (bspw. Grad der Freiwilligkeit, Verantwortung und Kontrolle) an.

Eine wichtige Aufgabe der Studie bestand darin, Aussagen über die Validität der ermittelten Werte zu machen. Die Untersuchungen zeigten, dass die Wahl der Skala, mit welcher die Zahlungsbereitschaften abgefragt wurden, in den Bereichen öffentlicher Verkehr und Lärmbelastung einen sehr starken Einfluss auf die Antworten hatte. In diesen Bereichen werden die Präferenzen als deutlich weniger stabil eingeschätzt als in den Bereichen Strassenverkehr und Luftverschmutzung.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Folgende Ziele wurden gesteckt und durch das Projekt erreicht:

- 1) Es wurden Zahlungsbereitschaften (ZB) für die Vermeidung von Todesfällen in unterschiedlichen Risikokontexten ermittelt.
- 2) Die Bewertung von nicht tödlichen Unfallfolgen wurde einbezogen.
- 3) Es wurden Angaben zur Genauigkeit der Schätzung (Bandbreiten) und zur wahrscheinlichen Grössenordnung und Richtung einer allfälligen Verzerrung (u.a. Methodeneffekte) gemacht.
- 4) Es wurden Werte erhoben, die Verkehrssicherheit (und die Reduktion von tödlichen, durch Luftverschmutzung und Lärmbelastung bedingten Krankheiten) als öffentliches Gut erfassen.

Folgerungen und Empfehlungen:

Die mittleren Zahlungsbereitschaften für den Bereich Strassenverkehr und Luftverschmutzung sind als (unscharfe) ökonomische Bewertungen interpretierbar. Die Werte in den Bereichen öffentlicher Verkehr und Lärmbelastung sind hingegen weniger stabil und mit entsprechender Vorsicht zu interpretieren.

Der Unschärfe der ermittelten Zahlungsbereitschaften muss in der Anwendung Rechnung getragen werden. Es wird empfohlen, Sensitivitätsanalysen unter Annahme der geschätzten Bandbreiten durchzuführen.

Die mittleren Zahlungsbereitschaften sind v.a. für die Anwendung in Kosten-Nutzen-Analysen im öffentlichen Sektor von Interesse. Die mediane Zahlungsbereitschaft ist vorwiegend als robuste (d.h. von Ausreissern nicht beeinflusste) Näherung der mittleren Zahlungsbereitschaft von Bedeutung.

Publikationen:

Forschungsbericht im Rahmen der Schriftenreihe VSS/ASTRA

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Kägi

Vorname: Wolfram

Amt, Firma, Institut: B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Die Studie liefert für die Schweiz repräsentative Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung von Todesfällen und anderen Unfallfolgen in verschiedenen, für den Verkehrsbereich relevanten Risikokontexten. Die Studie gibt Auskunft über Bandbreiten der Werte und zur Validität der Resultate, diskutiert Gründe für die (mögliche) Kontextabhängigkeit der Zahlungsbereitschaften und ordnet die Resultate in die nationale und internationale Literatur ein.

Die Studie weist darauf hin, dass bei der Ermittlung von Zahlungsbereitschaften mittels Befragungsansatz Methodeneffekte eine Rolle spielen können und der Validität der Resultate besondere Beachtung geschenkt werden muss.

Umsetzung:

Die Resultate aus der Studie liefern spezifisch schweizbezogene Grundlagen für die Anpassung der Unfallkostensätze für Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehrsbereich und ihre Validierung. Bisher musste man sich auf Werte abstützen, die aus ausländischen Studien abgeleitet waren.

weitergehender Forschungsbedarf:

Erhöhung der Zahlungsbereitschaften für bessere Sicherheit im öffentlichen Verkehr.
Komplementär zur Erfassung von Präferenzen auf dem Befragungsweg: Analysen der Zahlungsbereitschaft anhand von tatsächlichen politischen Entscheidungen über die Investitionen für die Verkehrssicherheit.

Einfluss auf Normenwerk:

Die Resultate aus der Studie dienen als Grundlage für die Anpassung der Kostensätze in den relevanten Normen des VSS (SN 641 824, SN 641 828).

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Lüking

Vorname: Jost

Amt, Firma, Institut: R+R Burger und Partner AG

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Digital unterschrieben von L. Jost
DN: cn=L. Jost, o=R+R, ou, email=lueking@rag.ch, c=CH
Datum: 2015.04.02 13:11:18 +02'00'

