



Institut de recherches économiques  
Université de Neuchâtel

Zurich University  
of Applied Sciences



# Synthesebericht – Ökonomische Evaluation von Präventionsmassnahmen in der Schweiz

Kosten-Nutzen-Analyse der Verkehrsunfallprävention: WIG / ZHAW

Kosten-Nutzen-Analyse der Tabakprävention: IRENE / Universität Neuenburg

Kosten-Nutzen-Analyse der Alkoholprävention: IRENE / Universität Neuenburg

---

Bericht im Auftrag des Schweizerischen Bundesamtes für Gesundheit

Auftragsnummer: 07.005756

Simon Wieser, Lukas Kauer, Sara Schmidhauser, Mark Pletscher, Urs Brügger

Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie (WIG),  
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Winterthur (ZHAW)

Claude Jeanrenaud, Sylvie Füglistler-Dousse, Dimitri Kohler, Joachim Marti

Institut für Wirtschaftsforschung (IRENE), Universität Neuenburg

Korrespondenz an:

Simon Wieser

Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie WIG

St. Georgenstrasse 70

8401 Winterthur

wiso@zhaw.ch

Winterthur, Februar 2010

## Impressum

Vertragsnummer:	07.005756
Laufzeit:	November 2007 – Dezember 2009
Leitung Evaluationsprojekt im BAG	Marlène Läubli-Loud PhD, Fachsstelle Evaluation und Forschung (E+F)
Meta-Evaluation:	Der vollständige Bericht war Gegenstand einer Meta-Evaluation durch das BAG (E+F). Die Meta-Evaluation (wissenschaftliche und ethische Qualitätskontrolle einer Evaluation) stützt sich auf die Evaluations-Standards der Schweizerischen Evaluationsgesellschaft SEVAL.
Bezug:	Fachsstelle Evaluation und Forschung (E+F) Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern evaluation@bag.admin.ch www.health-evaluation.admin.ch
Übersetzung:	aus dem Englischen durch Steffen Walter

## Abstract

Das BAG beauftragte das Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie und das Institut für Wirtschaftsforschung der Universität Neuenburg mit der Durchführung einer ökonomischen Evaluation von Massnahmen zur Krankheits- und Unfallprävention in der Schweiz. Hauptziel der Studie war die Berechnung des Return on Investment der Investitionen in den drei Präventionsbereichen Tabak, Alkoholmissbrauch und Verkehrsunfälle mit einer gemeinsamen Methodologie. Die Hauptfragestellungen zu den Präventionsmassnahmen waren: Funktionieren die Massnahmen? Und lohnen sie sich finanziell? Hauptergebnis ist eine positive Rendite auf jeden für die Gesundheitsförderung und Massnahmen zur Prävention von Verkehrsunfällen, Tabakkonsum und Alkoholmissbrauch eingesetzten Franken. Der geschätzte Return on Investment beträgt 9,4 bei Programmen zur Verkehrsunfallprävention, 23 bei der Alkoholprävention und 41 bei der Tabakprävention. Die Studie belegt den möglichen Nutzen von Präventionsmassnahmen, und weist nach, dass diese Massnahmen Gewinne für die Gesellschaft als Ganzes erbringen können.

L'OFSP a mandaté l'Institut d'économie de la santé de Winterthour et l'Institut de recherches économiques de l'Université de Neuchâtel pour mener une évaluation économique des mesures de prévention des accidents et des maladies en Suisse. L'objectif principal de l'étude était de calculer le retour sur investissement dans les domaines de la prévention du tabagisme, de la consommation excessive d'alcool et des accidents de la route (en particulier en lien avec l'alcool) selon une méthodologie identique. Dans les trois domaines, l'étude a cherché à répondre aux questions suivantes : Les mesures de prévention fonctionnent-elles ? Valent-elles l'argent qu'elles coûtent ? Le principal résultat est un rendement positif pour chaque franc investi dans la promotion de la santé et les efforts de prévention des accidents de la route, du tabagisme et de l'usage nocif d'alcool. Le RSI estimé varie entre 9,43 pour les programmes publics de prévention des accidents de la route, 23 pour la prévention de l'alcool et 41 pour celle du tabac. La recherche démontre les bénéfices potentiels des mesures de prévention ; dans les trois domaines choisis, de tels efforts sont économiquement très avantageux pour la société dans son ensemble.

L'UFSP ha incaricato il Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie e l'Institut de recherches économiques dell'Università di Neuchâtel di condurre una valutazione economica delle misure adottate in Svizzera per la prevenzione delle malattie e degli incidenti. Lo studio si è posto come obiettivo principale il calcolo, secondo una metodologia comune, della redditività economica della prevenzione nei campi del tabagismo, dell'abuso di alcol e degli incidenti stradali. Per questi tre settori, lo studio ha cercato di rispondere alle seguenti domande: «Le misure di prevenzione funzionano?», «Valgono quel che costano?». Il risultato principale di queste misure è un rendimento positivo per ogni franco investito nella promozione della salute e negli sforzi di prevenzione degli incidenti stradali, del tabagismo e dell'abuso di alcol. La redditività stimata degli investimenti varia tra 9,4 per i programmi di prevenzione

pubblica degli incidenti stradali, 23 per la prevenzione dell'abuso di alcol e 41 per la prevenzione del tabagismo. La ricerca dimostra i potenziali benefici delle misure di prevenzione e i vantaggi economici che tali interventi possono apportare all'insieme della società.

The Swiss Federal Office of Public Health commissioned the Winterthur Institute of Health Economics and the Institute of Economic Research of the University of Neuchâtel to undertake an economic evaluation of disease and accident prevention measures in Switzerland. The main objective of the study was the calculation of the economic return in the three prevention fields of tobacco, harmful use of alcohol, and road accidents with a common methodology. The main questions addressed with regard to prevention measures were: Do these measures work? And, if so, are they worth the money they cost? The main result is a positive return for every franc invested in health promotion and efforts for preventing road accidents, tobacco consumption and alcohol harmful use. The estimated return on investment varies between 9.4 for public road accident prevention programmes, 23 for alcohol prevention and 41 for tobacco prevention. The research has demonstrated the potential benefits of prevention measures; such efforts can deliver good value for money for society as a whole.

### **Schlüsselwörter**

ökonomische Evaluation, Prävention, Gesundheitsförderung, return on investment, Kosten-Nutzen-Analyse, Tabak, Alkohol, Strassenverkehrsunfälle

évaluation économique, prévention, promotion de la santé, retour sur investissement, analyse coûts-bénéfices, tabac, alcool, accidents de la route

economic evaluation, prevention, health promotion, return on investment, cost-benefit analysis, tobacco, alcohol, road accidents

economic evaluation, prevention, health promotion, return on investment, cost-benefit analysis, tobacco, alcohol, road accidents

# Inhalt

Zusammenfassung .....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	16
Glossar .....	17
Tabellenverzeichnis.....	19
Abbildungsverzeichnis.....	21
1 Einleitung: Zweck, Organisation und Struktur des Forschungsvorhabens .....	22
2 Methodik: KNA von Massnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung...	25
2.1 Studiendesign .....	25
2.2 Ermittlung der Wirksamkeit .....	26
2.3 Rahmenbedingungen der KNA .....	28
2.4 Methodik der einzelnen KNA.....	30
3 KNA für Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention.....	32
3.1 Präventionsprogramme .....	33
3.2 Wirksamkeit der Verkehrsunfallprävention .....	34
3.3 Gesellschaftliche Kosten von Verkehrsunfällen .....	40
3.4 Return on Investment der Verkehrsunfallprävention .....	44
3.5 Sensitivitätsanalyse.....	51
3.6 Stärken und Grenzen .....	53
3.7 Fazit .....	54
4 KNA von Tabakpräventionsprogrammen .....	55
4.1 Präventionsprogramme .....	55
4.2 Wirksamkeit der Tabakprävention.....	56
4.3 Sensitivitätsanalyse.....	59
4.4 Gesellschaftliche Kosten des Rauchens .....	60
4.5 Return on Investment.....	63
4.6 Stärken und Grenzen .....	64
4.7 Fazit .....	65
5 KNA von Programmen zur Prävention des Alkoholmissbrauchs.....	67
5.1 Präventionsprogramme .....	67
5.2 Wirksamkeit der Alkoholprävention .....	69
5.3 Sensitivitätsanalyse.....	71

5.4	Gesellschaftliche Kosten des Alkoholmissbrauchs.....	72
5.5	Return on Investment.....	78
5.6	Stärken und Grenzen .....	79
5.7	Fazit .....	80
6	Schlussfolgerungen.....	82
	Literatur .....	91

## Danksagung

Die vorliegende Studie wurde vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) in Auftrag gegeben, dem wir hiermit unseren ausdrücklichen Dank aussprechen. Ohne dessen Weitblick und finanzielle Förderung wäre dieses Forschungsvorhaben nicht möglich gewesen. Besonderer Dank gilt Marlène Läubli Loud, Leiterin der Fachstelle Evaluation und Forschung des BAG, für ihre grosse Hilfe und Unterstützung während des gesamten Projektes.

Darüber hinaus danken wir insbesondere auch den Mitgliedern des wissenschaftlichen Beratungsgremiums, welches das BAG zur Begleitung des Forschungsvorhabens gebildet hat: Günter Ackermann (Gesundheitsförderung Schweiz), Brigitte Buhmann (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu), Michele Cecchini (OECD), Gianfranco Domenighetti (Università della Svizzera Italiana), David B. Evans (WHO), Ilona Kickbusch (unabhängige Gesundheitsberaterin), Jean Simos (Universität Genf), France Weaver (Obsan). Für ihre sehr hilfreichen Anmerkungen, ihren Rat und ihre kontinuierliche wissenschaftliche Unterstützung sind wir ihnen besonders dankbar.

Darüber hinaus danken die Autoren den Mitgliedern der Steuerungsgruppe des BAG: Marlène Läubli Loud (Vorsitzende), Salome von Greyerz, Urs Pfenninger, Roy Salvetter, Stefan Spycher und Gaudenz Silberschmidt. Besonders hilfreich waren ihre Beiträge zu den politischen Implikationen der Studie.

Wir danken auch allen anderen hier nicht namentlich genannten Personen für die Bereitstellung wertvoller Informationen.

# Zusammenfassung

## Fragestellung

Die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen und der Gesellschaft als Ganzes werden wesentlich von individuellen Lebensweisen und vom Umfeld, in dem die Menschen leben, beeinflusst. Tabak- und Alkoholmissbrauch, schlechte Ernährung, riskantes Autofahren und andere ungesunde Verhaltensweisen verursachen menschliches Leid, eine grosse Zahl an vorzeitigen Todesfällen und erhebliche Kosten für die Gesellschaft als Ganzes. Ziel der Präventions- und Gesundheitsförderungsmassnahmen ist es, diese menschlichen und ökonomischen Kosten durch die Förderung gesünderer Lebensweisen und durch Verbesserungen des Lebensumfeldes zu senken.

Die Anstrengungen zur Prävention von Krankheiten und Unfällen haben in der Schweiz in den letzten Jahrzehnten auf Bundes- wie auf Kantonsebene deutlich zugenommen. Präventionsprogramme und -projekte zielen darauf ab, das Risikoverhalten der Bevölkerung zu beeinflussen und Rahmenbedingungen zu schaffen, die für einen gesunden Lebensstil förderlich sind. Trotz der systematischen Überwachung und Auswertung dieser Massnahmen wurde die Evaluation der ökonomischen Aspekte bisher eher vernachlässigt.

Bei der Evaluation von Massnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung sind zwei Hauptfrage zu stellen: 1) *Funktionieren die Massnahmen?* 2) *Lohnen sie sich oder, anders gesagt, sind sie das Geld wert?*

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen beauftragte das BAG das Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie (WIG) und das Institut für Wirtschaftsforschung (IRENE) der Universität Neuchâtel mit der Durchführung einer Kosten-Nutzen-Analyse von Massnahmen zur *Primärprävention* in den in den Bereichen der Verkehrssicherheit, des Tabakkonsums und des Alkoholmissbrauchs (die Primärprävention zielt darauf, das Auftreten von Krankheiten und Unfällen zu vermeiden, während sich die Sekundär- und Tertiärprävention an bereits betroffene Personen richtet). Die drei Präventionsbereiche wurden ausgewählt, da sie für einen bedeutenden Anteil der frühzeitigen Todesfälle und der Morbidität in der Schweiz verantwortlich sind, und weil in diesen Bereiche in den letzten Jahrzehnten bedeutende Präventionsanstrengungen geleistet wurden.

Die vollständigen Forschungsberichte sind auf <http://www.bag.admin.ch/evaluation> unter "Berichte und laufende Projekte" zu finden.

## Die Studie

Die Studie beschreitet Neuland in der ökonomischen Evaluation von Präventionsmassnahmen in der Schweiz. Während sich die Methoden zur ökonomischen Evaluation von medizinischen Behandlungen und Programmen (wie Medikamenten, medizinischen Prozeduren oder Vorsorgeuntersuchungen) weitgehend etabliert haben, sind Evaluationen von Präventions- und Gesundheitsförderungsprogrammen mit

besonderen Schwierigkeiten behaftet. So ist zum Beispiel die in der klinischen Forschung eingesetzte Methode der randomisierten kontrollierten Studie nur selten für die Untersuchung von Interventionen im Gemeinwesen geeignet, was den Nachweis eines direkten Zusammenhangs zwischen einer Intervention und ihrer Wirkung erschwert.

Die Studie wurde aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive durchgeführt und berücksichtigt daher alle relevanten Kosten einer Massnahme und den gesamten sich daraus ergebenden Nutzen für die Gesellschaft. Dieser gesellschaftliche Nutzen umfasst die vermiedenen direkten Kosten (medizinische Behandlungskosten), die vermiedenen Produktionsverluste (Einkommenseinbussen) und die vermiedenen intangiblen Kosten (Verlust von Lebensqualität auf Grund von Krankheit, Behinderung und frühzeitigem Tod) für die Gesellschaft als Ganzes, und nicht etwa nur die vermiedenen Kosten für die Regierung.

Die beiden Hauptfragestellungen '*Funktioniert die Prävention?*' und '*Lohnt sie sich finanziell?*' wurden mit einer einheitlichen Methode beantwortet. Erstere Fragestellung wurde durch eine Schätzung der Auswirkungen der Präventionsmassnahmen auf das Gesundheitsergebnis in Form vermiedener Krankheitsfälle, Verletzungen und Todesfälle beantwortet. Diese Gesundheitsergebnisse wurden in der Form von *behinderungsbereinigten Lebensjahren* (Disability Adjusted Life Years; DALYs) zusammengefasst. Der Kasten 1 erläutert an einem vereinfachten Beispiel die Berechnung und Interpretation der DALYs.

Die Gesundheitsergebnisse im Zeitraum, in dem die Präventionsmassnahmen durchgeführt wurden, wurden mit den Gesundheitsergebnissen in einer *hypothetischen Situation ohne diese Präventionsmassnahmen* verglichen. Ein Beispiel ist die Senkung der Blutalkoholgrenze für Fahrzeuglenker von 0,8 auf 0,5 pro Mille im Jahr 2005. Der Effekt dieser Verringerung wird geschätzt, indem die tatsächliche Zahl der Strassenverkehrstoten im Zeitraum, in dem die 0,5 Limite in Kraft war, mit der hypothetischen Zahl von Strassenverkehrstoten verglichen wird, zu denen es bei der alten Limite von 0,8 gekommen wäre.

Für die Strassenverkehrsunfallprävention entspricht die hypothetische Situation den Präventionsmassnahmen die zu Beginn der Schätzperiode im Jahr 1975 bereits eingeführt worden waren. Für die Alkohol- und Tabakprävention entspricht die hypothetische Situation den Präventionsanstrengungen zu Beginn der Schätzperiode im Jahr 1997. Der Nutzen der Prävention entspricht also dem ökonomisch bewerteten Ergebnis der erhöhten Präventionsanstrengungen über den gesamten Zeitraum bis zum Jahr 2007.

Veränderungen, die *auch in Abwesenheit der Präventionsmassnahmen* stattgefunden hätten, wurden berücksichtigt und die Werte entsprechend korrigiert. Ein Beispiel der Strassenverkehrsprävention ist die Abnahme der Zahl der Verkehrstoten in Folge einer solchen Massnahme, nämlich einer verbesserten Fahrzeugsicherheit. Ein Beispiel für die Tabakprävention ist die Abnahme der Raucherrate in Folge der Tabaksteuererhöhung. Die Wirkung der Präventionsmassnahmen wurde also von allen anderen Einflussfaktoren isoliert, was sicher der schwierigste Teil der Untersuchung war.

### **Kasten 1 – Wie DALYs berechnet werden und was sie bedeuten – ein Beispiel**

DALYs sind ein von der WHO entwickeltes Mass der behinderungs bereinigten Lebensjahre, welches die altersspezifische Lebenserwartung um den Verlust von gesunden Lebensjahren korrigiert.

Ein vereinfachtes fiktives Beispiel erleichtert das Verständnis der DALYs. Nehmen wir an, ein 55jähriger Velofahrer erleide einen Verkehrsunfall, bei dem er sich eine schwere Kopfverletzung zuzieht, die zu seinem Tod führt, und nehmen wir ausserdem an, die durchschnittliche Lebenserwartung für einen 55 Jahre alten Mann betrage 27 Jahre. In diesem Fall gehen 27 Lebensjahre bei normaler Gesundheit durch den Unfall verloren.