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1507	FGU 2007/004	TBM Tunneling in Faulted and Folded Rocks	2015
1505	VSS 2006/509	Abdichtungssysteme und bitumenhaltige Schichten auf Betonbrücken - Initialprojekt	2014
1503	VSS 2006/515_OBF	Research Package on Bridge Deck Waterproofing Systems: EP5-Mechanisms of Blister Formation	2014
1502	VSS 2010/502	Road – landside interaction : Applications	2014
1501	VSS 2011/705	Grundlagen zur Anwendung von Lebenszykluskosten im Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen	2014
1500	ASTRA 2010/007	SURPRICE (Sustainable mobility through road user charging) - Swiss contribution: Equity effects of congestion charges and intra-individual variation in preferences	2015
1499	ASTRA 2011/010	Stauprognoseverfahren und -systeme	2014
1498	VSS 2011/914	Coordinated Ramp Metering Control with Variable Speed Limits for Swiss Freeways	2014
1497	VSS 2009/705	Verfahren zur Bildung von homogenen Abschnitten der Strassenverkehrsanlage für das Erhaltungsmanagement Fahrbahnen	2014
1496	VSS 2010/601	Einfluss von Lärmschutzwänden auf das Raumnutzungsverhalten von Reptilien	2014
1495	VSS 2009/703	Zusammenhang Textur und Griffigkeit von Fahrbahnen und Einflüsse auf die Lärmemission	2014
1494	VSS 2010/704	Erhaltungsmanagement der Strassen - Erarbeiten der Grundlagen und Schadenkataloge zur systematischen Zustandserhebung und -bewertung von zusätzlichen Objekten der Strassen	2014
1493	VSS 2006/001	Neue Methoden zur Beurteilung der Tieftemperatureigenschaften von bitumenhaltigen Bindemitteln	2014
1492	SVI 2004/029	Kombiniertes Verkehrsmittel- und Routenwahlmodell	2014
1491	VSS 2007/704	Gesamtbewertung von Kunstbauten	2014
1490	FGU 2004/002	Langzeit-Beständigkeit von Tunnel-Abdichtungssystemen aus Kunststoffen (Best TASK)	2014
1489	VSS 2006/516_OBF	Forschungspaket Brückenabdichtungen: EP6 - Anschlüsse von Brückenabdichtungen	2014
1488	SVI 2007/020	Methodik zur Nutzenermittlung von Verkehrsdosierungen	2014
1487	SVI 2008/001	Erfahrungsbericht Forschungsbündel	2014
1486	SVI 2004/005	Partizipation in Verkehrsprojekten	2014

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1485	VSS 2007/401	Anforderungen an Anschlussfugensysteme in Asphaltdecken - Teil 1: Praxiserfahrung	2014
1484	FGU 2010/003	Misestimating time of collision in the tunnel entrance due to a disturbed adaptation	2014
1483	VSS 2005/452	Forschungspaket Recycling von Ausbausphalt in Heissmischgut: EP1: Optimaler Anteil an Ausbausphalt	2014
1482	ASTRA 2010/018	SURPRICE: Sustainable mobility through road user charges Swiss contribution: Comprehensive road user charging (RUC)	2015
1481	VSS 2001/702	Application des méthodes de représentation aux données routières	2014
1480	ASTRA 2008/004	Prozess- und wirkungsorientiertes Management im betrieblichen Strassenunterhalt Modell eines siedlungsübergreifenden Unterhalts	2014
1479	ASTRA 2005/004	Entscheidungsgrundlagen & Empfehlungen für ein nachhaltiges Baustoffmanagement	2014
1478	VSS 2005/455	Research Package on Recycling of Reclaimed Asphalt in Hot Mixes - EP4: Evaluation of Durability	2014
1477	VSS 2008/503	Feldversuch mit verschiedenen Pflästerungen und Plattendecken	2014
1476	VSS 2011/202	Projet initial pour la conception multi-usagers des carrefours	2014
1475	VSS 1999/125	Ringversuch "Eindringtiefe eines ebenen Stempels, statische Prüfung an Gussasphalt"	2014
1474	VSS 2009/704	Wechselwirkung zwischen Aufgrabungen, Zustand und Alterungsverhalten im kommunalen Strassennetz-Entwicklung eines nachhaltigen Aufgrabungsmanagement	2014
1473	VSS 2011/401	Forschungspaket "POLIGRIP - Einfluss der Polierbarkeit von Gesteinskörnungen auf die Griffbarkeit von Deckschichten - Initialprojekt"	2014
1472	SVI 2010/003	Einfluss der Verlässlichkeit der Verkehrssysteme auf das Verkehrsverhalten	2014
1471	ASTRA 2008/011	Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr Forschungspaket UVEK/ASTRA - Synthese	2014
1470	VSS 2011/907	Initialprojekt für ein Forschungspaket "Kooperative Systeme für Fahrzeug und Strasse"	2014
1469	VSS 2008/902	Untersuchungen zum Einsatz von Bewegungssensoren für fahrzeitbezogene Verkehrstelematik-Anwendungen	2014
1468	VSS 2010/503	Utilisation des géostructures énergétiques pour la régulation thermique et l'optimisation énergétique des infrastructures routières et ouvrages d'art	2014
1467	ASTRA 2010/021	Sekundärer Feinstaub vom Verkehr	2014
1466	VSS 2010/701	Grundlagen zur Revision der Normen über die visuelle Erhebung des Oberflächenzustands	2014
1465	ASTRA 2000/417	Erfahrungen mit der Sanierung und Erhaltung von Betonoberflächen	2014
1462	ASTRA 2011/004	Ermittlung der Versagensgrenze eines T2 Norm-Belages mit der mobiles	2014