Nehmen wir nun an, der Velofahrer sterbe nicht beim Unfall, sondern erleide eine schwere dauerhafte Behinderung, dass sich aber seine Lebenserwartung von 27 Jahren auf Grund dieser Behinderung nicht verändere.

DALYs sind ein Instrument, mit dem die verminderte Lebensqualität in diesen 27 Jahren in verlorene Jahre bei normaler Gesundheit 'übersetzt' werden kann. WHO Experten haben DALY Gewichte für eine Vielzahl von Gesundheitszuständen entwickelt. Nehmen wir an, das DALY Gewicht für ein Jahr mit einer dauerhaft behindernden schweren Kopfverletzung sei 0,367. Durch Multiplikation des DALY Gewichts mit den verbleibenden 27 Jahren erhalten wir 9,9 DALYs. Diese 9,9 DALYs bedeuten, dass 9,9 Jahre bei normaler Gesundheit durch den Unfall verloren gegangen sind.

Im Todesfall entsprechen die 27 verlorenen Lebensjahre 27 DALYs.

Der grosse Vorteil der DALYs ist, dass wir die Jahre verlorener Lebensqualität in Folge von Verletzungen, die im Laufe eines Jahres durch Velounfälle verursacht wurden, mit den verlorenen Lebensjahren summieren können, die im selben Jahr durch tödliche Velounfälle verursacht wurden. Mit der gleichen Methode kann die Last der Krankheiten berechnet werden, die durch Tabakkonsum oder Alkoholmissbrauch verursacht wird.

Folgende Präventionsmassnahmen wurden in der Studie berücksichtigt: Bei den Strassenverkehrsunfällen wurden alle durch die öffentliche Hand initiierten Massnahmen berücksichtigt, mit Ausnahme der Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur. Die Präventionskosten schliessen private Ausgaben ein, die durch die öffentlichen Massnahmen ausgelöst wurden, zum Beispiel wenn Motorradfahrer in Folge der Einführung der Helmtragepflicht gezwungen waren, Motorradhelme zu kaufen. Bei der Tabakprävention wurden alle Programme des Bundes, der Kantone und von Nichtregierungsorganisationen berücksichtigt, und nur die Ergebnisse von Massnahmen evaluiert, welche auf eine Verhaltensänderung durch Information und Schulung zielen. Bei der Prävention von gesundheitsschädigendem Alkoholkonsum wurden alle Programme des Bundes, der Kantone und von Nichtregierungsorganisationen berücksichtigt. Die Wirkung von verhaltensorientierten und strukturellen Massnahmen (Einschränkung des Zugangs zum Produkt) wurden untersucht, wobei die Wirkung der Alkoholbesteuerung (eine strukturelle Massnahme) in den Kosten-Nutzen Berechnungen nicht berücksichtigt wurde.

Eine Vielzahl von Datenquellen wurde in der Studie eingesetzt. Das Team aus Neuenburg führte zum Beispiel eine Umfrage auf Kantonsebene durch, um die verfügbaren Informationen zu den Präventionsmassnahmen und -kosten zu ergänzen und verwendete die Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung. Die wichtigsten Datenquellen für das Team aus Winterthur waren die Statistik der polizeilich registrierten Strassenverkehrsunfälle des Bundesamtes für Statistik und die Daten zu den Unfallfolgen der Zentralstelle der Unfallversicherungen (Kosten und Art der Verletzungen).

Ein Panel von wissenschaftlichen Experten wurde gebildet. Es bestand aus Mitgliedern von nationalen und internationalen Organisationen wie der OECD, der WHO und des Schweizerischen Gesundheitsobservatoriums, und unterstützte die beiden Forschungsgruppen fortlaufend fachlich.

Die Fragestellung *‘Lohnt sich die Prävention finanziell?’* wurde mit einer Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) beantwortet. Eine KNA zeigt, ob ein Präventionsprogramm der Bevölkerung mehr Vorteile bringt, als sie die Steuerzahler kostet, und ermöglicht einen direkten Vergleich der Ergebnisse in verschiedenen Präventionsfeldern. Eine KNA bildet die Grundlage für die Berechnung des Return on Investment (ROI) der Präventionsmassnahmen. Der ROI vergleicht die monetären Kosten der Präventionsmassnahmen mit dem Gewinn oder genauer mit den verhinderten gesellschaftlichen Kosten, welche den Präventionsmassnahmen zugeschrieben werden konnten. Der Kasten 2 enthält ein vereinfachtes Beispiel zur Berechnung und Interpretation des ROI.

Die zwei Forschungsteams wandten dieselbe KNA-Methodik an, schlossen dieselben Kostenkategorien in die Studie ein und quantifizierten diese Kosten nach demselben Ansatz. Die Wirksamkeitsschätzungen beider Forscherteams basierten auf statistischen Methoden, welche die Effekte der Präventionsmassnahmen quantifizieren, indem sie den Präventionsaufwand und die gesundheitsbezogenen Ergebnisse in den Kantonen im Zeitverlauf untersuchen. Kosten und Nutzen wurden mit einem Zinssatz von 2% diskontiert. Die Evaluation beruht auf konservativen Schätzungen, wobei die Kosten von Präventionsmassnahmen eher hoch angesetzt und ihr Nutzen eher vorsichtig kalkuliert wurden (siehe Einzelstudien für weitere Angaben).

Dennoch gibt es zwischen den KNA für die drei Bereiche auch einige Unterschiede, die auf Abweichungen in der Datenverfügbarkeit und den Zeitpunkt der Prävention zurückzuführen sind. Die im Bereich Verkehrsunfälle vorliegenden Daten sind detaillierter, da Informationen zu jedem einzelnen seit 1975 von der Polizei aufgenommenen Unfall verfügbar sind. Die betrachteten Zeiträume weichen deutlich voneinander ab, da mit der Verkehrsunfallprävention bereits Anfang der 1970er Jahre begonnen wurde, während umfangreiche, landesweite Massnahmen in den Bereichen Tabak- und Alkoholmissbrauch relativ neu sind und erst seit den 1990er Jahren durchgeführt werden. Die berücksichtigten Zeiträume variieren folglich zwischen 10 Jahren (Alkohol und Tabak) und 33 Jahren (Strassenverkehrsunfälle).

## Kasten 2 – Wie der ROI berechnet wird und was er bedeutet – ein Beispiel

Ein vereinfachtes fiktives Beispiel erleichtert das Verständnis des ROI. Nehmen wir an, dass ein Schulungsprogramm, welches 100'000 Franken kostet, 1'000 Velofahrer davon überzeugt einen Helm zu tragen. Nehmen wir weiter an, dass einer dieser 1'000 Velofahrer im Alter von 55 Jahren bei einem Unfall eine schwere Kopfverletzung erlitten hätte, wenn er keinen Helm getragen hätte, und diese Verletzung zu einer dauerhaften Behinderung geführt hätte. Diese vermiedene Verletzung entspricht dem Wirkungseffekt des Schulungsprogramms. Nehmen wir an, der Geldwert dieses Wirkungseffekts setze sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

1. vermiedene medizinische Kosten von 100'000 Franken,
2. vermiedener Einkommensverlust von 500'000 Franken, da der Velofahrer im Alter von 55 Jahren statt im Alter von 65 Jahren zu arbeiten aufgehört hätte,\*
3. vermiedener Verlust an Lebensqualität eines nicht behinderten Lebens vom Alter von 55 Jahren bis zum Tod im Alter von 82 Jahren, im Wert von 500'000 Franken.\*\*

Der Gesamtnutzen der Prävention beträgt also 1'100'000 Franken

Der ROI wird folgendermassen berechnet:

$(\text{Gesamtnutzen der Prävention} - \text{Kosten der Prävention}) / \text{Kosten der Prävention}$   
in unserem Fall

$(1'100'000 \text{ Franken} - 100'000 \text{ Franken}) / 100'000 \text{ Franken} = 10$

Ein ROI von 10 bedeutet, dass der Nettogewinn von jedem Franken, der in das Schulungsprogramm investiert wurde, für die Gesellschaft 10 Franken beträgt. Ein positiver ROI bedeutet, dass der Nutzen grösser als die Kosten ist und dass die Gesellschaft einen Nettonutzen durch jeden Franken erhält, der für Prävention ausgegeben wird. Ein ROI von Null bedeutet, dass die Kosten der Prävention gleich gross wie ihr monetärer Nutzen sind. In unserem Beispiel wäre dies der Fall, wenn wir allein die vermiedenen medizinischen Kosten berücksichtigten.

Dies ist ein vereinfachtes fiktives Beispiel, welches einige zusätzliche Aspekte der ROI Berechnungen vernachlässigt, die wir in unseren KNA berücksichtigen, wie etwa die Diskontierung der Kosten und Nutzen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen, auf ihren Gegenwartswert im Jahr 2007.

\* Selbst wenn der unglückselige Velofahrer eine Invalidenrente von 500'000 Franken für diese 10 Jahre erhält, verliert die Gesellschaft trotzdem 500'000 Franken, da dies sein Beitrag zum National-einkommen als Arbeitskraft gewesen wäre. Die 500'000 Franken, die er als Invalidenrente erhält, entsprechen einem Einkommenstransfer von Seiten der erwerbstätigen Bevölkerung.

\*\* Die durchschnittliche Lebenserwartung im Alter von 55 beträgt 27 Jahre. Das DALY Gewicht für ein Jahr mit einer schweren Kopfverletzung, die zu dauerhafter Behinderung führt, beträgt 0.367. Über einen Zeitraum von 27 Jahren entspricht dies einem Verlust von 9,91 DALYs. Der Wert eines Lebensjahres in voller Gesundheit von 50'400 Franken multipliziert mit 9,91 entspricht 500'000 Franken.

## Ergebnisse

Als Antwort auf unsere zwei Hauptfragestellungen '*Funktioniert die Prävention?*' und '*Lohnt sie sich finanziell?*' zeigen unsere Analysen, dass in den drei untersuchten Präventionsfeldern bedeutende gesellschaftliche Nutzengewinne vorliegen. Die Prävention hat zu einer bedeutenden Reduktion der Morbidität und der frühzeitigen Todesfälle geführt. Der Ertrag für jeden investierten Franken lag zwischen 9 Franken in der Strassenverkehrsunfallprävention, 23 Franken in der Alkoholprävention und 41 in der Tabakprävention. Die Reduktion der medizinischen Kosten durch die Präventionsmassnahmen war in allen drei berücksichtigten Präventionsbereichen grösser als die Präventionskosten.

Bei den *Strassenverkehrsunfällen* nahm die Zahl der Todesfälle und der schwer Verletzten zwischen 1975 und 2007 stark ab, während die Präventionsausgaben real um 50% zunahmen. Die Wirkung der Interventionen war beträchtlich. Unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums, der Zunahme der Fahrzeuge auf den Strassen und allgemeiner gesellschaftlicher und demographischer Trends, die zu einer Abnahme der Zahl und des Schweregrads der Unfälle geführt haben, ergeben unsere Schätzungen, dass zwischen 1975 und 2007 13'500 Todesfälle, 17'300 Opfer mit dauerhaften Behinderungen, 98'900 schwer Verletzte, 82'800 mittelschwer Verletzte und 710'200 leicht Verletzte durch die Prävention im Strassenverkehr vermieden wurden.

Insgesamt wurden Kosten von 72'800 Millionen Franken vermieden, von denen 19% direkte Kosten (ohne Sachschäden), 41% Produktionsverluste und 40% intangible Kosten waren. Der ROI aller von der öffentlichen Hand initiierten Präventionsprogramme, mit Ausnahme der Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur, wird auf 9,4 Franken für jeden investierten Franken geschätzt (siehe Kasten 3). Der ROI aller Massnahmen, inklusive der Investitionen in die Sicherheit der Strassenverkehrssicherheit und der privaten Ausgaben für Sicherheitseinrichtungen, wird auf 1,5 geschätzt.

Die Ausgaben für die *Tabak- und Alkoholprävention* haben sich zwischen 1997 und 2007 vervierfacht (Tabak) bzw. verdoppelt (Alkohol). Beim *Tabak* nahm die Zahl der Raucher in diesem Zeitraum von 33,2% auf 27,9% ab, was unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung einem Rückgang um 343'000 Raucher entspricht. Der Anteil des Rückgangs der Raucher, der nicht der Zunahme der Tabaksteuern zuzuschreiben ist, beträgt 143'000. Diese Schätzung kann als robust angesehen werden, da sie durch die Verwendung von zwei unterschiedlichen ökonometrischen Modellen bestätigt wurde. Die Abnahme der Zahl der Raucher führt zu einer signifikanten Verbesserung der Gesundheit, da Rauchen die wichtigste Einzelursache für den Verlust von behinderungsbereinigten Lebensjahren ist (11,2% der in der Schweiz verlorenen DALYs). Die Massnahmen zur Tabakprävention haben einen bemerkenswerten Erfolg gezeigt, wenn es darum ging die Raucher vom Aufhören zu überzeugen. Sie waren aber wenig erfolgreich, wenn es darum ging junge Leute davon zu überzeugen, erst gar nicht mit dem Rauchen anzufangen. Ökonomisch entspricht der jährliche Erfolg der Tabakprävention einer Verringerung der mit dem Rauchen verbunden

gesellschaftlichen Krankheitskosten einem Betrag von etwa 800 Millionen Franken

<b>Kasten 3 – Vergleich des Return on Investment (ROI*) in drei Präventionsfeldern in der Schweiz (in Millionen 2007 Franken)</b>			
	<b>Strassen- verkehrsunfälle</b>	<b>Tabak</b>	<b>Alkohol- missbrauch</b>
	Öffentliche Präventions- programme 1975-2007	Verhaltens- prävention 2007	Verhaltens- prävention 2007
<b>Kosten der Prävention</b>	5'168	19	22
<b>Nutzen der Prävention</b>			
Direkte medizinische Kosten	6'212	139	76
Direkte nicht-medizinische Kosten	4'138		16
Produktionsverluste	22'098	315	152
Intangible Kosten	21'476	342	277
Total vermiedene Kosten	53'924	796	520
<b>ROI</b>	<b>9,4</b> (7,6 – 11,3)**	<b>41</b> (28 – 48)**	<b>23</b> (11– 29)**

\* Der ROI wird berechnet als (Nutzen – Kosten) / Kosten. Bei einem ROI von 0 ist der Nutzen gleich den Kosten. Ein ROI von 1 entspricht einem Nettogewinn von 1 Franken für jeden Franken, der in die Prävention investiert wurde.

\*\* Die Zahlen in den Klammern stellen das Konfidenzintervall des ROI dar. Das Konfidenzintervall wird berechnet, indem die Koeffizienten der Präventionsmassnahmen, die in der Wirksamkeitsschätzung geschätzt wurden, um einen Standardfehler (ein Mass für die Variabilität des Koeffizienten) verringert und erhöht werden. Diese Spanne entspricht einem 68% Konfidenzintervall.

Kosten und Nutzen, die vor und nach dem Jahr 2007 anfallen, wurden von der Inflation bereinigt und mit einem Zinssatz von 2% diskontiert um den ‚Zeitwert‘ des Geldes zu berücksichtigen (der reale Zinssatz in der Schweiz lag in den letzten Jahrzehnten bei etwa 2%). Alle Werte wurden also in Preise des Jahres 2007 umgerechnet.

Art der Präventionsmassnahmen, die in den KNA Resultaten in der Tabelle berücksichtigt wurden:

Strassenverkehrsunfälle: Es werden alle durch die öffentliche Hand initiierten Massnahmen berücksichtigt, mit Ausnahme der Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur. Die Präventionskosten schliessen private Ausgaben ein, die durch die öffentlichen Massnahmen bedingt wurden, zum Beispiel wenn Motorradfahrer in Folge der Einführung der Helmtragepflicht gezwungen wurden Motorradhelme zu kaufen.

Tabak: Programme des Bundes, der Kantone und von Nichtregierungsorganisationen. Nur die Ergebnisse von Massnahmen, welche auf eine Verhaltensänderung in Folge von Information und Beratung zielen, wurden evaluiert.

Alkoholmissbrauch: Programme des Bundes, der Kantone und von Nichtregierungsorganisationen. Die Wirkung von verhaltensorientierten und strukturellen Massnahmen (Einschränkung des Zugangs zum Produkt) wurden untersucht, wobei die Wirkung der Alkoholbesteuerung (eine strukturelle Massnahme) in den Kosten-Nutzen Berechnungen nicht berücksichtigt wurde.

(die Schätzungen variieren zwischen 540<sup>1</sup> und 900 Millionen Franken). Jeder Franken, der in die Tabakprävention investiert wurde, ergibt einen Nettonutzen von 41 Franken.