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
		Grossversuchsanlage MLS10	
1460	SVI 2007/017	Nutzen der Verkehrsinformation für die Verkehrssicherheit	2014
1459	VSS 2002/501	Leichtes Fallgewichtsgerät für die Verdichtungskontrolle von Fundationsschichten	2014
1458	VSS 2010/703	Umsetzung Erhaltungsmanagement für Strassen in Gemeinden - Arbeitshilfen als Anhang zur Norm 640 980	2014
1457	SVI 2012/006	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 5: Medizinische Folgen des Strassenunfallgeschehens	2014
1456	SVI 2012/005	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 4: Einflüsse des Wetters auf das Strassenunfallgeschehen	2014
1455	SVI 2012/004	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 3: Einflüsse von Fahrzeugeigenschaften auf das Strassenunfallgeschehen	2014
1454	SVI 2012/003	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 2: Einflüsse von Situation und Infrastruktur auf das Strassenunfallgeschehen: Phase 1	2014
1453	SVI 2012/002	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 1: Einflüsse von Mensch und Gesellschaft auf das Strassenunfallgeschehen: Phase 1	2014
1452	SVI 2012/001	Forschungspaket VeSPA: Synthesebericht Phase 1	2014
1451	FGU 2010/006	Gasanalytik zur frühzeitigen Branddetektion in Tunneln	2013
1450	VSS 2002/401	Kaltrecycling von Ausbauasphalt mit bituminösen Bindemitteln	2014
1449	ASTRA 2010/024	E-Scooter - Sozial- und naturwissenschaftliche Beiträge zur Förderung leichter Elektrofahrzeuge in der Schweiz	2013
1448	SVI 2009/008	Anforderungen der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz. Forschungspaket UVEK/ASTRA "Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz", Teilprojekt C	2014
1447	SVI 2009/005	Informationstechnologien in der zukünftigen Gütertransportwirtschaft Forschungspaket UVEK/ASTRA "Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz", Teilprojekt E	2013
1446	VSS 2005/454	Forschungspaket Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut: EP3: Stofffluss- und Nachhaltigkeitsbeurteilung	2013
1445	VSS 2009/301	Öffnung der Busstreifen für weitere Verkehrsteilnehmende	2013
1444	VSS 2007/306	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von Anlagen des leichten Zweirad- und des Fussgängerverkehrs	2013
1443	VSS 2007/305	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit des strassengebundenen ÖV	2013
1442	SVI 2010/004	Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr -	2013

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
		Vorstudie	
1441_2	SVI 2009/010	Zielsystem im Güterverkehr. Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz - Teilprojekt G	2013
1441_1	SVI 2009/010	Effizienzsteigerungspotenziale in der Transportwirtschaft durch integrierte Bewirtschaftungsinstrumente aus Sicht der Infrastrukturbetreiber Synthese der Teilprojekte B3, C, D, E und F des Forschungspakets Güterverkehr anhand eines Zielsystems für den Güterverkehr	2013
1440	SVI 2009/006	Benchmarking-Ansätze im Verkehrswesen	2013
1439	SVI 2009/002	Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz von Verkehrsmitteln im Güterverkehr der Schweiz TPA	2013
1438_2	SVI 2009/011	Ortsbezogene Massnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Güterverkehrs - Teil 2. Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TPH	2013
1438_1	SVI 2009/011	Ortsbezogene Massnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Güterverkehrs - Teil 1. Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TPH	2013
1437	VSS 2008/203	Trottoirüberfahrten und punktuelle Querungen ohne Vortritt für den Langsamverkehr	2013
1436	VSS 2010/401	Auswirkungen verschiedener Recyclinganteile in ungebundenen Gemischen	2013
1435	FGU 2008/007_OBF	Schadstoff- und Rauchkurzschlüsse bei Strassentunneln	2013
1434	VSS 2006/503	Performance Oriented Requirements for Bituminous Mixtures	2013
1433	ASTRA 2010/001	Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TPB3	2013
1432	ASTRA 2007/011	Praxis-Kalibrierung der neuen mobilen Grossversuchsanlage MLS10 für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen in der Schweiz	2013
1431	ASTRA 2011/015	TeVeNOx - Testing of SCR-Systems on HD-Vehicles	2013
1430	ASTRA 2009/004	Impact des conditions météorologiques extrêmes sur la chaussée	2013
1429	SVI 2009/009	Einschätzungen der Infrastrukturnutzer zur Weiterentwicklung des Regulativs Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TPF	2013
1428	SVI 2010/005	Branchenspezifische Logistikkonzepte und Güterverkehrsaufkommen sowie deren Trends Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TPB2	2013