Ähnlich nahm beim Alkohol zwischen 1997 und 2007 der Anteil der Bevölkerung mit einem übermässigen Alkoholkonsum von 6,0% auf 5,1% ab. Dies entspricht einer Abnahme von etwa 55'000 Personen mit einem schädigenden Alkoholkonsum. Unter Berücksichtigung des Preiseffekts ist fast die Hälfte der Abnahme (47,3% mit einer Spanne von 22,2% bis 60,2%) auf die Prävention zurückzuführen. Mit anderen Worten wären 25'000 Personen mehr betroffenen gewesen, wenn die Präventionsmassnahmen nicht durchgeführt worden wären, mit einer Spanne der möglichen Werte zwischen 11'500 und 31'500. Dieses Ziel wurde erreicht, obwohl der Preis des Alkohols gesunken ist und der Zugang durch die zunehmende Anzahl von Verkaufsstellen und Tankstellen erleichtert wurde. Jeder Franken, der in die Prävention von gesundheitsschädigendem Alkoholkonsum investiert wurde, führte zu einem Nettonutzen von 23 Franken.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Informations- und Schulungsmassnahmen wesentlich zum Rückgang des Tabakkonsums, des übermässigen Alkoholkonsums und der Strassenverkehrsunfälle beigetragen haben. Unsere Studie zeigt zum Beispiel klar, dass die Zigarettensteuer nicht das einzige wirksame Mittel ist, um die epidemische Verbreitung des Rauchens einzudämmen. Informations- und Schulungsstrategien gehören ebenso zu diesem Instrumentarium. Aber derartige Strategien scheinen wirksamer zu sein, Raucher zum Aufhören zu veranlassen, und weniger wirksam dabei, junge Menschen davon zu überzeugen, erst gar nicht mit dem Rauchen zu beginnen. Es sieht so aus, als ob die gegen das Rauchen gerichteten Botschaften bisher noch nicht in der Lage waren das positives Lifestyle-Image des Rauchens zu kontern, was wohl auf die Tabakwerbung zurückzuführen ist, welche das wahrgenommene Risiko des Rauchens reduziert.

Bezüglich der Strassenverkehrsunfälle zeigt unsere Studie, dass Investitionen in die Verbesserung der Strasseninfrastruktur und der Fahrzeugsicherheit und in verhaltensorientierte Prävention eine bedeutende Rolle in der Verringerung der Verkehrstopfer spielen. Anstrengungen aber, die ein sicheres Verhalten auf den Strassen herbeizuführen versuchen, haben eine höhere Rendite als Investitionen in die Strasseninfrastruktur und die Fahrzeugsicherheit, die gemeinsam den bei weitem grössten Teil der Sicherheitsausgaben darstellen. Die Studie zeigt auch, dass neue Präventionsmassnahmen in bewährten und erfolgreichen Präventionsfeldern, in denen zusätzliche Erfolge schwierig erscheinen könnten, dennoch einen hohen ROI aufweisen können.

## **Kernbotschaft**

Unsere Analyse zeigt, dass die öffentlichen Präventionsmassnahmen, die in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz in den Bereichen der Strassenverkehrsunfall-

---

<sup>1</sup> Die Zahlen in diesem Abschnitt wurden gerundet.

Tabak- und Alkoholprävention durchgeführt wurden, wirksam waren und eine gute Investition waren. Diese Massnahmen haben eine bedeutende Verringerung der Morbidität, der frühzeitigen Todesfälle und des damit zusammenhängenden menschlichen Leids herbeigeführt. Der Nutzen für die Bevölkerung war deutlich höher als die Präventionskosten für den Steuerzahler.

Die Ergebnisse zeigen, dass Informations- und Schulungsmassnahmen wesentlich zur Abnahme der Strassenverkehrsunfälle, des Tabakkonsums und des übermässigen Alkoholkonsums beigetragen haben.

Die Studie zeigt nicht, dass jede einzelne der getroffenen Massnahmen wirksam war, sondern dass sie gesamthaft wirksam waren. Neue Präventionsmassnahmen sollten auf ihre Wirksamkeit evaluiert werden, und ihr Nutzen sollte gegen ihre Kosten abgewogen werden.

Eine vermehrte Koordination und Standardisierung der Daten zu den Kosten der Prävention und der Art der Ausgaben ist notwendig, um zukünftige ökonomische Evaluationen von Präventionsmassnahmen zu erleichtern und zu verbessern.

## Abkürzungsverzeichnis

BAG	Bundesamt für Gesundheit
BFS	Bundesamt für Statistik
bfu	Beratungsstelle für Unfallverhütung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CHF	Schweizer Franken
DALY	Disability-Adjusted Life Year (behinderungsbereinigtes Lebensjahr)
EAV	Eidgenössische Alkoholverwaltung
FVS	Fonds für Verkehrssicherheit
IRENE	Institut de recherches économiques de l'Université de Neuchâtel (Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität Neuenburg)
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
Mrd.	Milliarden
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
QALY	Quality-Adjusted Life Year (qualitätsbereinigtes Lebensjahr)
ROI	Return on Investment
SSUV	Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherung
VOSL	Value of Statistical Life Year (Wert eines statistischen Lebensjahres)
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WIG	Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie
ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

## Glossar

Direkte Kosten	Kosten der Ressourcen, die für die Bewältigung der Folgen einer Erkrankung oder eines Unfalls eingesetzt werden. Diese umfassen in der Regel die Kosten der medizinischen Versorgung und Hilfen für betroffene Personen. Sie können darüber hinaus Verwaltungskosten und Sachschäden enthalten.
Disability-Adjusted Life Years (DALY; behinderungsberichtigte Lebensjahre)	Von der WHO zur Bewertung der globalen Krankheitslast entwickelte Kennzahl. DALYs werden berechnet, indem die altersspezifische Lebenserwartung um den Verlust gesunder Lebensjahre durch Behinderungen bereinigt wird. Der Wert eines Lebensjahres wird für jedes Alter gewichtet, ebenso wie Minderungen der Gesundheit aufgrund von Behinderungen durch bestimmte Erkrankungen oder Verletzungen.
Gesamtgesellschaftliche Perspektive	Eine aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive durchgeführte KNA berücksichtigt alle relevanten Kosten einer Intervention und den sich daraus ergebenden Nutzen für die Gesellschaft als Ganzes (einschliesslich Einzelpersonen, Unternehmen des privaten Sektors und Behörden).
Intangible Kosten	Verlust des Wertes der Gesundheit und Lebensqualität aufgrund einer Erkrankung oder eines Unfalls.
Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)	Analyse zum Vergleich von Kosten und Nutzen einer Intervention. Sowohl Kosten als auch Nutzen werden monetär erfasst und auf ihren Barwert abgezinst. Die KNA ermöglicht die Berechnung des Return on Investment einer Massnahme.
Produktions- oder Produktivitätsverluste	Produktionsverluste wegen Arbeitsausfalltagen aufgrund chronischer oder akuter Erkrankung oder Unfall. Diese Kosten werden in manchen Fällen auch als indirekte Kosten bezeichnet.
Return on Investment (ROI)	Anzahl der gewonnenen Geldeinheiten pro investierte Geldeinheit. Der ROI berechnet sich als Differenz zwischen dem Nutzen und den Kosten der Intervention über den Kosten der Intervention. Ein ROI von 0 bedeutet, dass der Nutzen einer Massnahme gleich ihre Kosten war.

Sensitivitätsanalyse	Analyse der Zuverlässigkeit der Ergebnisse. Bei der Sensitivitätsanalyse wird ein und dieselbe Analyse unter verschiedenen Annahmen wiederholt, um den Einfluss dieser Annahmen auf die Ergebnisse zu ermitteln.
Strukturelle Massnahme	Massnahmen mit dem Ziel der Reduzierung des Zugangs zu einem Produkt, der Beschränkung oder des Verbots der Werbung oder der Erhöhung seines Preises.
Verhaltensorientierte Massnahme	Massnahme, die auf eine Änderung ungesunden Verhaltens gerichtet ist, z.B. Programme zur Information und Schulung der Bevölkerung.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1	Durchschnittliche gesellschaftliche Gesamtkosten in CHF je Unfallopfer im Jahr 2007 .....	43
Tabelle 3-2	Durch Prävention bei Personen- und Nutzfahrzeuginsassen gewonnene DALYs und intangible Kosten im Jahr 2007 .....	43
Tabelle 3-3	Vergleich der KNA von Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention	51
Tabelle 3-4	Sensitivitätsanalyse für ROI und Zahl der verhinderten Todesopfer	52
Tabelle 4-1	Ausgewählte Liste verhaltensorientierter und struktureller Präventionsmassnahmen.....	57
Tabelle 4-2	Regression (abhängige Variable: LnRes) .....	59
Tabelle 4-3	Streuung der Parameterschätzungen .....	60
Tabelle 4-4	Effekte des Tabakkonsums, 2007 .....	61
Tabelle 4-5	Ambulante und stationäre Behandlung im Jahr 2007: Tabakbedingte Kosten und vermiedene Kosten in Millionen Schweizer Franken.....	61
Tabelle 4-6	Produktionsverluste wegen Rauchens im Jahr 2007 in Millionen Schweizer Franken .....	62
Tabelle 4-7	Tabakbedingte intangible Kosten im Jahr 2007 in Millionen Schweizer Franken.....	63
Tabelle 4-8	Gesellschaftliche Kosten des Tabakkonsums und gesellschaftlicher Nutzen der Tabakprävention in der Schweiz im Jahr 2007 in Millionen Schweizer Franken .....	63
Tabelle 4-9	Return on Investment.....	64
Tabelle 5-1	Ausgewählte Liste verhaltensorientierter und struktureller Massnahmen, 1997-2007 .....	68
Tabelle 5-2	Regression (abhängige Variable: LnRes) .....	70
Tabelle 5-3	Bandbreite der Parameterschätzungen.....	71
Tabelle 5-4	Auswirkungen des exzessiven Alkoholkonsums im Jahr 2007 .....	72

Tabelle 5-5	Ambulante und stationäre Behandlung im Jahr 2007: alkoholbedingte Kosten und vermiedene Kosten 2007, in Millionen Schweizer Franken .....	74
Tabelle 5-6	Alkoholbedingte Verkehrsunfälle: ermittelte und vermiedene direkte Kosten 2007 in Millionen Schweizer Franken und Fällen.....	76
Tabelle 5-7	Jährliche Produktionsverluste aufgrund von Alkoholmissbrauch im Jahr 2007, in Millionen Schweizer Franken.....	76
Tabelle 5-8	Intangible Kosten des Alkoholmissbrauchs in Millionen Schweizer Franken.....	77
Tabelle 5-9	Gesellschaftlicher Nutzen der Alkoholprävention in der Schweiz im Jahr 2007, in Millionen Schweizer Franken.....	78
Tabelle 5-10	Return on Investment.....	79
Tabelle 6-1	Vergleich der ROIs in drei Präventionsfeldern (Mio. CHF).....	84

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 2-1	Rahmenbedingungen der Wirksamkeitsmessung .....	27
Abbildung 2-2	Rahmenbedingungen der Kosten-Nutzen-Analyse .....	28
Abbildung 3-1	Effekt von Präventionsmassnahmen und Zeittrend auf die Zahl der Todesopfer unter Personen- und Nutzfahrzeuginsassen .....	38
Abbildung 3-2	Anteil der Kostenkategorien an den gesellschaftlichen Gesamtkosten nach Schweregrad der Verletzung des Opfers (Personen- und Nutzfahrzeuge, Jahr 2007).....	44
Abbildung 3-3	Zusammensetzung des Nutzens der KNA von öffentlichen Programmen zur Prävention von Strassenverkehrsunfällen .....	47

# 1 Einleitung: Zweck, Organisation und Struktur des Forschungsvorhabens

Die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen und der Gesellschaft als Ganzes werden wesentlich von individuellen Lebensweisen und dem Umfeld, in dem die Menschen leben, beeinflusst. Tabak- und Alkoholmissbrauch, schlechte Ernährung, riskantes Autofahren und andere ungesunde Verhaltensweisen verursachen enormes Leid, eine grosse Zahl an vorzeitigen Todesfällen und erhebliche Kosten für die Gesellschaft als Ganzes. Ziel der Präventions- und Gesundheitsförderungsmassnahmen ist es, diese menschlichen und ökonomischen Kosten durch die Förderung gesünderer Lebensweisen und Verbesserungen des Lebensumfeldes zu senken.

Im Rahmen seines politischen Ansatzes hat sich das Bundesamt für Gesundheit (BAG) klar dazu bekannt, wirksame Massnahmen zur Prävention und Gesundheitsförderung zu fördern (BAG 2007a). In den vergangenen 20 Jahren initiierte das Bundesamt dazu mehrere strategische Programme auf nationaler Ebene, die auf strukturelle Veränderungen im Lebensumfeld, Verhaltensänderungen und die Förderung gesunder Lebensweisen gerichtet waren.

Das BAG lancierte die Idee einer ökonomischen Evaluation von Präventionsmassnahmen in der Schweiz, um so für eine begrenzte Zahl von Präventionsfeldern den Return on Investment (ROI) zu ermitteln. Hierbei liess sich das BAG insbesondere von einer australischen Studie leiten, da diese hinsichtlich der Anwendung einer einheitlichen Methodik zur Berechnung des ROI von Präventionsmassnahmen sowie im Hinblick auf die ganzheitliche Betrachtung der Präventionsmassnahmen wegweisend war (Abelson et al. 2003). Die Anwendung einer einheitlichen Methodik zur Evaluation einer Reihe unterschiedlicher Bereiche wurde als besonders wichtig betrachtet, da methodische Abweichungen eines der Hauptprobleme bei der Interpretation und beim Vergleich der Ergebnisse früherer Schweizer Studien darstellen.

In den Jahren 2006 und 2007 wurde am BAG eine Reihe von Expertengesprächen durchgeführt, um die Präventionsfelder zu ermitteln, in denen eine ökonomische Evaluation als am vielversprechendsten und lohnendsten erschien. In einer an das Institut für Gesundheitsökonomie und Management (IEMS) der Universität Lausanne und an das Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie (WIG)<sup>2</sup> vergebenen Studie wurde die Durchführbarkeit einer Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) in den Bereichen Tabak, Alkoholmissbrauch und Verkehrsunfallverhütung untersucht (Chevrou-Séverac et al. 2007). Die genannten Präventionsfelder wurden ausgewählt, weil auf diese Bereiche ein signifikanter Anteil vorzeitiger Todes- und Krankheitsfälle in der Schweiz entfällt und in den vergangenen Jahrzehnten erhebliche Präventionsanstrengungen unternommen wurden. Der Bereich der Übergewichtprävention, der in der Gesundheitspolitik der Schweiz wie auch vieler anderer entwickelter Industriestaaten einen hohen Stellenwert einnimmt, konnte aufgrund einer nach wie vor unzureichenden Datenlage nicht durch eine KNA erfasst werden.

---

<sup>2</sup> Das WIG ist Teil der School of Management and Law an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.

Bei der Evaluation von Massnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung sind zwei Hauptfragen zu stellen: 1) Funktionieren die Massnahmen? 2) Lohnen sie sich? Zur Beantwortung dieser Fragen in Bezug auf die in der Schweiz in den vergangenen Jahrzehnten unternommenen Präventionsanstrengungen beauftragte das BAG das Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie (WIG) und das Institut für Wirtschaftsforschung (IRENE) an der Universität Neuenburg mit der Durchführung des Forschungsvorhabens. Der Auftrag umfasste eine Kosten-Nutzen-Analyse der drei ausgewählten Präventionsfelder – Verkehrsunfälle, Tabak und Alkoholmissbrauch –, eine explorative Untersuchung der Durchführbarkeit einer zukünftigen ökonomischen Evaluation von Massnahmen zur Übergewichtprävention sowie ein wissenschaftliches Koordinationsprojekt zur Definition und Überwachung einer einheitlichen Methodik und abschliessenden Synthetisierung der durch die Forschung gewonnenen Erkenntnisse.

Zur Begleitung und beratenden Unterstützung des gesamten Projektes bildete das BAG ein wissenschaftliches Beratungsgremium, dem Experten aus der Schweiz und anderen Ländern angehören.<sup>3</sup> Die Forscherteams, die Mitglieder des wissenschaftlichen Beratungsgremiums und die Vertreterin des BAG<sup>4</sup> nahmen an vier projektbegleitenden Workshops teil – vom Auftaktmeeting über die Festlegung einer einheitlichen Methodik bis zur Diskussion der Ergebnisse.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden die folgenden Dokumente erstellt:

- Methodische Überprüfung der ökonomischen Evaluation der Gesundheitsförderung und Prävention mit Schwerpunkt auf einer Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) Diese stellt die wesentlichen Grundsätze und Verfahrensweisen zur Durchführung einer KNA für Massnahmen im Gesundheitswesen gemäss neuestem Stand der Forschung dar und benennt die Hauptprobleme (Schmidhauser et al. 2009b).
- KNA der Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention in der Schweiz im Zeitraum von 1975 bis 2007 (Wieser et al. (2009), durchgeführt vom WIG, siehe Synthese des vollständigen Berichtes, Abschnitt 3):
- KNA der Tabak-Präventionsmassnahmen in der Schweiz von 1997 bis 2007 (Fueglistler-Dousse et al. (2009), Studie finanziert vom Tabak-Präventionsfonds, siehe Synthesebericht, Abschnitt 4)
- KNA der Präventionsmassnahmen gegen Alkoholmissbrauch in der Schweiz von 1997 bis 2007 (Fueglistler-Dousse et al. (2009), siehe Synthesebericht Abschnitt 5).

---

<sup>3</sup> Dem wissenschaftlichen Beratungsgremium gehörten folgende Mitglieder an: Günter Ackermann (Gesundheitsförderung Schweiz), Brigitte Buhmann (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu), Michele Cecchini (OCDE), Gianfranco Domenighetti (Università della Svizzera Italiana), David B. Evans (WHO), Ilona Kickbusch (unabhängige Gesundheitsberaterin), Jean Simos (Universität Genf) und France Weaver (Obsan).

<sup>4</sup> Marlène Läubli, Leiterin der Fachstelle Evaluation und Forschung des BAG, fungierte im Auftrag des BAG als Projektvertragspartnerin.

- Für die Übergewichtprävention konnte keine KNA durchgeführt werden, da bisher keine Evaluation von Interventionen im Hinblick auf die Gewichtsreduzierung oder verhinderte Fälle von Übergewicht erfolgte. Stattdessen führte das WIG eine umfassende internationale Literaturrecherche und Prüfung der umfeldbezogenen Determinanten von Übergewichtigkeit und Adipositas durch (Schmidhauser et al. 2009a). In einem weiteren Bericht des WIG wird die Verfügbarkeit und Qualität der erforderlichen Daten in der Schweiz beurteilt. Er enthält darüber hinaus Empfehlungen zur Schaffung der Grundlagen für eine zukünftige KNA von Präventionsmassnahmen gegen Übergewicht und Adipositas (Kauer et al. 2009).

Zur Berechnung des Return on Investment der Prävention wurden für die Analyse jedes der drei Präventionsfelder die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Schätzung der Kosten der Prävention.
2. Schätzung des Nutzens der Prävention. Dieser Nutzen entspricht den Kosten der medizinischen Versorgung, dem entgangene Einkommen und dem menschliche Leid, zu denen es ohne Prävention gekommen wäre. Der Nutzen entstand daher für diejenigen Personen, die aufgrund der Präventionsmassnahmen aufhörten zu rauchen, ihre Trinkgewohnheiten veränderten und sicherer fahren. Dieser Teil des Forschungsprojektes stützt sich auf eine Schätzung der Zahl der aufgrund der Prävention gewonnenen gesunden Lebensjahre und der Kosten, die aus ungesunden und unsicheren Verhaltensweisen entstehen.
3. Vergleich von Kosten und Nutzen der Prävention. Der ROI der einzelnen Präventionsfelder zeigt, wie viele Franken auf jeden in die Prävention investierten Franken gewonnen wurden.
4. Der Synthesebericht enthält eine Überblicksdarstellung der Methodik und Ergebnisse der KNA in den Bereichen Verkehrsunfälle, Tabak und Alkoholmissbrauch. Er stellt eine allgemeinverständliche Zusammenfassung dar. Für interessierte Leser stehen die vollständigen KNA-Berichte zur Verfügung, die weitere Informationen enthalten. (abrufbar auf der BAG-Website unter <http://www.bag.admin.ch/evaluation/01759/07612/index.html?lang=de>)

Der Synthesebericht wird von einer Überblicksdarstellung der Methodik, die für die KNA angewandt wurde, eingeleitet (Abschnitt 2). Danach werden die Ergebnisse der Auswertung für die Bereiche Verkehrsunfälle, Tabak und Alkoholmissbrauch in den Abschnitten 3 bis 5 dargestellt. Abschnitt 6 enthält eine Diskussion der wichtigsten Ergebnisse und sich daraus ergebende Auswirkungen auf die Politik.

## 2 Methodik: KNA von Massnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung

Simon Wieser, Lukas Kauer, Sara Schmidhauser, Urs Brügger

Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Wenn ein Politiker über die Einführung einer neuen Massnahme zur Gesundheitsförderung entscheiden muss (z.B. ein Werbeverbot für alkoholische Getränke, ein Gesetz, dass die Helmpflicht für Fahrradfahrer vorschreibt, oder ein Trainingsprogramm zur gesunden Ernährung an Grundschulen), sind zwei grundlegende Fragen zu stellen: *Funktioniert sie?* und *Lohnt sie sich?*

Die Antwort auf die zweite Frage „*Lohnt sie sich?*“ zu finden ist die wesentliche Aufgabe von ökonomischen Evaluationen. Während die Methodik für die ökonomische Evaluation medizinischer Behandlungen und Programme (z.B. Arzneimittel, Therapieverfahren, Programme zur Vorsorgeuntersuchung) gut etabliert ist, wirft die ökonomische Evaluation von Massnahmen zur Prävention und Gesundheitsförderung besondere methodische Probleme auf. Beispielsweise ist der Nachweis eines unmittelbaren kausalen Zusammenhanges zwischen solchen Massnahmen zur Gesundheitsförderung und ihren letztendlichen Auswirkungen auf die Gesundheit häufig deutlich schwieriger. So ist die in der klinischen Forschung verbreitete Methode der Durchführung randomisierter kontrollierter Studien nur in seltenen Fällen für die Untersuchung von Interventionen im Gemeinwesen geeignet. Ein weiteres Problem besteht darin, dass Programme zur Gesundheitsförderung einen ganzen *Korb von Massnahmen* umfassen, die zur Prävention von Erkrankungen und Förderung gesunder Lebensweisen kombiniert werden. Die Herausforderung besteht daher darin, die Wirksamkeit eines Korbes von Massnahmen als Ganzes zu erfassen, anstatt die Wirkungen seiner Teile, also der Einzelmassnahmen, isoliert zu betrachten.

Dennoch sind viele Grundsätze der ökonomischen Evaluation auf unsere ökonomische Evaluation von Präventionsmassnahmen in der Schweiz anwendbar. In diesem Abschnitt werden die allgemeinen Grundsätze für die ökonomische Evaluation der Prävention und Gesundheitsförderung beschrieben<sup>5</sup> und darüber hinaus dargestellt, auf welche Weise diese Grundsätze auf unsere KNA für die Präventionsmassnahmen in den Bereichen Verkehrsunfälle, Tabak und Alkoholmissbrauch angewandt wurden.

### 2.1 Studiendesign

Der Hauptforschungszweck der Studie bestand in der Berechnung des ROI von Massnahmen der Primärprävention<sup>6</sup>. Der in jedem Teilprojekt (Verkehrsunfälle, Tabak und Alkohol) betrachtete Zeitraum war abhängig von der Verfügbarkeit belastba-

---

<sup>5</sup> Weitere Informationen finden sich in der vollständigen methodischen Prüfung von Schmidhauser et al (2009b), auf der BAG-Website: <http://www.bag.admin.ch/evaluation/01759/07612/index.html?lang=de>

<sup>6</sup> Die Primärprävention bezweckt die Vermeidung von Krankheiten und Unfällen, während Sekundär- und Tertiärprävention sich auf verunfallte und erkrankte Personen bezieht.

rer Daten und schwankte deshalb zwischen 10 Jahren (für Tabak und Alkohol) und 33 Jahren (für Verkehrsunfälle).

Die Studie wurde aus *gesamtgesellschaftlicher Perspektive* durchgeführt und berücksichtigt daher alle relevanten Kosten einer Massnahme und den sich daraus ergebenden Nutzen für die Gesellschaft als Ganzes (einschliesslich Einzelpersonen, Unternehmen des privaten Sektors und Behörden). Dieser gesamtgesellschaftliche Blickwinkel ist besonders relevant für politische Massnahmen, die auf die Maximierung des Gemeinwohls gerichtet sind.

Dabei *vergleichen* wir die Ergebnisse der *tatsächlich* durchgeführten Präventionsmassnahmen mit den Ergebnissen einer hypothetischen Situation, die denselben Zeitraum erfasst, jedoch ohne Durchführung von Präventionsmassnahmen. Im hypothetischen Fall umfassen die Ergebnisse die Veränderungen, zu denen es *trotz des Fehlens von Präventionsmassnahmen* gekommen wäre. Ein solches Ergebnis könnte – beispielsweise bei der Betrachtung von Programmen zur Verkehrsunfallprävention – in einer Reduzierung der Verkehrsunfallopfer aufgrund der Erhöhung der Fahrzeugsicherheit oder demographischer Trends bestehen.

Als *Art der Analyse* wurde für diese ökonomische Evaluation die KNA gewählt, bei der Kosten und Nutzen auf monetärer Ebene verglichen werden, was die Berechnung der Rendite für jeden in die Prävention investierten Franken ermöglicht. Wir entschieden uns für die KNA, da bei ihr als einziger Methode der ökonomischen Evaluation alle Nutzeffekte der Prävention in einem einzigen Parameter synthetisiert werden, wodurch ein direkter Vergleich der Ergebnisse in unterschiedlichen Präventionsfeldern möglich ist. Das Studiendesign ermöglicht darüber hinaus eine Nutzwertanalyse, bei der die Summe aus entstandenen Kosten (z.B. Programmkosten) und dank Präventionsmassnahmen eingesparten Kosten (z.B. Aufwendungen für medizinische Versorgung) verglichen wird mit dem Nutzen, die in Bezug auf die gewonnenen gesundheitsbezogenen Lebensjahre berechnet wurden.

Die ökonomische Evaluation beruht auf konservativen Schätzungen, wobei die Kosten von Präventionsmassnahmen eher hoch angesetzt und ihr Nutzen eher vorsichtig kalkuliert wurden (weitere Angaben siehe Einzelstudien).

## **2.2 Ermittlung der Wirksamkeit**

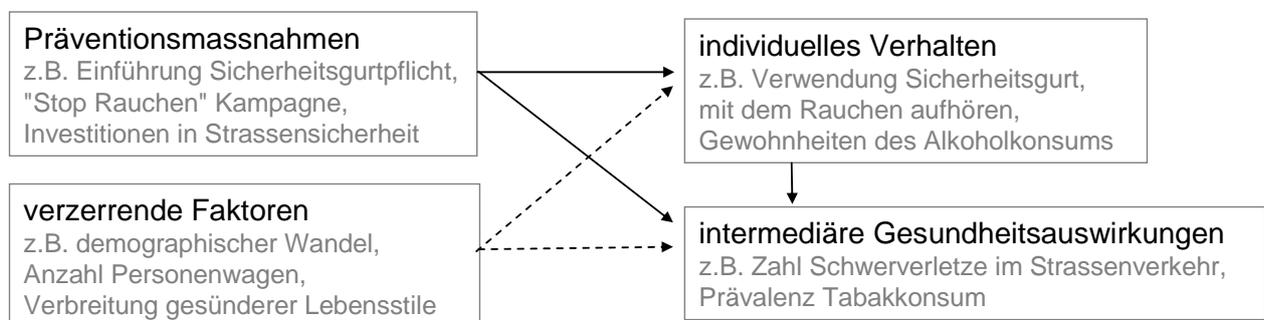
Die Entscheidung darüber, ob eine Massnahme wirksam ist oder nicht, hängt davon ab, ob die Massnahme hinsichtlich der Erfüllung ihres Zwecks *funktioniert*, und darüber hinaus, bis zu *welchem Grad* dies der Fall ist. Die Untersuchung der Wirksamkeit ist daher auf die Frage „*Funktioniert sie?*“ gerichtet. Diese Frage ist zu beantworten, bevor die zweite Frage „*Lohnt sie sich?*“ untersucht werden kann.

Die Wirksamkeit von Präventionsmassnahmen wird mit Hilfe eines theoretischen Modells der Auswirkungen von Präventionsmassnahmen und anderen Variablen auf das Gesundheitsergebnis und einer nachfolgenden Anwendung statistischer Methoden zur Schätzung der Grössenordnung der Wirkungen ermittelt. Das Modell kann folgende Variablen enthalten (siehe Abbildung 2-1):

- Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit (z.B. Prävalenz des Tabakkonsums, Zahl der Verkehrsunfallopfer)
- Individuelles Verhalten (z.B. Anlegen des Sicherheitsgurtes, Zahl der Fahrer mit Alkoholmissbrauch).
- Präventionsmassnahmen (z.B. für Alkohol-Präventionsprogramme ausgegebener Betrag, Einführung neuer Geschwindigkeitsbeschränkungen, Schulungskampagnen, Steuern und sonstige Massnahmen der politischen Einflussnahme)
- verzerrende Faktoren, welche die Auswirkungen auf die allgemeine Gesundheit unabhängig von Präventionsmassnahmen beeinflussen können (z.B. Zahl der betriebenen Fahrzeuge, demographische Entwicklung).

Die Grössenordnung der Auswirkung der Intervention auf das Ergebnis wird mittels multivariater Regression oder anderer statistischer Verfahren und unter Einsatz von Statistiksoftware abgeschätzt. Das Schätzmodell kann neben anderen Einflussfaktoren auf die allgemeine Gesundheit einen *Zeittrend* enthalten. Dieser Zeittrend repräsentiert Faktoren, die zu einer kontinuierlichen Veränderung der allgemeinen Gesundheit führen, jedoch aufgrund unzureichender Daten nicht explizit dargestellt werden können, z.B. eine Erhöhung der Fahrzeug- und Strassensicherheit, eine allgemeine Entwicklung in Richtung einer sichereren Lebensweise, aber auch Präventionsmassnahmen, deren Quantifizierung sich schwierig gestaltet.

Die angewandte Methodik ist abhängig von Art und Umfang der Daten, die zu den Präventionsmassnahmen und Auswirkungen auf die Gesundheit in den einzelnen



Präventionsfeldern verfügbar sind.

### Abbildung 2-1 Rahmenbedingungen der Wirksamkeitsmessung

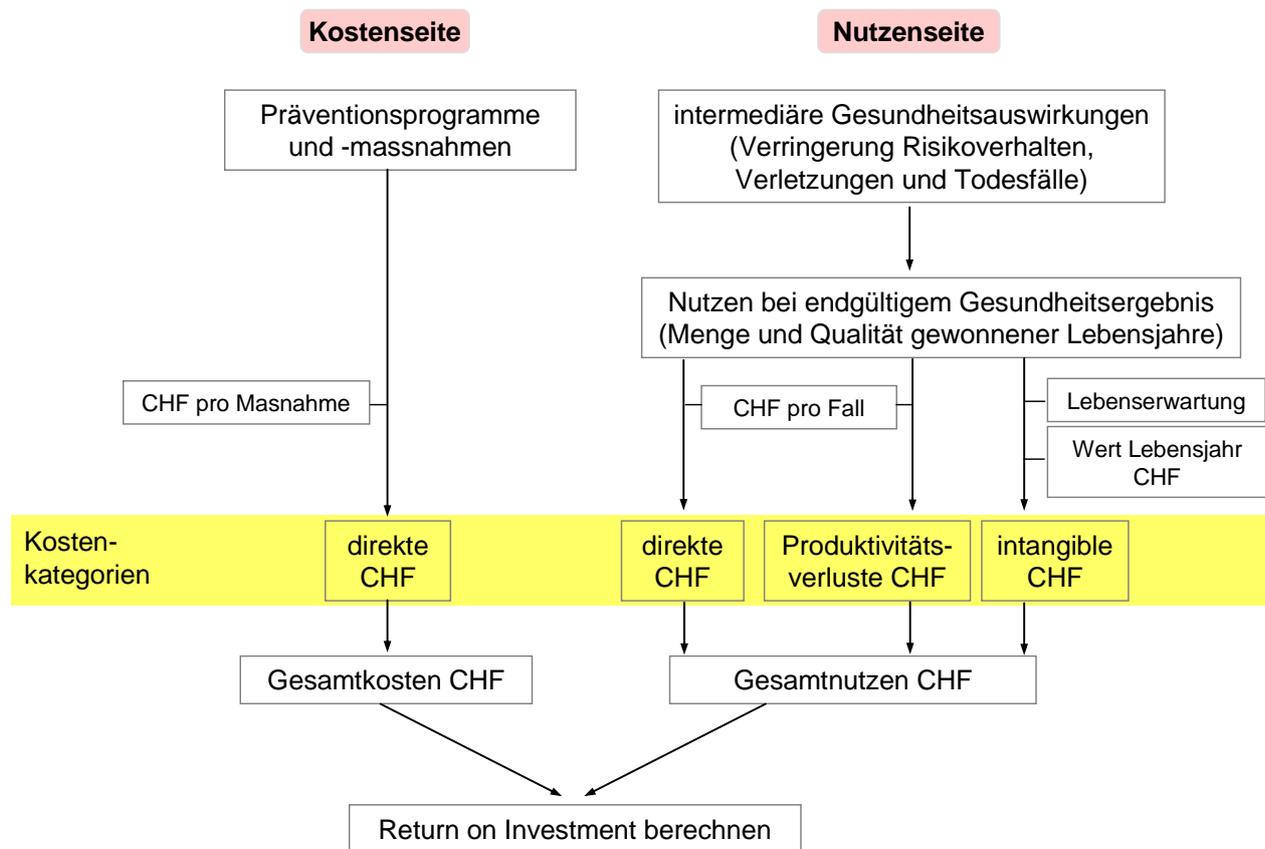
Mit der Wirksamkeitsmessung soll die Wirkung von Präventionsmassnahmen auf die öffentliche Gesundheit ermittelt werden. Präventionsmassnahmen können einen direkten Effekt haben, z.B. wenn Investitionen in die Verkehrssicherheit zu einer Verringerung der Unfallzahlen führen, wirken jedoch meist indirekt, indem es zu Veränderungen des individuellen Verhaltens kommt, beispielsweise wenn eine Person das Rauchen aufgibt oder beginnt, den Sicherheitsgurt anzulegen. Veränderungen der öffentlichen Gesundheit werden jedoch ebenfalls von verzerrenden Faktoren beeinflusst. So kann eine Verringerung des Anteils der Kleinkinder an der Gesamtbevölkerung zu einer Verringerung der Todesfälle unter Fussgängern führen, sofern Kleinkinder eine Hochrisikogruppe darstellen. Das individuelle Verhalten kann sich auch präventionsunabhängig durch die Umstellung auf eine gesündere Lebensweise ändern. Zur genauen Schätzung der Präventionseffekte sind diese Faktoren daher in der Wirksamkeitsmessung zu berücksichtigen.