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1427	SVI 2006/002	Begegnungszonen - eine Werkschau mit Empfehlungen für die Realisierung	2013
1426	ASTRA 2010/025_OBF	Luftströmungsmessung in Strassentunneln	2013
1425	VSS 2005/401	Résistance à l'altération des granulats et des roches	2013
1424	ASTRA 2006/007	Optimierung der Baustellenplanung an Autobahnen	2013
1423	ASTRA 2010/012	Forschungspaket: Lärmarme Beläge innerorts EP3: Betrieb und Unterhalt lärmarmen Beläge	2013
1422	ASTRA 2011/006_OBF	Fracture processes and in-situ fracture observations in Gipskeuper	2013
1421	VSS 2009/901	Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDA Trafo)	2013
1420	SVI 2008/003	Projektierungsfreiräume bei Strassen und Plätzen	2013
1419	VSS 2001/452	Stabilität der Polymere beim Heisseinbau von PmB-haltigen Strassenbelägen	2013
1418	VSS 2008/402	Anforderungen an hydraulische Eigenschaften von Geokunststoffen	2012
1417	FGU 2009/002	Heat Exchanger Anchors for Thermo-active Tunnels	2013
1416	FGU 2010/001	Sulfatwiderstand von Beton: verbessertes Verfahren basierend auf der Prüfung nach SIA 262/1, Anhang D	2013
1415	VSS 2010/A01	Wissenslücken im Infrastrukturmanagementprozess "Strasse" im Siedlungsgebiet	2013
1414	VSS 2010/201	Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausstattung	2013
1413	SVI 2009/003	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz Teilprojekt B1	2013
1412	ASTRA 2010/020	Werkzeug zur aktuellen Gangliniennorm	2013
1411	VSS 2009/902	Verkehrstelematik für die Unterstützung des Verkehrsmanagements in ausserordentlichen Lagen	2013
1410	VSS 2010/202_OBF	Reduktion von Unfallfolgen bei Bränden in Strassentunneln durch Abschnittsbildung	2013
1409	ASTRA 2010/017_OBF	Regelung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2013
1408	VSS 2000/434	Vieillissement thermique des enrobés bitumineux en laboratoire	2012
1407	ASTRA 2006/014	Fusion des indicateurs de sécurité routière : FUSA IN	2012
1406	ASTRA 2004/015	Amélioration du modèle de comportement individuel du Conducteur pour évaluer la sécurité d'un flux de trafic par simulation	2012
1405	ASTRA 2010/009	Potential von Photovoltaik an Schallschutzmassnahmen entlang der Nationalstrassen	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1404	VSS 2009/707	Validierung der Kosten-Nutzen-Bewertung von Fahrbahn-Erhaltungsmassnahmen	2012
1403	SVI 2007/018	Vernetzung von HLS- und HVS-Steuerungen	2012
1402	VSS 2008/403	Witterungsbeständigkeit und Durchdrückverhalten von Geokunststoffen	2012
1401	SVI 2006/003	Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen-Vorstudie	2012
1400	VSS 2009/601	Begrünte Stützgitterböschungssysteme	2012
1399	VSS 2011/901	Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Incentivierung	2012
1398	ASTRA 2010/019	Environmental Footprint of Heavy Vehicles Phase III: Comparison of Footprint and Heavy Vehicle Fee (LSVA) Criteria	2012
1397	FGU 2008/003_OBF	Brandschutz im Tunnel: Schutzziele und Brandbemessung Phase 1: Stand der Technik	2012
1396	VSS 1999/128	Einfluss des Umhüllungsgrades der Mineralstoffe auf die mechanischen Eigenschaften von Mischgut	2012
1395	FGU 2009/003	KarstALEA: Wegleitung zur Prognose von karstspezifischen Gefahren im Untertagbau	2012
1394	VSS 2010/102	Grundlagen Betriebskonzepte	2012
1393	VSS 2010/702	Aktualisierung SN 640 907, Kostengrundlage im Erhaltungsmanagement	2012
1392	ASTRA 2008/008_009	FEHRL Institutes WIM Initiative (Fwi)	2012
1391	ASTRA 2011/003	Leitbild ITS-CH Landverkehr 2025/30	2012
1390	FGU 2008/004_OBF	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Belchentunnel	2012
1389	FGU 2003/002	Long Term Behaviour of the Swiss National Road Tunnels	2012
1388	SVI 2007/022	Möglichkeiten und Grenzen von elektronischen Busspuren	2012
1387	VSS 2010/205_OBF	Ablage der Prozessdaten bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1386	VSS 2006/204	Schallreflexionen an Kunstbauten im Strassenbereich	2012
1385	VSS 2004/703	Bases pour la révision des normes sur la mesure et l'évaluation de la planéité des chaussées	2012
1384	VSS 1999/249	Konzeptuelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMF-, EMK- und EMT-DB	2012
1383	FGU 2008/005	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Chienbergtunnel	2012
1382	VSS 2001/504	Optimierung der statischen Eindringtiefe zur Beurteilung von harten Gussasphaltsorten	2012
1381	SVI 2004/055	Nutzen von Reisezeiteinsparungen im Personenverkehr	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1380	ASTRA 2007/009	Wirkungsweise und Potential von kombinierter Mobilität	2012
1379	VSS 2010/206_OBF	Harmonisierung der Abläufe und Benutzeroberflächen bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1378	SVI 2004/053	Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?	2012
1377	VSS 2009/302	Verkehrssicherheitsbeurteilung bestehender Verkehrsanlagen (Road Safety Inspection)	2012
1376	ASTRA 2011/008_004	Erfahrungen im Schweizer Betonbrückenbau	2012
1375	VSS 2008/304	Dynamische Signalisierungen auf Hauptverkehrsstrassen	2012
1374	FGU 2004/003	Entwicklung eines zerstörungsfreien Prüfverfahrens für Schweissnähte von KDB	2012
1373	VSS 2008/204	Vereinheitlichung der Tunnelbeleuchtung	2012
1372	SVI 2011/001	Verkehrssicherheitsgewinne aus Erkenntnissen aus Datapooling und strukturierten Datenanalysen	2012
1371	ASTRA 2008/017	Potenzial von Fahrgemeinschaften	2011
1370	VSS 2008/404	Dauerhaftigkeit von Betonfahrbahnen aus Betongranulat	2011
1369	VSS 2003/204	Rétention et traitement des eaux de chaussée	2012
1368	FGU 2008/002	Soll sich der Mensch dem Tunnel anpassen oder der Tunnel dem Menschen?	2011
1367	VSS 2005/801	Grundlagen betreffend Projektierung, Bau und Nachhaltigkeit von Anschlussgleisen	2011
1366	VSS 2005/702	Überprüfung des Bewertungshintergrundes zur Beurteilung der Strassengriffigkeit	2010
1365	SVI 2004/014	Neue Erkenntnisse zum Mobilitätsverhalten dank Data Mining?	2011
1364	SVI 2009/004	Regulierung des Güterverkehrs Auswirkungen auf die Transportwirtschaft Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TPD	2012
1363	VSS 2007/905	Verkehrsprognosen mit Online -Daten	2011
1362	SVI 2004/012	Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs	2012
1361	SVI 2004/043	Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung	2012
1360	VSS 2010/203	Akustische Führung im Strassentunnel	2012
1359	SVI 2004/003	Wissens- und Technologietransfer im Verkehrsbereich	2012
1358	SVI 2004/079	Verkehrsanbindung von Freizeitanlagen	2012
1357	SVI 2007/007	Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?	2012
1356	SVI 2007/014	Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1355	FGU 2007/002	Prüfung des Sulfatwiderstandes von Beton nach SIA 262/1, Anhang D: Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis	2011
1354	VSS 2003/203	Anordnung, Gestaltung und Ausführung von Treppen, Rampen und Treppentritten	2011
1353	VSS 2000/368	Grundlagen für den Fussverkehr	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen)	2011
1351	ASTRA 2009/001	Development of a best practice methodology for risk assessment in road tunnels	2011
1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik	2011
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene	2011
1347	VSS 2000/455	Leistungsfähigkeit von Parkieranlagen	2010
1346	ASTRA 2007/004	Quantifizierung von Leckagen in Abluftkanälen bei Strassentunneln mit konzentrierter Rauchabsaugung	2010
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS"	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr	2011
1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren	2010
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr	2011
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts-Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten	2010
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit	2009
1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology	2011
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP. Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors	2010
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärmindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im Labormassstab	2011
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen	2011
1333	SVI 2007/001	Standards für die Mobilitätsversorgung im peripheren Raum	2011
1332	VSS 2006/905	Standardisierte Verkehrsdaten für das verkehrsträgerübergreifende Verkehrsmanagement	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1331	VSS 2005/501	Rückrechnung im Strassenbau	2011
1330	FGU 2008/006	Energiegewinnung aus städtischen Tunneln: Systemevaluation	2010
1329	SVI 2004/073	Alternativen zu Fussgängerstreifen in Tempo-30-Zonen	2010
1328	VSS 2005/302	Grundlagen zur Quantifizierung der Auswirkungen von Sicherheitsdefiziten	2011
1327	VSS 2006/601	Vorhersage von Frost und Nebel für Strassen	2010
1326	VSS 2006/207	Erfolgskontrolle Fahrzeugrückhaltesysteme	2011
1325	SVI 2000/557	Indices caractéristiques d'une cité-vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes.	2010
1324	VSS 2004/702	Eigenheiten und Konsequenzen für die Erhaltung der Strassenverkehrsanlagen im überbauten Gebiet	2009
1323	VSS 2008/205	Ereignisdetektion im Strassentunnel	2011
1322	SVI 2005/007	Zeitwerte im Personenverkehr: Wahrnehmungs- und Distanzabhängigkeit	2008
1321	VSS 2008/501	Validation de l'oedomètre CRS sur des échantillons intacts	2010
1320	VSS 2007/303	Funktionale Anforderungen an Verkehrserfassungssysteme im Zusammenhang mit Lichtsignalanlagen	2010
1319	VSS 2000/467	Auswirkungen von Verkehrsberuhigungsmassnahmen auf die Lärmimmissionen	2010
1318	FGU 2006/001	Langzeitquellversuche an anhydritführenden Gesteinen	2010
1317	VSS 2000/469	Geometrisches Normalprofil für alle Fahrzeugtypen	2010
1316	VSS 2001/701	Objektorientierte Modellierung von Strasseninformationen	2010
1315	VSS 2006/904	Abstimmung zwischen individueller Verkehrsinformation und Verkehrsmanagement	2010
1314	VSS 2005/203	Datenbank für Verkehrsaufkommensraten	2008
1313	VSS 2001/201	Kosten-/Nutzenbetrachtung von Strassenentwässerungssystemen, Ökobilanzierung	2010
1312	SVI 2004/006	Der Verkehr aus Sicht der Kinder: Schulwege von Primarschulkindern in der Schweiz	2010
1311	VSS 2000/543	VIABILITE DES PROJETS ET DES INSTALLATIONS ANNEXES	2010
1310	ASTRA 2007/002	Beeinflussung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2010
1309	VSS 2008/303	Verkehrsregelungssysteme - Modernisierung von Lichtsignalanlagen	2010
1308	VSS 2008/201	Hindernisfreier Verkehrsraum - Anforderungen aus Sicht von Menschen mit Behinderung	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1307	ASTRA 2006/002	Entwicklung optimaler Mischgüter und Auswahl geeigneter Bindemittel; D-A-CH - Initialprojekt	2008
1306	ASTRA 2008/002	Strassenglätte-Prognosesystem (SGPS)	2010
1305	VSS 2000/457	Verkehrserzeugung durch Parkieranlagen	2009
1304	VSS 2004/716	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen	2008
1303	ASTRA 2009/010	Geschwindigkeiten in Steigungen und Gefällen; Überprüfung	2010
1302	VSS 1999/131	Zusammenhang zwischen Bindemittleigenschaften und Schadensbildern des Belages?	2010
1301	SVI 2007/006	Optimierung der Strassenverkehrsunfallstatistik durch Berücksichtigung von Daten aus dem Gesundheitswesen	2009
1300	VSS 2003/903	SATELROU Perspectives et applications des méthodes de navigation pour la télématique des transports routiers et pour le système d'information de la route	2010
1299	VSS 2008/502	Projet initial - Enrobés bitumineux à faibles impacts énergétiques et écologiques	2009
1298	ASTRA 2007/012	Griffigkeit auf winterlichen Fahrbahnen	2010
1297	VSS 2007/702	Einsatz von Asphaltbewehrungen (Asphalteinlagen) im Erhaltungsmanagement	2009
1296	ASTRA 2007/008	Swiss contribution to the Heavy-Duty Particle Measurement Programme (HD-PMP)	2010
1295	VSS 2005/305	Entwurfsgrundlagen für Lichtsignalanlagen und Leitfaden	2010
1294	VSS 2007/405	Wiederhol- und Vergleichspräzision der Druckfestigkeit von Gesteinskörnungen am Haufwerk	2010
1293	VSS 2005/402	Détermination de la présence et de l'efficacité de dope dans les bétons bitumineux	2010
1292	ASTRA 2006/004	Entwicklung eines Pflanzenöl-Blockheizkraftwerkes mit eigener Ölmühle	2010
1291	ASTRA 2009/005	Fahrmuster auf überlasteten Autobahnen Simultanes Berechnungsmodell für das Fahrverhalten auf Autobahnen als Grundlage für die Berechnung von Schadstoffemissionen und Fahrzeitgewinnen	2010
1290	VSS 1999/209	Conception et aménagement de passages inférieurs et supérieurs pour piétons et deux-roues légers	2008
1289	VSS 2005/505	Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen, nationale Umsetzung der EN	2010
1288	ASTRA 2006/020	Footprint II - Long Term Pavement Performance and Environmental Monitoring on A1	2010
1287	VSS 2008/301	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von komplexen ungesteuerten Knoten: Analytisches Schätzverfahren	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1286	VSS 2000/338	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit auf Strassen ohne Richtungstrennung	2010
1285	VSS 2002/202	In-situ Messung der akustischen Leistungsfähigkeit von Schallschirmen	2009
1284	VSS 2004/203	Evacuation des eaux de chaussée par les bas-cotés	2010
1283	VSS 2000/339	Grundlagen für eine differenzierte Bemessung von Verkehrsanlagen	2008