## 2.3 Rahmenbedingungen der KNA

Um zu ermitteln, ob sich eine Intervention in Bezug auf Zeitwand und Kosten lohnt, vergleicht man ihre Kosten mit den aus der Intervention entstehenden Nutzen – dieser Schritt liefert die Antwort auf die Frage „Lohnt sie sich?“.

Abbildung 2-2 stellt die allgemeine Struktur der KNA dar, wie sie auf alle drei für unsere Evaluation von Präventionsmassnahmen genutzten Einzelstudien angewandt wurde. Die Abbildung verdeutlicht, dass Kosten und Nutzen der Prävention zunächst getrennt berechnet und dann in der Ermittlung des ROI verglichen werden.

Abbildung 2-2 Rahmenbedingungen der Kosten-Nutzen-Analyse



In der Kosten-Nutzen-Analyse werden Kosten und Nutzen der Prävention verglichen. Der Nutzen der Prävention wird repräsentiert durch die Kosten der medizinischen Versorgung (direkte Kosten), das entgangene Einkommen (Produktivitätsverlust) und das menschliche Leid (intangible Kosten), zu denen es ohne Prävention gekommen wäre. Dieser Nutzen wird erfasst, indem zunächst der Effekt von Präventionsmassnahmen auf die intermediären Gesundheitsauswirkungen in der Wirksamkeitsmessung ermittelt wird (siehe Abbildung 2-1). Dieses gesundheitsbezogene Zwischenergebnis wird dann in das Endergebnis überführt, indem die direkten Kosten, der Produktivitätsverlust und die Zahl der gewonnenen behinderungsbereinigten Lebensjahre (Disability Adjusted Life Years; DALYs) berechnet werden. Die DALYs werden mit dem statistischen Wert eines Lebensjahres (VOSL) multipliziert, um den monetären Wert der vermiedenen intangiblen Kosten zu ermitteln. Die Gesamtkosten und -nutzen werden auf ihren Barwert abgezinst. Der Return on Investment (ROI) berechnet sich als  $(\text{Gesamtnutzen} - \text{Gesamtkosten}) / \text{Gesamtkosten}$ . Ein ROI von 0 drückt daher aus, dass die Kosten gleich dem Nutzen sind. Ein ROI von 1 steht für einen Nettogewinn von 1 Franken auf jeden in die Prävention investierten Franken.

Die *Kostenseite* ist auf die direkten Kosten der Präventionsprogramme beschränkt. Der Grossteil dieser Kosten wird von der das Programm organisierenden Stelle getragen, die in der Regel vom Staat finanziert wird. Ein gewisser Teil der mit dem Programm verbundenen direkten Kosten kann jedoch auch unmittelbar von den Privathaushalten oder Unternehmen übernommen werden (z.B. für zusätzliche Sicherheitseinrichtungen in Personenwagen).

Nicht berücksichtigt werden mögliche Produktionsverluste (z.B. längere Geschäftsreisezeiten aufgrund der Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung zur Verkehrsunfallprävention) und mögliche intangible Wohlstandsverluste für den Konsumenten aufgrund von Prävention (z.B. entgangener Genuss des Rauchens in Nachtclubs aufgrund eines Rauchverbotes), da diese Kosten in ökonomische Evaluationen von Präventionsmassnahmen bisher in fast keinem Fall berücksichtigt wurden (Richardson 2004).

Die *Nutzenseite* entspricht den *vermiedenen Kosten*, die ohne erfolgreiche Präventionsmassnahmen entstanden wären. Diese Kostenkategorien umfassen direkte Kosten (z.B. Ausgaben im Gesundheitswesen für die Behandlung eines bei einem Verkehrsunfall verletzten Fussgängers), Produktionsverluste (z.B. aufgrund des vorzeitigen Todes eines Rauchers verlorene Arbeitsjahre) und intangible Kosten (z.B. entgangene Lebensqualität und Zahl der aufgrund einer durch Alkoholmissbrauch verursachten Erkrankung verlorenen Lebensjahre).

Die Berechnung intangibler Kosten bedarf einer Transformation der intermediären Gesundheitsauswirkungen (z.B. aufgrund einer Reduzierung des Rauchens verringerte Morbidität und Mortalität) in endgültige Gesundheitsauswirkungen in Form der Zahl der gewonnenen *gesundheitsbezogenen Lebensjahre*. Ein gesundheitsbezogenes Lebensjahr ist eine Messgrösse, die die gewonnenen zusätzlichen Lebensjahre mit dem Gewinn an Lebensqualität aufgrund der Verhinderung der Erkrankung bzw. Verletzung kombiniert.

Wir wenden die DALY-Methode (Disability-Adjusted Life Years; behinderungsbereinigte Lebensjahre) an, um diese Transformation durchzuführen. Diese Methode wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) entwickelt und beruht auf Expertenaussagen zur aufgrund bestimmter Erkrankungen oder Verletzungen verlorenen Lebensquantität und -qualität.

Zur Transformation von gewonnenen gesundheitsbezogenen Lebensjahren in einen in der KNA zu verwendenden monetären Wert ist die Berechnung des monetären Wertes eines statistischen Lebensjahres (VOSL) erforderlich. Die monetäre Bewertung von Lebensjahren wurde als unethisch kritisiert, da das menschliche Leben von unschätzbarem Wert sei. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Wert eines statistischen Lebensjahres nicht dem Wert eines einzelnen Lebensjahres eines Menschen entspricht, sondern dem Geldbetrag, den der Durchschnittsbürger für die wahrscheinliche Vermeidung des Verlustes eines Lebensjahres aufgrund von Erkrankungen oder Unfällen aufzuwenden bereit ist. Wir setzen einen Wert von CHF 50'400 pro verhindertem DALY im Jahr 2007 an – auf Grundlage einer Studie von Jeanrenaud et al. (2006). Zur Vermittlung eines vollständigen Bildes der Wirkungen von

Präventionsmassnahmen erfassen wir die Ergebnisse ebenfalls in Form der verhinderten Krankheits- oder Todesfälle.

Der letzte Schritt der KNA besteht im Vergleich von Kosten und Nutzen, einschliesslich der Abzinsung historischer und künftiger Kosten und Nutzen auf das Referenzjahr. Wir setzen einen Zinssatz von 2% an; dieser stellt in der Schweiz die Norm für KNA im Bereich Verkehrsunfälle dar (VSS 2006). Dieser Abzinsungssatz ist niedriger als der für KNA in anderen Ländern verwendete Satz, in der Schweiz liegen die Realzinsen jedoch auch niedriger als in diesen Ländern. So betrug die reale Verzinsung von Staatsanleihen in der Schweiz in den vergangenen 20 Jahren 2%, so dass dieser Ansatz für die drei von uns durchgeführten KNA als gerechtfertigt gelten kann. Die Berechnung des Return on Investment (ROI) auf Präventionsmassnahmen in der Gesellschaft erfolgt, indem die Differenz zwischen Gesamtnutzen und Gesamtkosten der Prävention durch die Gesamtkosten dividiert wird (sowohl Nutzen als auch Kosten werden zum Barwert des Jahres 2007 angesetzt). Bei einem ROI über 0 ergibt sich eine positive Rendite auf die Investition.

Abschliessend werden die Ergebnisse einer Sensitivitätsanalyse unterzogen, um zu prüfen, ob eine Änderung unserer Annahmen und Schätzungen zu wesentlich anderen Ergebnissen und Schlussfolgerungen führt. Der vorliegende Synthesebericht konzentriert sich auf die Abweichung der geschätzten Effekte auf das intermediäre Gesundheitsergebnis. Weitere Ansätze für die Sensitivitätsanalyse sind in den vollständigen Berichten über die einzelnen KNA dargestellt (z.B. Abweichung des VOSL, Einbeziehung von Sachschäden, Schwellenwertanalyse).

## **2.4 Methodik der einzelnen KNA**

Die Entwicklung und Anwendung einer einheitlichen Methodik für die Evaluation unterschiedlicher Präventionsfelder ist ein besonders wichtiger Aspekt dieses Forschungsvorhabens, da methodische Abweichungen eines der Hauptprobleme bei der Interpretation und beim Vergleich der Ergebnisse früherer Schweizer Studien darstellen.

Die beiden Forscherteams wandten dieselbe KNA-Methodik an, berücksichtigten dieselben Kostenkategorien und quantifizierten diese Kosten nach einem identischen Ansatz. Qualitätsbereinigte Lebensjahre (Quality Adjusted Life Years) werden stets als DALYs berechnet und mit demselben VOSL von 50'400 CHF für das Jahr 2007 gemäss Jeanrenaud et al. (2006) angesetzt. Kosten und Nutzen werden um den üblichen Satz von 2% diskontiert. So weit wie möglich werden Informationen, die in einer der KNA gewonnen wurden, auch für die anderen KNA verwendet. So wird der in der KNA zum Alkoholmissbrauch (siehe Abschnitt 5) geschätzte Effekt von Alkoholpräventionsmassnahmen in der KNA für Verkehrsunfälle (siehe Abschnitt 3) verwendet. Beide Forscherteams stützen sich bei der Wirksamkeitsschätzung auf statistische Methoden, welche die Wirksamkeit der Präventionsmassnahmen quantifizieren, indem sie sich auf den Unterschiede im Präventionsaufwand und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit zwischen den Kantonen und ihre Entwicklung im Zeitverlauf abstützen. Dabei untersuchen beide Forscherteams ganze Bündel von Präventi-

onsmassnahmen, da die eindeutige Ermittlung des Effekts von Einzelmassnahmen in der Regel nicht möglich ist (Richardson 2004).

Dennoch gibt es zwischen den drei KNA auch einige wesentliche Unterschiede, die auf Abweichungen bezüglich der Menge und den Detailgrad der für die Einzelstudien verfügbaren Daten zurückzuführen sind. Die für die KNA im Bereich Verkehrsunfälle verfügbaren Daten sind detaillierter, da Informationen zu jedem einzelnen seit 1975 von der Polizei aufgenommenen Unfall verfügbar sind, während die Daten zum Ausmass des Tabakkonsums und Alkoholmissbrauchs limitiert sind. Die verfügbaren Daten zu Präventionsmassnahmen und -aufwendungen in den Bereichen Tabak und Alkohol sind sehr beschränkt, während für die Verkehrsunfallprävention eine vergleichsweise gute Datenlage verzeichnet werden kann. Darüber hinaus weichen die betrachteten Zeiträume deutlich voneinander ab, da mit der Verkehrsunfallprävention bereits Anfang der 1970er Jahre begonnen wurde, während umfangreiche, landesweite Massnahmen in den Bereichen Tabak und Alkoholmissbrauch relativ neu sind und erst seit den 1990er Jahren durchgeführt werden.

Die genannten Unterschiede in der Datenverfügbarkeit führen zwangsläufig zu Abweichungen in der zur Messung der Wirksamkeit von Präventionsmassnahmen angewandten Methodik, in den betrachteten Zeiträumen (siehe Abschnitte 3.2, 4.2 und 5.2) und in der Darstellung der Ergebnisse.<sup>7</sup> Die Ergebnisse der einzelnen KNA sind dennoch absolut vergleichbar, da die Berechnung von Kosten und Nutzen auf Grundlage derselben Methodik erfolgte.

---

<sup>7</sup> Beispielsweise wird bei der KNA für Verkehrsunfälle die Effektivität der Prävention für vier Kategorien von Strassenverkehrsteilnehmern und fünf Unfallschweregrad-Kategorien über einen Zeitraum von 33 Jahren abgeschätzt, während in den KNA für Tabak und Alkoholmissbrauch die Präventionseffektivität anhand des Konsumniveaus über eine Periode von 10 Jahren geschätzt wird. Im vorliegenden Synthesebericht können die Ergebnisse der Effektivitätsschätzungen für die Verkehrsunfallprävention nicht im selben Detailgrad wie in den anderen beiden Studien dargestellt werden. Interessierte Leser seien daher auf die vollständigen Projektberichte verwiesen.

### 3 KNA für Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention

Simon Wieser, Lukas Kauer

Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Verkehrsunfälle führen in der Schweiz zu zahlreichen Todesopfern, dauerhaften Behinderungen und Verletzungen. Zwar ist die Zahl der Todesopfer bei Verkehrsunfällen seit Anfang der 1970er Jahre deutlich zurückgegangen, jedoch verursachen Verkehrsunfälle noch immer erhebliche Kosten für die Gesellschaft. In einer kürzlich veröffentlichten Studie werden diese Kosten für das Jahr 2003 auf 14 Mrd. CHF geschätzt (Sommer et al. 2007).

Im Zusammenhang mit der ökonomischen Evaluation von Präventionsmassnahmen in der Schweiz erscheint eine KNA der Verkehrsunfallprävention aus mehreren Gründen besonders sinnvoll:

- Durch den unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang zwischen Massnahmen der Verkehrsunfallprävention und ihrer Wirkung auf die Gesundheit gestaltet sich die Quantifizierung der Wirksamkeit dieser Massnahmen relativ einfach. Wenn beispielsweise die Verabschiedung eines neuen Gesetzes zur Einführung eines niedrigeren Grenzwertes für den Blutalkoholspiegel zu einer geringeren Zahl von Unfällen führt, so sollte dieser Effekt bereits im Jahr der Einführung dieses neuen Gesetzes nachweisbar sein.
- Die verfügbaren detaillierten Daten zu Unfällen (aufgenommen von der Polizei und zusammengestellt vom Bundesamt für Statistik (BFS)) und Unfallfolgen (Kosten und Arten von Verletzungen; zusammengestellt von der Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherung (SSUV)) ermöglichen eine detaillierte Auswertung über einen langen Zeitraum von 33 Jahren. Durch die Kombination dieser beiden Datensätze ist darüber hinaus eine Schätzung der tatsächlichen Zahl der Verkehrsunfallopfer in der Schweiz möglich, die in den BFS-Daten zu Verkehrsunfällen unterschätzt wird.
- Es können wichtige Verbindungen zu anderen Präventionsfeldern bestehen. Unter diesem Gesichtspunkt ist es von besonderem Interesse, die Effekte der auf die *Gesamtbevölkerung* gerichteten Präventionsmassnahmen gegen Alkoholmissbrauch und die Effekte von *ausschliesslich auf Fahrer abzielenden* Massnahmen in Bezug auf die Zahl der Verkehrsunfallopfer und den Schweregrad der Unfälle zu ermitteln.

Für die vorliegende Analyse wurden die Teilnehmer am Strassenverkehr in vier Kategorien (Personen- und Nutzfahrzeuge, Motorräder und Mopeds, Fahrräder, Fussgänger) und fünf Schweregradsstufen der Verletzungen (Todesfälle, dauerhafte Behinderungen, schwere Verletzungen, mittelschwere Verletzungen, leichte Verletzungen) eingeteilt.

Nach unserem Kenntnisstand ist diese KNA die erste für Massnahmen der Verkehrsunfallprävention in der Schweiz durchgeführte Analyse, die ein solch breites Spektrum an Massnahmen über einen solch langen Zeitraum (1975 bis 2007) berücksichtigt hat. Dabei wurden die Effekte eines ganzen Bündels an Massnahmen

aggregiert, gleichzeitig konnten jedoch auch die Effekte von Einzelmassnahmen nachgewiesen werden.

### 3.1 Präventionsprogramme

Die Verkehrsunfallprävention umfasst Aufwendungen zur Schaffung eines *sichereren Umfeldes*, wie z.B. Investitionen in sicherere Strassen und Sicherheitsausrüstungen für Fahrzeuge sowie in ein *weniger gefährdendes Verhalten* von Strassenverkehrsteilnehmern. Aufwendungen mit dem Ziel von Verhaltensänderungen sind kennzeichnend für die durchgeführten Verkehrssicherheitsprogramme. Sie umfassen Massnahmen wie Gesetze zur Beschränkung der Geschwindigkeit oder des höchsten zulässigen Blutalkoholspiegels bzw. zur Durchsetzung der Pflicht zum Anlegen des Sicherheitsgurtes sowie Schulungsprogramme und Informationskampagnen. In unserer Forschungsarbeit wird unterschieden zwischen privaten und öffentlichen *Ausgaben* und privaten und öffentlichen *Präventionsmassnahmen*. Öffentliche Präventionsmassnahmen werden durch öffentliche Stellen in die Wege geleitet. Dabei können öffentliche Präventionsmassnahmen durchaus auch zu privaten Ausgaben führen, etwa wenn Motorradfahrer in Folge der Einführung der Helmpflicht Motorradhelme kaufen. Private Präventionsmassnahmen umfassen freiwillige Präventionsanstrengungen, wie etwa den Kauf eines Fahrzeugs, welches mit nicht obligatorischen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet ist.

Unsere Schätzung der Präventionskosten stützt sich vor allem auf den Bericht von Basler + Partner (2001), der für die Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) und das Schweizerische Bundesamt für Strassen erstellt wurde. In dem Report werden die jährlichen Gesamtausgaben für die Sicherheit im Strassenverkehr in der Schweiz im Jahr 2000 geschätzt. Wir haben nachfolgend diese Kosten auf die Jahre 1975 bis 2007 extrapoliert und je nach erhaltenen detaillierteren Informationen über Ausgaben für Einzelpräventionsmassnahmen entsprechend angepasst.