1282	VSS 2004/715	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Zusatzkosten infolge Vor- und Aufschub von Erhaltungsmaßnahmen	2010
1281	SVI 2004/002	Systematische Wirkungsanalysen von kleinen und mittleren Verkehrsvorhaben	2009
1280	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit Verkehrspsychologischer Teilbericht	2010
1279	VSS 2005/301	Leistungsfähigkeit zweistreifiger Kreisel	2009
1278	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit - Verkehrstechnischer Teilbericht	2009
1277	SVI 2007/005	Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie	2010
1276	VSS 2006/201	Überprüfung der schweizerischen Ganglinien	2008
1275	ASTRA 2006/016	Dynamic Urban Origin - Destination Matrix - Estimation Methodology	2009
1274	SVI 2004/088	Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung	2009
1273	ASTRA 2008/006	UNTERHALT 2000 - Massnahme M17, FORSCHUNG: Dauerhafte Materialien und Verfahren SYNTHESE - BERICHT zum Gesamtprojekt "Dauerhafte Beläge" mit den Einzelnen Forschungsprojekten: - ASTRA 200/419: Verhaltensbilanz der Beläge auf Nationalstrassen - ASTRA 2000/420: Dauerhafte Komponenten auf der Basis erfolgreicher Strecken - ASTRA 2000/421: Durabilité des enrobés - ASTRA 2000/422: Dauerhafte Beläge, Rundlaufversuch - ASTRA 2000/423: Griffigkeit der Beläge auf Autobahnen, Vergleich zwischen den Messergebnissen von SRM und SCRIM - ASTRA 2008/005: Vergleichsstrecken mit unterschiedlichen oberen Tragschichten auf einer Nationalstrasse	2008
1272	VSS 2007/304	Verkehrsregelungssysteme - behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen	2010
1271	VSS 2004/201	Unterhalt von Lärmschirmen	2009
1270	VSS 2005/502	Interaktion Strasse Hangstabilität: Monitoring und Rückwärtsrechnung	2009
1269	VSS 2005/201	Evaluation von Fahrzeugrückhaltesystemen im Mittelstreifen von Autobahnen	2009
1268	ASTRA 2005/007	PM10-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Strassenverkehrs (APART)	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1267	VSS 2007/902	MDA in SVT Einsatz modellbasierter Datentransfernormen (INTERLIS) in der Strassenverkehrstelematik	2009
1266	VSS 2000/343	Unfall- und Unfallkostenraten im Strassenverkehr	2009
1265	VSS 2005/701	Zusammenhang zwischen dielektrischen Eigenschaften und Zustandsmerkmalen von bitumenhaltigen Fahrbahnbelägen (Pilotuntersuchung)	2009
1264	SVI 2004/004	Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung	2009
1263	VSS 2001/503	Phénomène du dégel des sols gélifs dans les infrastructures des voies de communication et les pergélisols alpins	2006
1262	VSS 2003/503	Lärmverhalten von Deckschichten im Vergleich zu Gussasphalt mit strukturierter Oberfläche	2009
1261	ASTRA 2004/018	Plotstudie zur Evaluation einer mobilen Grossversuchsanlage für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen	2009
1260	FGU 2005/001	Testeinsatz der Methodik "Indirekte Vorauserkundung von wasserführenden Zonen mittels Temperaturdaten anhand der Messdaten des Lötschberg-Basistunnels	2009
1259	VSS 2004/710	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Synthesebericht	2008
1258	VSS 2005/802	Kapitalstellen Anforderungen und Auswirkungen	2009
1257	SVI 2004/057	Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen Der Durchfahrts widerstand als Arbeitsinstrument bei der städtebaulichen Gestaltung von Strassenräumen	2009
1256	VSS 2006/903	Qualitätsanforderungen an die digitale Videobild-Bearbeitung zur Verkehrsüberwachung	2009
1255	VSS 2006/901	Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	2009
1254	VSS 2006/502	Drains verticaux préfabriqués thermiques pour la consolidation in-situ des sols	2009
1253	VSS 2001/203	Rétention des polluants des eaux de chaussées selon le système "infiltrations sur les talus". Vérification in situ et optimisation	2009
1252	SVI 2003/001	Nettoverkehr von verkehrsintensiven Einrichtungen (VE)	2009
1251	ASTRA 2002/405	Incidence des granulats arrondis ou partiellement arrondis sur les propriétés d'adhérence des bétons bitumineux	2008
1250	VSS 2005/202	Strassenabwasser Filterschacht	2007
1249	FGU 2003/004	Einflussfaktoren auf den Brandw iderstand von Betonkonstruktionen	2009
1248	VSS 2000/433	Dynamische Eindringtiefe zur Beurteilung von Gussasphalt	2008
1247	VSS 2000/348	Anforderungen an die strassenseitige Ausrüstung bei der Umwidmung von Standstreifen	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1246	VSS 2004/713	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Bedeutung Oberflächenzustand und Tragfähigkeit sowie gegenseitige Beziehung für Gebrauchs- und Substanzwert	2009
1245	VSS 2004/701	Verfahren zur Bestimmung des Erhaltungsbedarfs in kommunalen Strassennetzen	2009
1244	VSS 2004/714	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Gesamtnutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis von standardisierten Erhaltungsmassnahmen	2008
1243	VSS 2000/463	Kosten des betrieblichen Unterhalts von Strassenanlagen	2008
1242	VSS 2005/451	Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut	2007
1241	ASTRA 2001/052	Erhöhung der Aussagekraft des LCPC Spurbildungstests	2009
1240	ASTRA 2002/010	L'acceptabilité du péage de congestion : Résultats et analyse de l'enquête en Suisse	2009
1239	VSS 2000/450	Bemessungsgrundlagen für das Bewehren mit Geokunststoffen	2009
1238	VSS 2005/303	Verkehrssicherheit an Tagesbaustellen und bei Anschlüssen im Baustellenbereich von Hochleistungsstrassen	2008
1237	VSS 2007/903	Grundlagen für eCall in der Schweiz	2009
1236	ASTRA 2008/008_07	Analytische Gegenüberstellung der Strategie- und Tätigkeitsschwerpunkte ASTRA-AIPCR	2008
1235	VSS 2004/711	Forschungspaket Massnahmenplanung im EM von Fahrbahnen - Standardisierte Erhaltungsmassnahmen	2008
1234	VSS 2006/504	Expérimentation in situ du nouveau drainomètre européen	2008
1233	ASTRA 2000/420	Unterhalt 2000 Forschungsprojekt FP2 Dauerhafte Komponenten bitumenhaltiger Belagsschichten	2009
665	AGB 2011/001	Wirksamkeit und Prüfung der Nachbehandlungsmethoden von Beton	2014
664	AGB 2009/005	Charges de trafic actualisées pour les dalles de roulement en béton des ponts existants	2014
663	AGB 2003/014	Seismic Safety of Existing Bridges	2014
662	AGB 2008/001	Seismic Safety of Existing Bridges - Cyclic Inelastic Behaviour of Bridge Piers	2014
661	AGB 2010/002	Fatigue limit state of shear studs in steel-concrete composite road bridges	2014
660	AGB 2008/002	Indirekt gelagerte Betonbrücken - Sachstandsbericht	2014
659	AGB 2009/014	Suizidprävention bei Brücken: Follow -Up	2014
658	AGB 2006/015_OBF	Querkraftwiderstand vorgespannter Brücken mit ungenügender Querkraftbewehrung	2014
657	AGB 2003/012	Brücken in Holz: Möglichkeiten und Grenzen	2013

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
656	AGB 2009/015	Experimental verification of integral bridge abutments	2013
655	AGB 2007/004	Fatigue Life Assessment of Roadway Bridges Based on Actual Traffic Loads	2013
654	AGB 2005-008	Thermophysical and Thermomechanical Behavior of Cold-Curing Structural Adhesives in Bridge Construction	2013
653	AGB 2007/002	Poinçonnement des ponts dalles précontraints	2013
652	AGB 2009/006	Detektion von Betonstahlbrüchen mit der magnetischen Streufeldmethode	2013
651	AGB 2006/006_OBF	Instandsetzung und Monitoring von AAR-geschädigten Stützmauern und Brücken	2013
650	AGB 2005/010	Korrosionsbeständigkeit von nichtrostenden Betonstählen	2012
649	AGB 2008/012	Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand von Betonen	2012
648	AGB 2005/023 + AGB 2006/003	Validierung der AAR-Prüfungen für Neubau und Instandsetzung	2011
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post-tensioning tendons in bridges	2011
646	AGB 2005/018	Interactin sol-structure : ponts à culées intégrales	2010
645	AGB 2005/021	Grundlagen für die Verwendung von Recyclingbeton aus Betongranulat	2010
644	AGB 2005/004	Hochleistungsfähiger Faserfinkornbeton zur Effizienzsteigerung bei der Erhaltung von Kunstbauten aus Stahlbeton	2010
643	AGB 2005/014	Akustische Überwachung einer stark geschädigten Spannbetonbrücke und Zustandserfassung beim Abbruch	2010
642	AGB 2002/006	Verbund von Spanngliedern	2009
641	AGB 2007/007	Empfehlungen zur Qualitätskontrolle von Beton mit Luftpermeabilitätsmessungen	2009
640	AGB 2003/011	Nouvelle méthode de vérification des ponts mixtes à âme pleine	2010
639	AGB 2008/003	RiskNow -Falling Rocks Excel-basiertes Werkzeug zur Risikoermittlung bei Steinschlagschutzgalerien	2010
638	AGB2003/003	Ursachen der Rissbildung in Stahlbetonbauwerken aus Hochleistungsbeton und neue Wege zu deren Vermeidung	2008
637	AGB 2005/009	Détermination de la présence de chlorures à l'aide du Géoradar	2009
636	AGB 2002/028	Dimensionnement et vérification des dalles de roulement de ponts routiers	2009
635	AGB 2004/002	Applicabilité de l'enrobé drainant sur les ouvrages d'art du réseau des routes nationales	2008
634	AGB 2002/007	Untersuchungen zur Potenzialfeldmessung an Stahlbetonbauten	2008