In unserer Studie wurden die folgenden *öffentlichen* Ausgaben berücksichtigt:

- Programme zur Verkehrssicherheit mit dem Ziel einer Verhaltensänderung durch Schulung: Die zwei wichtigsten Organisationen, die Massnahmen zur Sicherheit im Strassenverkehr finanzieren, sind der Fonds für Verkehrssicherheit (FVS) und die bfu. Wir konnten detaillierte Daten zu den Ausgaben des FVS von 1978 bis 2007 beschaffen und diese Informationen zur Modellierung von Ausgaben für Programme zur Strassenverkehrssicherheit über den gesamten Zeitraum von 33 Jahren nutzen. Die Gesamtaufwendungen für diese Programme werden auf das 2,56-Fache der FVS-Ausgaben geschätzt, da zahlreiche weitere öffentliche und private Organisationen (z.B. Kantone, Verkehrsverbände) Massnahmen zur Verkehrsunfallverhütung finanzieren. Diese Schätzung entspricht dem von Basler + Partner (2001) angegebenen Wert für 1999.
- Einführung neuer Gesetze und Verordnungen: Nach Basler + Partner (2001) lagen die Kosten eines neuen Gesetzes oder einer neuen Verordnung im Jahr 2000 bei ca. CHF 250'000.

- Polizeiaufwand für Verkehrssicherheit: Die Zahl der Polizisten, die sich in Vollzeit mit der Förderung der Verkehrssicherheit beschäftigen, wird für das Jahr 2007 auf 10 bis 15% aller regulären Mitarbeiter der Polizei geschätzt. Die Gesamt-Polizeikosten werden ermittelt durch Multiplikation der Vergütung von in Vollzeit tätigen Polizisten mit dem Faktor 2, um auch die Gesamtkosten der Ausrüstung und Infrastruktur zu berücksichtigen.
- Investitionen in die Strasseninfrastruktur: Wir gehen davon aus, dass der Anteil von Massnahmen zur Verkehrssicherheit an den gesamten Investitionen in die Strasseninfrastruktur im Jahr 2000 bei Nationalstrassen 7,5% und bei Kantons- und Kommunalstrassen 15% betrug. Da die Ausgaben für die Erhöhung der Verkehrssicherheit neben dem wachsenden öffentlichen Bewusstsein über das Erfordernis der Sicherheit im Strassenverkehr seit 1975 deutlich gestiegen sind, gehen wir davon aus, dass der Anteil der Ausgaben im Jahr 1975 um 50% niedriger lag als im Jahr 2007.

Darüber hinaus wurden die folgenden *privaten* Ausgaben berücksichtigt:

- Sicherheitsausrüstungen von Personenwagen (PW) und Nutzfahrzeugen: Sowohl Zahl als auch Qualität dieser Ausrüstungen sind seit 1975 erheblich gestiegen. Damals waren die meisten PW lediglich mit einfachen Sicherheitsgurten auf den Vordersitzen ausgestattet. Wir schätzen die Kosten der Sicherheitsausrüstungen im Jahr 2000 auf CHF 1'250 für einen neuen PW und auf CHF 10'053 für ein Nutzfahrzeug. Wir gehen weiterhin von der Annahme aus, dass die realen Kosten dieser Ausrüstungen im Jahr 1975 lediglich bei einem Drittel lagen und seitdem linear gestiegen sind.
- Sicherheitsausrüstungen für sonstige Fahrzeuge, wie z.B. Helme für Motorrad-, Moped- und Fahrradfahrer.
- Obligatorische Sicherheitsinspektionen von Fahrzeugen und obligatorische medizinische Untersuchungen für Fahrer im fortgeschrittenen Alter.

Die privaten Ausgaben machen den Hauptteil der Präventionsaufwendungen aus und liegen für das Jahr 2007 bei 56,9% der Gesamtausgaben. Sie wurden vor allem für Sicherheitsausrüstungen an neuen PW und Nutzfahrzeugen getätigt (40,2% der Gesamtausgaben). Die öffentlichen Ausgaben erfolgten hauptsächlich für Investitionen in die Sicherheit des Strassennetzes, welche sich auf 32,2% der Gesamtausgaben des Jahres 2007 beliefen. Die diesbezügliche Tätigkeit der Polizei macht 8,3% der Gesamtausgaben aus. Die Aufwendungen für Massnahmen mit dem Ziel von Verhaltensänderungen sowie für neue Gesetze und Verordnungen sind relativ niedrig und liegen bei lediglich 2,6% der Gesamtausgaben. Die Gesamtausgaben haben sich von 1975 bis 2007 real um 55% erhöht.

### **3.2 Wirksamkeit der Verkehrsunfallprävention**

Worin lag der Beitrag der Massnahmen zur Unfallverhütung auf öffentlichen Strassen zur Entwicklung der Zahl der Verkehrstopfer von 1975 bis 2007? Diese Frage entspricht der im Hinblick auf die Wirksamkeit der Prävention gestellten Frage „*Funktio-*

niert sie?“. Zu diesem Zweck entwickelten wir ein theoretisches Modell, welches die Einflussfaktoren der Entwicklung der Verkehrsofferzahlen enthielt, um die Wirksamkeit der Prävention durch eine Schätzung des Einflusses von Präventionsmassnahmen und anderen Variablen auf die Zahl der Opfer zu ermitteln (siehe Abschnitt 2.2).

Die zur Schätzung der Wirksamkeit herangezogenen erklärten Variablen waren die Zahl der Opfer je 100'000 Einwohner in einzelnen Kantonen für vier Kategorien von Strassenverkehrsteilnehmern und fünf Verletzungskategorien. Die Aufschlüsselung nach Kantonen ist sinnvoll, da sich zwischen diesen wichtige Unterschiede hinsichtlich des Verhaltens, der Präventionsaktivität und der geographischen Gegebenheiten zeigen. Durch die Zusammenlegung aller Kantone mit weniger als 100'000 Einwohnern in Einheiten mit eng beieinanderliegenden kleineren und grösseren Kantonen wurde die Zahl der Kantone von 28 auf 18 verringert. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass eine in einem bestimmten geographischen Gebiet an einem Unfall beteiligte Person dort auch ihren Wohnsitz hat. Die kantonale Aufschlüsselung ermöglicht darüber hinaus eine genauere Schätzung der Effekte von Präventionsmassnahmen aufgrund der erheblichen Zahl von 594 Beobachtungen für jede der 20 Opferkategorien (18 Kantone oder Kantonsgruppen über einen Zeitraum von 33 Jahren). Durch die Darstellung der Zahl der Opfer je 100'000 Einwohner als erklärte Variable berücksichtigen wir weiterhin das zwischen 1975 und 2007 verzeichnete Bevölkerungswachstum in der Schweiz.

Die Schätzung des Effekts von Verkehrssicherheitsmodellen erfolgte mit Hilfe eines Log-Level-Modells. Die erklärte Variable ist daher der Logarithmus der Zahl der Opfer (z.B. die Zahl der schwerverletzten Fahrzeuginsassen) je 100'000 Einwohner in einem Kanton in einem bestimmten Jahr. Dieser Schätzansatz, der dem von Abelson et al. (2003) angewandten Verfahren ähnelt, ist sinnvoll, da die mit der Veränderung der erklärenden Variablen multiplizierten Koeffizienten der erklärenden Variablen als prozentuale Veränderungen der erklärten Variablen interpretiert werden können. Hierdurch wird die Tatsache berücksichtigt, dass es bei einer hohen Opferzahl einfacher ist, diese zu reduzieren (z.B. die 579 tödlich verletzten Fahrzeuginsassen im Jahr 1975), es jedoch zunehmend schwieriger wird, diese Zahl weiter zu senken, wenn bereits erhebliche Anstrengungen zur Verringerung dieser Zahl unternommen wurden (z.B. bei Reduzierung der Zahl der toten Fahrzeuginsassen auf 191 im Jahr 2007).

### **Erklärende Variablen**

Die im Schätzmodell verwendeten erklärenden Variablen repräsentierten Präventionsmassnahmen zur Verkehrssicherheit, das Sicherheitsverhalten und Indikatoren von verzerrenden Faktoren.

Zu den die Präventionsmassnahmen und das Verhalten repräsentierenden Variablen gehören:

- Eine Reihe von Variablen zur Darstellung der *Einführung neuer Verkehrsgesetze und Verordnungen* und *öffentlicher Informationskampagnen* für ein sichereres Verhalten von Teilnehmern am Strassenverkehr. Hierbei wird unterschieden zwi-

schen Massnahmen, die zu einer Verringerung der Opferzahl in *allen Kategorien* von Strassenverkehrsteilnehmern führen sollen (z .B. ein Gesetz zur Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit), und solchen Massnahmen, die auf eine Verringerung der Opferzahl in *lediglich einer Kategorie* von Strassenverkehrsteilnehmern abzielen (z.B. das Gesetz zur Gurtpflicht auf den Vordersitzen von PW).

Es wird eine Variable eingeführt, die das im Jahr 2005 eingeführte Bündel an neuen Verordnungen repräsentiert, die unter anderem die Einführung eines maximalen Blutalkoholspiegels von 0,5 Promille für alle Fahrzeugführer und die Möglichkeit der Durchführung von Blutalkoholtests bei Fahrern durch die Polizei ohne Hinweis auf vorherigen Alkoholkonsum umfasste. Bestehende Sanktionen wurden ebenfalls verschärft, so z.B. die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit des Führerscheinentzugs für den Fahrer.

- Die Variable *Alkohol-Fahrer* repräsentiert übermässigen Alkoholkonsum von Fahrern. Sie beruht auf den in den Polizeiberichten über Verkehrsunfälle enthaltenen Informationen darüber, ob die den Unfall meldenden Polizisten den Verdacht äusserten, dass übermässiger Alkoholkonsum zu den Faktoren gehörte, die zum Unfall führten.
- Die *Gurtentragequote* ist eine besonders interessante Variable. Zwar waren Sicherheitsgurte bereits seit 1971 Teil der obligatorischen Ausstattung von in der Schweiz zugelassenen Neuwagen, jedoch blieb ihre Nutzung relativ beschränkt, bis die Gurtpflicht auf Fahrer- und Beifahrersitz erstmalig vorübergehend von Januar 1976 bis Mai 1977 eingeführt sowie nachfolgend im Juli 1981 dauerhaft gesetzlich vorgeschrieben wurde. Diese vorübergehende Einführung stellt ein so genanntes natürliches Experiment dar, da die unmittelbare Auswirkung dieser Massnahme auf die Zahl der Verkehrstopfer und den Schweregrad von Verletzungen beobachtet werden konnte. Da eine grosse Zahl von Fahrern gegen das Gesetz versties, betrachteten wir die tatsächliche Gurtentragequote, die wir aus den entsprechenden Erhebungen der bfu und der Auswertung der Verkehrsunfalldaten des BFS gewannen.
- *Motorrad- und Moped-Helmtragequoten*. Die Helmpflicht für Motorradfahrer wurde 1981 eingeführt, und die tatsächliche Helmtragequote erreichte schon bald nach Einführung der Verordnung 100%. Die Helmpflicht für Mopedfahrer wurde im Jahr 1990 eingeführt, jedoch lag die Tragequote 2007 noch immer bei lediglich 85%.
- *Fahrrad-Helmtragequote*. Obwohl für Fahrradfahrer in der Schweiz keine Helmpflicht besteht, wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, um den Grad ihrer Nutzung durch Informationskampagnen zu erhöhen.

Zu den verzerrenden Faktoren repräsentierenden Variablen gehören:

- Die *Zahl der betriebenen Fahrzeuge*.

- Unterschiede in der Strasseninfrastruktur und im Grad der Urbanisierung zwischen den Kantonen, die die Zahl der Opfer je Einwohner beeinflussen.<sup>8</sup>
- Die relative Gewichtung bestimmter *Altersgruppen* in der Gesamtbevölkerung.<sup>9</sup>
- Die *allgemeine wirtschaftliche Lage* kann die Häufigkeit von Verkehrsunfällen beeinflussen, da Menschen eher bei Wirtschaftswachstum als in einer Rezession arbeits- oder freizeitbedingt am Strassenverkehr teilnehmen.

## Ergebnisse der Wirksamkeitsschätzungen

Die Ergebnisse der Schätzungen der 20 Modelle (vier Strassenverkehrsteilnehmerkategorien × 5 Schweregradskategorien) belegen einen wichtigen Beitrag von Präventionsmassnahmen zur Verringerung der Zahl von Verkehrsunfallopfern im Zeitraum von 1975 bis 2007.<sup>10</sup> Wir erläutern die Ergebnisse für die statistisch signifikanten Faktoren, die Veränderungen der Zahl der Todesopfer unter *Personen- und Nutzfahrzeuginsassen* beeinflussen, und berichten nachfolgend in geringerer Detaillierung über die weiteren Ergebnisse.<sup>11 12</sup>

Die Todesfälle unter Personen- und Nutzfahrzeuginsassen verringern sich um

- 1,7% im Zeittrend im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr,
- 8,0% bei einem Anstieg der Gurtentragequote um 10,0%,

---

<sup>8</sup> Die Variable *Urban* repräsentiert den Anteil der Einwohner eines Kantons, der in Gemeinden mit über 29.000 Einwohnern ansässig ist. Bewohner städtischer Gebiete zeigen eher ein Pendlerverhalten, das von dem Verhalten von Bewohnern ländlicher Gebiete abweicht, da sie zur Gewährleistung ihrer täglichen Mobilität eher öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Darüber hinaus ist die Geschwindigkeit im Verkehr in städtischen Gebieten deutlich niedriger, was zu Unfällen mit geringerem Schweregrad führen sollte. Die Variable *Mountain* repräsentiert den Anteil der unproduktiven Fläche eines Kantons an seiner Gesamtfläche. Bewohner ländlicher Gebiete legen im Rahmen ihrer täglichen Mobilität eher längere Strecken zurück und sind daher einem höheren Unfallrisiko ausgesetzt.

<sup>9</sup> Die Altersgruppe 18 bis 24 Jahre ist beispielsweise in hohem Masse von Auto- und Motorradunfällen betroffen, während Kinder und Menschen im fortgeschrittenen Alter eher als Fussgänger und Fahrradfahrer in Unfälle verwickelt werden.

<sup>10</sup> Die Schätzwerte für alle Variablen, die Präventionsmassnahmen repräsentieren, sind statistisch hochsignifikant mit p-Werten unter 0,01. Für genauere Angaben zu Schätzverfahren und -ergebnissen wird auf den vollständigen Bericht verwiesen (Wieser et al. 2009).

<sup>11</sup> In der Schätzung berücksichtigten wir mögliche Wechselbeziehungen zwischen dem Schweregrad der Opferkategorien innerhalb einer einzigen Strassenverkehrsteilnehmerkategorie. Eine Verringerung der Zahl der Opfer mit Behinderungen unter PW-Insassen aufgrund einer höheren Gurtanlegequote kann beispielsweise zu einem Anstieg der Zahl weniger schwerer Verletzungen von PW-Insassen führen, da der Verkehrsunfall als solcher nicht verhindert wird, die Verletzungen aber weniger schwer sind. Zur Berücksichtigung dieser Wechselwirkungen wandten wir für das Schätzmodell ein System der Seemingly-Unrelated-Regression (SUR) auf jede der vier Strassenverkehrsteilnehmerkategorien an, so dass wir eine genauere Schätzung der Präventionseffekte als mit einer isolierten OLS-Schätzung der 20 Modelle erhielten.

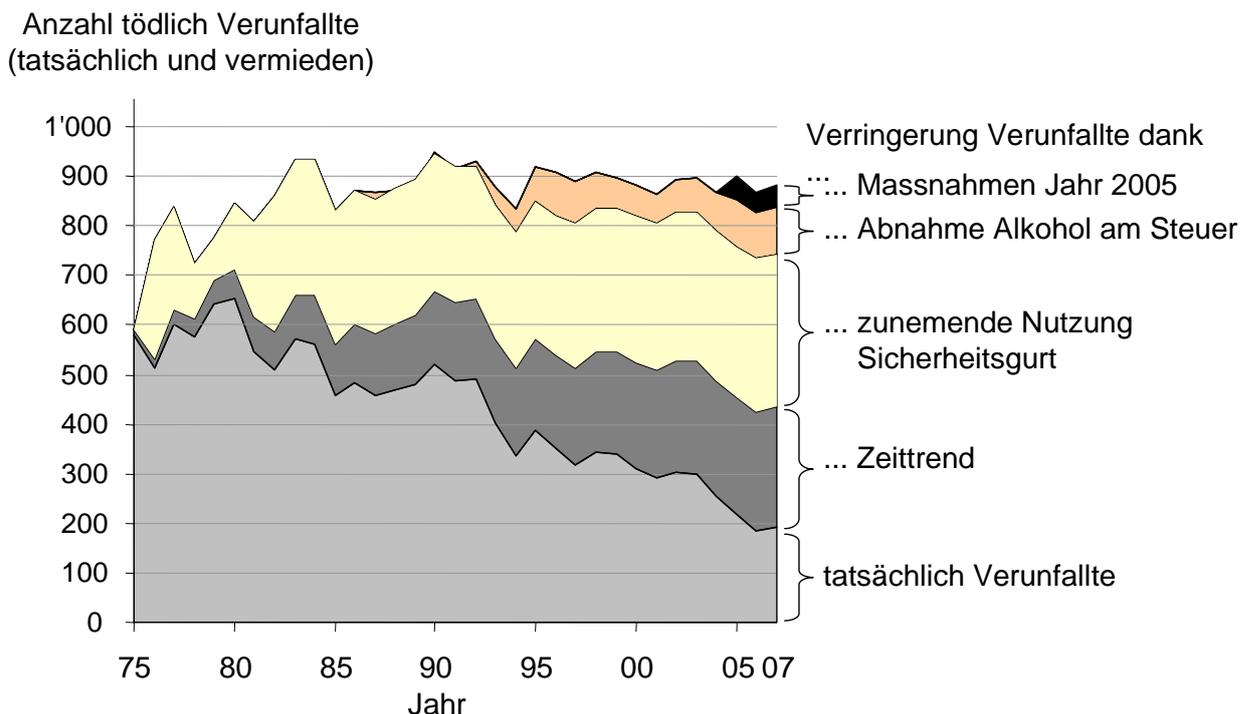
<sup>12</sup> Detaillierte Angaben zu den Schätzergebnissen für alle Strassenverkehrsteilnehmer- und Verletzungsschweregradkategorien finden sich im vollständigen Bericht.