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
633	AGB 2002/014	Oberflächenschutzsysteme für Betontragwerke	2008
632	AGB 2008/201	Sicherheit des Verkehrssystem Strasse und dessen Kunstbauten Testregion - Methoden zur Risikobeurteilung Schlussbericht	2010
631	AGB 2000/555	Applications structurales du Béton Fibré à Ultra-hautes Performances aux ponts	2008
630	AGB 2002/016	Korrosionsinhibitoren für die Instandsetzung chloridverseuchter Stahlbetonbauten	2010
629	AGB 2003/001 + AGB 2005/019	Integrale Brücken - Sachstandsbericht	2008
628	AGB 2005/026	Massnahmen gegen chlorid-induzierte Korrosion und zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit	2008
627	AGB 2002/002	Eigenschaften von normalbreiten und überbreiten Fahrbahnübergängen aus Polymerbitumen nach starker Verkehrsbelastung	2008
626	AGB 2005/110	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Baustellensicherheit bei Kunstbauten	2009
625	AGB 2005/109	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen bei Kunstbauten	2009
624	AGB 2005/108	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Risikobeurteilung für Kunstbauten	2010
623	AGB 2005/107	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Tragsicherheit der bestehenden Kunstbauten	2009
622	AGB 2005/106	Rechtliche Aspekte eines risiko- und effizienzbasierten Sicherheitskonzepts	2009
621	AGB 2005/105	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Szenarien der Gefahrenentwicklung	2009
620	AGB 2005/104	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen	2009
619	AGB 2005/103	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Ermittlung des Netzrisikos	2010
618	AGB 2005/102	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Methodik zur vergleichenden Risikobeurteilung	2009
617	AGB 2005/100	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Synthesebericht	2010
616	AGB 2002/020	Beurteilung von Risiken und Kriterien zur Festlegung akzeptierter Risiken in Folge aussergewöhnlicher Einwirkungen bei Kunstbauten	2009