- 8,1% bei einer Verringerung der Zahl von Fahrern mit Alkoholmissbrauch je 100'000 Einwohner um 100,
- 22,9% mit Einführung der Präventionsmassnahmen des Jahres 2005

und werden weiterhin erklärt durch die steigende Zahl an PW und durch regionale Merkmale (geringer in städtischen Bereichen und höher in Bergregionen).

Abbildung 3-1 zeigt den Effekt der Präventionsmassnahmen und den Trend im Zeitverlauf für die Gesamtzahl an Todesopfern unter Personen- und Nutzfahrzeuginsassen in der Schweiz. Die Zahl der tatsächlichen Opfer verringerte sich von 579 Todesopfern im Jahr 1975 auf 191 im Jahr 2007 (unteres Band im Diagramm). Die horizontalen Bänder zeigen die Verringerung der Zahl der Todesopfer aufgrund der Präventionsmassnahmen und den Zeittrend. Zu beachten ist, dass die geschätzte Zahl der Todesopfer ohne Präventionsmassnahmen und Zeittrend auf 880 im Jahr 2007 gestiegen wäre. Dieser Anstieg hätte sich sowohl aus dem Wachstum der Bevölkerung als auch aus der Erhöhung der Zahl der betriebenen Fahrzeuge sowie aus der Tatsache ergeben, dass es im Jahr 1975 aufgrund einer tiefgreifenden Rezession zu besonders wenigen Unfällen kam.

**Abbildung 3-1 Effekt von Präventionsmassnahmen und Zeittrend auf die Zahl der Todesopfer unter Personen- und Nutzfahrzeuginsassen**



Die tatsächliche Zahl an Todesopfern unter Personen- und Nutzfahrzeuginsassen in der Schweiz hätte sich aufgrund der Bevölkerungszunahme (+19,1%) und der Erhöhung der Zahl der betriebenen Fahrzeuge (+155,0%) von 579 im Jahr 1975 auf 880 im Jahr 2007 erhöht. Die horizontalen Bänder zeigen die Verringerung der Zahl der Todesopfer aufgrund der Präventionsmassnahmen und des Zeittrends. Zu beachten ist, dass ein Teil der Verringerung der Todesopferzahlen durch den Zeittrend auch auf Präventionsmassnahmen zurückzuführen ist.

Quelle: BFS, eigene Schätzung

Der Effekt der höheren Gurtragequote erscheint als bedeutendster Effekt, jedoch trug auch die Verringerung der Zahl der Fahrer unter Alkoholeinfluss zu einer geringeren Zahl an Todesopfern bei. Zwar erscheint der Effekt der im Jahr 2005 eingeführten Präventionsmassnahmen vergleichsweise gering, jedoch ist zu beachten, dass dieser eine erhebliche Reduzierung der Todesopferzahlen um 23% im Jahr 2005 repräsentiert.

Der Zeittrend spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle bei der Verringerung der Zahl der Todesopfer. Da wir die Gewichtungen der dem Zeittrend zugrunde liegenden Einzelfaktoren nicht abschätzen können (kontinuierliche Verbesserung der Fahrzeug- und Strassensicherheit, allgemeine gesellschaftliche Trends, kontinuierliche Intensivierung der Präventionsbemühungen), wird der Trendeffekt in Abschnitt 3.4 zerlegt. Bei den Todesopfern unter Personen- und Nutzfahrzeuginsassen gehen wir beispielsweise von der Annahme aus, dass 50% der verhinderten Todesfälle auf die verbesserte Strassen- und Fahrzeugsicherheit, 45% auf eine allgemeine gesellschaftliche Entwicklung in Richtung einer gesünderen und sichereren Lebensweise sowie 5% auf eine kontinuierliche Intensivierung der Präventionsbemühungen zurückzuführen sind (siehe Erläuterung der Grundlagen für diese Annahmen in Abschnitt 3.4).

Die Ergebnisse für die anderen Modelle zu den Personen- und Nutzfahrzeuginsassen bestätigen den Effekt der erhöhten Gurtragequote und die Verringerung der Zahl der Fahrer mit Alkoholmissbrauch durch die Einführung der Präventionsmassnahmen des Jahres 2005. Die Zahl der schweren und mittelschweren Verletzungen verringert sich ebenfalls mit dem Zeittrend und der Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten.

Die Schätzungen für die Modelle mit Bezug auf *Motorrad- und Mopedfahrer* zeigen einen deutlich geringeren Effekt der Präventionsmassnahmen. Die Zahl der Opfer verringert sich mit der Abnahme der Zahl der Fahrer mit Alkoholmissbrauch. Der Zeittrend und die Einführung der Präventionsmassnahmen des Jahres 2005 tragen ebenfalls zur Verringerung der Zahl der Verletzten bei. Überraschenderweise findet sich lediglich ein recht geringer Effekt der gesetzlichen Vorschriften zur Helmpflicht für Motorrad- und Mopedfahrer.<sup>13 14</sup>

Die einzige Präventionsvariable mit Einfluss auf die Zahl der Opfer unter *Fahrradfahrern* ist die Quote der Fahrradhelmnutzung (Fälle mit dauerhafter Behinderung, schwere und mittelschwere Verletzungen). Ein Zeittrend erklärt einen Teil der Verrin-

---

<sup>13</sup> Wir diskutierten diesen Punkt mit Verkehrsunfallspezialisten der bfu, die zwei mögliche Erklärungen lieferten: *Erstens* war die Motorrad-Helmragequote im Unterschied zur Nutzung des Sicherheitsgurtes bereits vor Einführung des Gesetzes hoch. *Zweitens* können Helme nicht in allen Fällen vor Kopfverletzungen schützen. Aufgrund überhöhter Geschwindigkeit und falscher Helmbenutzung sind auch heute noch 8 von 10 tödlichen Motorradunfällen auf Kopfverletzungen zurückzuführen.

<sup>14</sup> Die Entwicklung der Zahl der Opfer unter Motorrad- und Mopedfahrern wird ebenfalls stark beeinflusst durch die Zahl der am Verkehr teilnehmenden Fahrzeuge pro Kopf: Zwischen 1975 und 2007 sank diese von 10,4% auf 2,3% bei Mopeds und stieg von 1,4% auf 8,2% bei Motorrädern (BFS-Daten).

gerung der Opferzahlen unter Fahrradfahrern und enthält höchstwahrscheinlich auch den Fahrradhelmeffekt.

Der Rückgang der Opferzahlen unter *Fussgängern* ist vor allem zu erklären durch den Zeittrend (alle Opfer). Jedoch trugen auch die Verringerung der Zahl der Fahrer mit Alkoholmissbrauch und die Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu einer Senkung der Opferzahlen bei (Fälle mit dauerhafter Behinderung, schwere und mittelschwere Verletzungen).<sup>15</sup>

### **3.3 Gesellschaftliche Kosten von Verkehrsunfällen**

Der Nutzen von Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention entspricht den Kosten der zusätzlichen Verkehrsunfälle, zu denen es ohne Verkehrsunfallprävention gekommen wäre. Diese Kosten werden mit der Zahl der dank Präventionsmassnahmen verhinderten Unfälle multipliziert, um die Nutzenseite unserer Kosten-Nutzen-Analyse zu erhalten. Hierbei werden drei Kategorien vermiedener gesellschaftlicher Kosten unterschieden: direkte Kosten, Produktionsverluste und intangible Kosten (siehe Abschnitt 2).

Der Schweregrad der Verletzung stellt den Hauptkostentreiber dar, da sich sowohl medizinische Kosten als auch Produktionsverluste und intangible Kosten mit der Schwere der Verletzung erhöhen. Das Verkehrsmittel beeinflusst die Schwere der Verletzung, da zum Beispiel Fussgänger sehr viel gefährdeter sind als PW-Insassen. Das Alter beeinflusst nicht nur die Exposition und damit das Unfallrisiko, sondern auch die aufgrund vorzeitigen Todes oder dauerhafter Behinderung verlorenen Arbeitstage: Je jünger das Opfer, desto höher der Produktionsverlust. Durch Gewichtung nach Geschlecht und Alter sowie Verwendung von Durchschnittswerten bei nicht verfügbaren Daten berechnen wir die Kosten je Verletzungs- und Strassenverkehrsteilnehmerkategorie.

Hauptquelle für unsere Kostenberechnungen ist der Datensatz der Unfallversicherer, der Informationen zu den Kosten der medizinischen Versorgung, zu Arbeitsausfalltagen aufgrund von Verletzungen bei Verkehrsunfällen, zu durchschnittlichen Behinderungsgraden und zu den Arten von Verletzungen enthält.

#### **a) Direkte Kosten**

Die direkten Kosten von Verkehrsunfällen umfassen die medizinischen Kosten, die Polizei- und Rechtsfolgekosten sowie Verwaltungskosten der Versicherungen.

Die medizinischen Kosten basieren auf den vom Unfallversicherer übernommenen medizinischen Kosten und sind adjustiert, um staatliche Subventionen für Spitäler und die private Zusatzversicherung für stationäre Aufenthalte zu erfassen, über die ein beträchtlichen Teil der Bevölkerung verfügt.

---

<sup>15</sup> Die Opferzahlen sind ebenfalls zu erklären durch den Rückgang des Anteils der jüngeren Generation an der Gesamtbevölkerung und die Urbanität des Kantons.

Die Polizei- und Rechtsfolgekosten umfassen die Kosten für Personal und Material sowie von den Mitarbeitern der Polizei im Zuge des Unfalleinsatzes genutzte Fahrzeuge (z.B. zur Verkehrsumleitung, Abfassung von Berichten, Befragung von Zeugen). Die im Rechtssystem entstehenden Kosten umfassen die Kosten (Personal, Material) für Rechtsanwälte und Gerichte für die Verhandlung des Unfalls. Nach Sommer et al. (2007) werden diese Kosten im Jahr 2003 mit CHF 7'469 pro an die Polizei gemeldetem Unfall angesetzt.

Die Verwaltungskosten der Versicherer werden gemäss den entsprechenden, in den Jahresberichten des Bundesamtes für Sozialversicherungen veröffentlichten Zahlen angesetzt.

Sachschäden werden bei den direkten Kosten nicht berücksichtigt, weil die Prävention von menschlichem Leid eindeutiger Schwerpunkt öffentlicher Präventionsmassnahmen ist und wir bei der Ermittlung der Nutzeffekte der Prävention stets einen konservativen Ansatz wählen. Dennoch ist in einer der Sensitivitätsanalysen eine Schätzung von Sachschäden enthalten (siehe vollständigen Bericht zu Verkehrsunfällen, Wieser et al (2009)).

## **b) Produktionsverluste**

Produktionsverluste aufgrund von Verkehrsunfällen entstehen, wenn eine bei einem Verkehrsunfall verletzte Person nicht am Arbeitsplatz anwesend ist. Hierbei unterscheiden wir nach vorübergehender und dauerhafter Abwesenheit.

Eine vorübergehende Abwesenheit von der Arbeit ist als Zeitraum vom Tag des Unfalls bis zu dem Tag definiert, an dem die Person an den Arbeitsplatz zurückkehren kann. Der SSUV-Datensatz enthält Informationen zur Zahl der Tage, an denen eine Taggeld gezahlt wurde. Die Zahl dieser Tage entspricht den Tagen der Abwesenheit vom Arbeitsplatz. Der Wert des Produktionsverlustes ist gleich den Gesamtarbeitskosten, die dem Bruttolohn entsprechen, einschliesslich der vom Arbeitgeber entrichteten Sozialversicherungsbeiträge.

Produktionsverluste aufgrund vorzeitigen Todes und dauerhafter Behinderung entsprechen dem potentiellen Produktionsverlust ab dem Zeitpunkt des Todes bzw. des Einsetzens der Behinderung bis zum Zeitpunkt, an dem die Person in den Ruhestand gegangen wäre. In die Berechnung geht das Durchschnittsalter des Opfers zum Zeitpunkt des Unfalls ein, um die Zahl der Jahre zu berücksichtigen, in denen das Opfer seiner beruflichen Tätigkeit hätte nachgehen können.

Kosten für Stellenneubesetzungen entstehen, wenn ein Arbeitnehmer aufgrund dauerhafter Behinderung oder vorzeitigen Todes nicht mehr an seinen Arbeitsplatz zurückkehren kann. Die Kosten, die dem Unternehmen bei der Neubesetzung der Stelle des Arbeitnehmers entstehen, umfassen die Kosten der Personalsuche und -auswahl (Stellenanzeige, Finden einer geeigneten Person) und die Ausbildung und Schulung am Arbeitsplatz. Zur Bewertung dieser Kosten wird auf die Studie von Sommer et al. (2007) verwiesen.

### c) Intangible Kosten

Die intangiblen Kosten eines Verkehrsunfalls bestehen im durch den Unfall verursachten Leid, Schmerz, Trauer und Verlust des Wohlbefindens, die als quantitativer und qualitativer Verlust an Lebensjahren beschrieben werden kann. Wie in Abschnitt 2 beschrieben, wenden wir zur Berechnung dieser Kosten die DALY-Methode an. Zur Berechnung von DALYs sind folgende Informationen erforderlich:

- Detaillierte Angaben zum betroffenen Körperteil und zur Art der Verletzung (z.B. Fraktur, Dislokation). Von der SSUV konnten wir einen speziellen Datensatz beschaffen, der diese Informationen für Verkehrsunfallopfer in der Schweiz enthält.
- Lebenserwartung zum Zeitpunkt eines tödlichen Unfalls.
- Gewichtung von Behinderungen (von 0 = vollständig gesund bis 1 = Tod) sowie geschätzte Dauer von Behinderungen. Tabellen mit diesen Werten wurden von Experten für die von der WHO durchgeführte Studie zur globalen Krankheitslast als Schätzungen erstellt (Murray and Lopez 1996).

Die ausgehend von diesen Informationen berechneten DALYs unterschätzen höchstwahrscheinlich die verkehrsunfallbedingten DALYs wegen Unvollständigkeit der WHO-Tabellen in der Gewichtung von Behinderungen sowie wegen der Tatsache, dass unser SSUV-Datensatz keine multiplen Verletzungen des Opfers berücksichtigt, sondern nur die Verletzung, welche die höchsten Kosten verursacht.

Die intangiblen Kosten berechnen sich durch Multiplikation der DALYs mit dem einem DALY zugewiesenen monetären Wert von CHF 50'400 zu Preisen des Jahres 2007 sowie für frühere Jahre gemäss Konsumentenpreisindex entsprechend diskontiert.<sup>16</sup>

### d) Gesamtkosten

Tabelle 3-1 enthält eine Übersicht der gesellschaftlichen Gesamtkosten je vermiedenes Unfallopfer im Jahr 2007. Die durchschnittlichen Gesamtkosten erhöhen sich um den Faktor 4 von den leicht zu den mittelschwer und schliesslich zu den schwer Verletzten. Die Gesamtkosten eines Verkehrsunfallopfers erhöhen sich um den Faktor 10 von einer schwer verletzten Person zu einem Opfer mit einer Invalidenrente und nachfolgend um den Faktor 2 zu einem Todesopfer. Der starke Anstieg von einer schwer verletzten Person zu einer Person mit dauerhafter Behinderung ist durch die viel höheren Produktionsverluste und intangiblen Kosten zu erklären. Das unterschiedliche Durchschnittsalter der Opfer ist der Hauptgrund für die Abweichungen zwischen den Kategorien der Strassenverkehrsteilnehmer.

Tabelle 3-2 stellt die DALYs und intangiblen Kosten dar, die durch Prävention bei Personen- und Nutzfahrzeuginsassen im Jahr 2007 eingespart wurden. Zu beachten sind die niedrigen berechneten DALY-Werte für leicht, mittelschwer und insbesondere schwer Verletzte. Ein DALY von 0,0161 bedeutet, dass die durch einen Unfall

---

<sup>16</sup> Wie in Abschnitt 2.3 erwähnt, wurde der monetäre Wert eines DALY von CHF 50'400 in einer Schweizer Studie abgeschätzt (Jeanrenaud et al. 2006) und auf alle Studien angewandt.

entstandenen Verletzungen mit einem nachfolgenden Spitalaufenthalt von mehr als sieben Tagen zu einem durchschnittlichen Verlust von lediglich 1,6% eines Lebensjahres oder sechs Tagen bei vollständig erhaltener Gesundheit führen. Dieser Wert erscheint zu niedrig und ist auf die unzureichende Berücksichtigung von unfallbedingten Verletzungen in den DALY-Tabellen zurückzuführen.

Abbildung 3-2 zeigt den Anteil der einzelnen Kostenkategorien an den Gesamtkosten für Personen- und Nutzfahrzeuge im Jahr 2007. Medizinische Kosten, vorübergehende Produktionsverluste und in gewissem Umfang Polizei- und Rechtsfolgekosten

**Tabelle 3-1 Durchschnittliche gesellschaftliche Gesamtkosten in CHF je Unfallopfer im Jahr 2007**

		Art des Opfers				
		Leicht verletzt	Mittelschwer verletzt	Schwer verletzt	Invalidenrente	Tod
Art des Verkehrsteilnehmers	Motorräder und Mopeds	6'430	28'074	84'960	977'507	2'631'597
	Personen- und Nutzfahrzeuge	8'860	25'011	111'774	991'010	2'075'388
	Fahrräder	4'017	22'989	62'490	793'103	1'093'556
	Fussgänger	8'822	30'621	84'659	847'359	1'465'921
	Durchschnitt über alle Teilnehmer	7'032	26'674	85'971	902'245	1'816'616
Durchschnittsindex (Leicht verletzt =1)		1,0	3,8	12,2	1283	258,3

Quellen: SSUV und eine Reihe anderer Quellen; eigene Schätzungen

**Tabelle 3-2 Durch Prävention bei Personen- und Nutzfahrzeuginsassen gewonnene DALYs und intangible Kosten im Jahr 2007**

	Art des Opfers				
	Leicht verletzt	Mittelschwer verletzt	Schwer verletzt	Invalidenrente	Tod
Durchschn. DALY pro Opfer unter Personen- und Nutzfahrzeuginsassen	0,0078	0,0175	0,0161	6,1621	23,1525
Zahl der verhinderten Opfer	38'615	4'314	5'011	823	689
Zahl der dank Prävention gewonnenen DALYs	301	76	81	5'074	15'956
Durch Prävention eingesparte intangible Kosten (Mio. CHF)	15,2	3,8	4,1	255,7	804,2

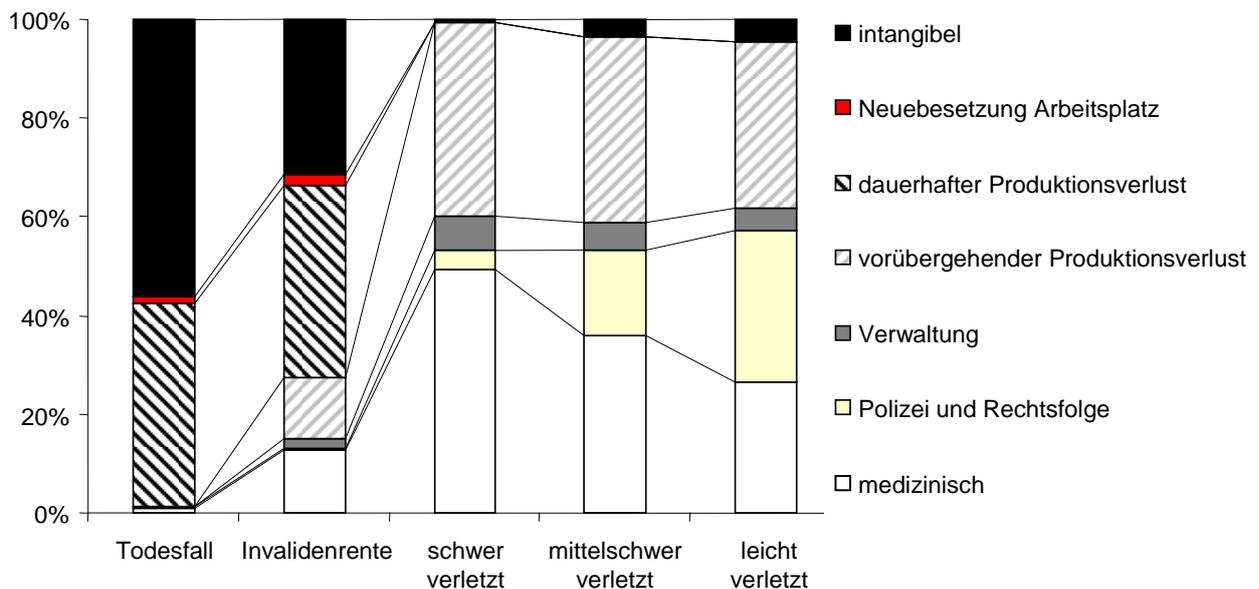
Die intangiblen Kosten berechnen sich durch Multiplikation der Zahl der durch Prävention gewonnenen DALYs mit einem VOSL von CHF 50'400.

Quellen: SSUV; eigene Schätzungen

stellen die Hauptkostentreiber in den weniger schweren Verletzungskategorien dar. Hauptkostentreiber in den schweren Verletzungskategorien sind dauerhafter Produktionsverlust und intangible Kosten.

Mit lediglich 0,7% der Gesamtkosten erscheinen die intangiblen Kosten für schwer Verletzte unplausibel niedrig. Dies ist höchstwahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die in den verfügbaren Studien angesetzten DALYs diese Kosten für schwer verletzte Verkehrsunfallopfer nicht in angemessener Höhe erfassen.

**Abbildung 3-2 Anteil der Kostenkategorien an den gesellschaftlichen Gesamtkosten nach Schweregrad der Verletzung des Opfers (Personen- und Nutzfahrzeuge, Jahr 2007)**



Die Abbildung zeigt die Anteile der einzelnen Kostenkategorien, da eine graphische Zerlegung der absoluten Werte aufgrund der enormen Unterschiede in den absoluten Kostenniveaus der einzelnen Arten von Opfern nicht erkennbar wäre (siehe Tabelle 3-1). Die Kosten von Todesfällen und Verletzungen mit nachfolgender Zahlung von Invalidenrenten werden dominiert von intangiblen Kosten und Produktionsverlusten.

Quellen: SSUV und eine Reihe anderer Quellen; eigene Schätzungen

### 3.4 Return on Investment der Verkehrsunfallprävention

An diesem Punkt kann nunmehr die Frage beantwortet werden, ob sich die für Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention im Zeitraum von 1975 bis 2007 ausgegebenen Beträge gelohnt haben, indem die Kosten der Präventionsmassnahmen mit ihrem Nutzen für die Gesellschaft als Ganzes verglichen und als monetäre Werte dargestellt werden.

Durch die Analyse in Abschnitt 3.2 wurde die Wirksamkeit einer Reihe von Präventionsmassnahmen bei der Verringerung der Zahl der Verkehrsunfallopfer nachgewiesen. Während der auf diese Weise gemessene Effekt von Präventionsmassnahmen eine direkte Eingangsgrösse für unsere KNA darstellt, sind die Effekte der Verringerung des Alkoholmissbrauchs und des Zeittrends nicht so eindeutig, da sie auf all-

gemeine gesellschaftliche Trends zurückzuführen sein könnten, die unabhängig von Präventionsmassnahmen sind. Daher ist zu definieren, wie gross der Anteil der Reduktion aufgrund der Effekte der Variablen *Alkohol-Fahrer* und *Zeittrend* ist, der Präventionsmassnahmen zugeschrieben werden kann.

Für die Effekte von Präventionsmassnahmen auf den reduzierten Alkoholkonsum von Strassenverkehrsteilnehmern wenden wir die Ergebnisse des KNA-Projekts zum Alkoholmissbrauch an, das von Füglistier-Dousse et al. (2009) als Teil des vorliegenden Gesamtforschungsvorhabens durchgeführt wurde (siehe Abschnitt 5 des vorliegenden Syntheseberichts). In seiner Auswertung des Zeitraums von 1997 bis 2007 kommt das Forscherteam zu der Schätzung, dass den gemeinsamen Präventionsanstrengungen der verschiedenen involvierten Akteure die Hälfte der Reduzierung des Alkoholmissbrauchs zugeschrieben werden kann (47,3%, siehe Abschnitt 5.2).

Zur Ermittlung der Auswirkungen der Präventionsmassnahmen auf den Zeittrend gilt es die Bedeutung der vielen möglichen Effekte mit Einfluss auf den Zeittrend zu beurteilen. Diese umfassen die Effekte von Präventionsprogrammen, die nicht von den anderen Variablen erfasst werden, ebenso wie von Erhöhungen der Verkehrs- und Fahrzeugsicherheit nach Abzug des Sicherheitsgurteffekts, von verbesserten Rettungsdiensten und von Veränderungen des Verhaltens und der Lebensweise. Die Effekte der verbesserten Fahrzeug- und Strassensicherheit fallen für Personen- und Nutzfahrzeuginsassen wahrscheinlich sehr viel höher und für Motorradfahrer und Fussgänger wahrscheinlich sehr viel niedriger aus (keine Auswirkungen auf Fahrräder, da kein Zeittrend ermittelt wurde). Diese Effekte wurden anhand früherer Studien zur Verkehrsunfallprävention gewichtet. Wir unterscheiden die Grössenordnung dieser Effekte nach Kategorien von Strassenverkehrsteilnehmern:

- *Personen- und Nutzfahrzeuginsassen*: 50% des Zeittrends wird Verbesserungen der Fahrzeug- und Strassensicherheit zugeschrieben, 5% Präventionsmassnahmen (Schulungen, Informationskampagnen etc.) und 45% unabhängigen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Veränderungen.
- *Motorradfahrer, Fahrradfahrer und Fussgänger*: 34% des Zeittrendeffekts entfallen auf Verbesserungen der Verkehrssicherheit, weitere 34% auf Präventionsmassnahmen (Effekt der Zunahme der Helmtragequote, der nicht in der statistischen Auswertung erfasst wurde, Schulungen, Informationskampagnen, Kleidung mit besserer Sichtbarkeit für andere Teilnehmer am Strassenverkehr etc.) sowie 32% auf unabhängige gesellschaftliche, wirtschaftliche und technische Veränderungen.

Die Effekte von Präventionsmassnahmen werden als Veränderung der Zahl der Verkehrsunfallopfer aufgrund der während des Studienzeitraums neu eingeführten Präventionsmassnahmen quantifiziert. Auf der Kostenseite berücksichtigen wir daher die Veränderungen der Grössenordnung der Präventionsausgaben im Vergleich zum Jahr 1975. Zur Erläuterung dieses Verfahrens dient folgendes Beispiel: Im Hinblick auf die Kosten der Sicherheitsausrüstung von PW berücksichtigen wir lediglich die Veränderungen im Vergleich zu den realen Ausgaben im Jahr 1975, als neu zugelassene PW bereits mit Sicherheitsgurten und einigen wenigen anderen Sicherheitsausrüstungen ausgestattet waren. Die Veränderungen der realen Ausgaben für Si-

cherheitsausrüstungen stellen daher die Kosten zusätzlicher Sicherheitsausrüstungen dar.

Der Nutzen berechnet sich aus der Multiplikation des Effekts der Präventionsmassnahme (z.B. Zahl der durch Tragen des Sicherheitsgurtes verhinderten Todesopfer im Jahr 2000) mit den entsprechenden gesellschaftlichen Kosten. Die resultierenden Kosteneinsparungen werden dann über alle Präventionsmassnahmen aggregiert. Kosten und Nutzen werden zunächst zu den Preisen der laufenden Jahre berechnet und dann mit einem Satz von 2% auf den Wert des Jahres 2007 diskontiert.

Vor der Betrachtung der Ergebnisse der einzelnen KNA erscheint eine Erläuterung der für die unterschiedlichen Arten von Präventionsmassnahmen verwendeten Terminologie zweckmässig:

- *Private Präventionsmassnahmen* umfassen alle freiwilligen privaten Aufwendungen für eine verbesserte Fahrzeugsicherheit und Sicherheitsausrüstungen.
- *Öffentliche Präventionsmassnahmen* umfassen 1) öffentliche Ausgaben für die Sicherheit des Strassennetzes und 2) *öffentliche Präventionsprogramme*, die alle anderen öffentlichen Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention einschliessen (neue Gesetze und Verordnungen, Schulungen, Information etc.).

### **KNA öffentlicher und privater Präventionsmassnahmen**

Die Gesamtkosten der öffentlichen und privaten Präventionsmassnahmen lagen von 1975 bis 2007 bei 28'654 Mio. CHF. Der Gesamtnutzen dieser Massnahmen betrug 72'816 Mio. CHF. Die Rendite auf jeden in die Prävention investierten Franken wird daher auf *CHF 1,54* geschätzt. Dies ist vorwiegend zurückzuführen auf den höheren Grad der Nutzung des Sicherheitsgurtes, auf den Zeittrend, der Verbesserungen der Fahrzeug- und Strassensicherheit widerspiegelt (90% des adjustierten Zeittrendeffekts), sowie auf Präventionsprogramme (10% des adjustierten Zeittrendeffekts).<sup>17</sup>

### **KNA öffentlicher Präventionsprogramme**

Eine zweite KNA konzentriert sich auf öffentliche Präventionsprogramme, welche Strassenverkehrsteilnehmer zwingen oder überzeugen sollen, auf sicherere Verhaltensweisen umzustellen. Daher schliessen wir hier die öffentlichen Ausgaben für die Verbesserung der Strasseninfrastruktur und die freiwilligen privaten Ausgaben für die Fahrzeugsicherheit aus. Die Quantifizierung des Nutzens dieser vorwiegend staatlich finanzierten Präventionsprogramme gestaltet sich schwierig, da einige der Präventionsmassnahmen auf eine verstärkte Nutzung von Sicherheitsausrüstungen (z.B. Fahrradhelme) gerichtet sind und daher eine Erhöhung der privaten Ausgaben implizieren. Unter Berücksichtigung dieser privaten Ausgaben ergibt sich ein geschätzter ROI von *CHF 9,43* auf jeden in Präventionsprogramme investierten Franken.

---

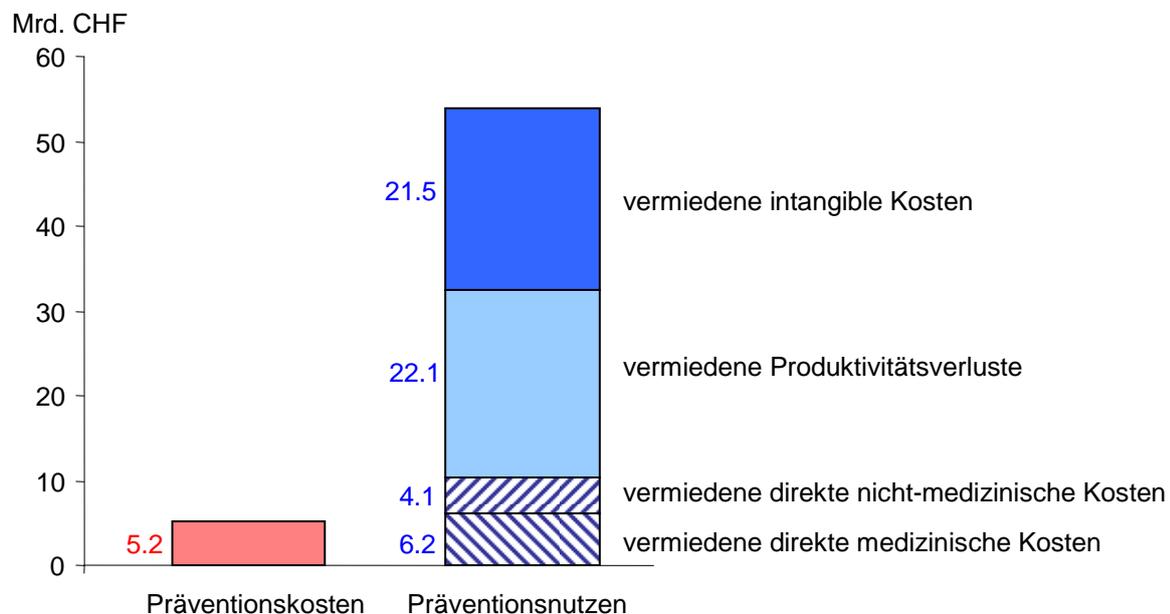
<sup>17</sup> Es ergaben sich folgende Zahlen verhinderter Opfer: 13'484 Todesfälle, 16'418 Opfer mit dauerhaften Behinderungen, 97'035 schwer Verletzte, 80'060 mittelschwer Verletzte und 710'214 leicht Verletzte.

Die Kostenseite beinhaltet Polizeikosten, da viele Vorschriften, die Strassenverkehrsteilnehmer zu einem sichereren Verhalten zwingen sollen, nur dann wirksam sind, wenn sie von der Polizei durchgesetzt werden. Die Kosten der Sicherheitsgurte werden hier nicht berücksichtigt, da diese bereits im Jahr 1975 zur serienmässigen Sicherheitsausrüstung zählten. Auf der Nutzenseite ist der Effekt der verstärkten Nutzung des Sicherheitsgurts (72,6% des gesamten Nutzens) der dominante Faktor. Der Effekt des Zeittrends ist erheblich geringer als bei der KNA der öffentlichen und privaten Präventionsmassnahmen, da nur der Effekt von Programmen zur Verkehrssicherheit betrachtet wird (5% des Zeittrendeffekts für PW-Insassen und 34% für Motorradfahrer und Fussgänger).<sup>18</sup>

Die Resultate dieser KNA werden detaillierter als die der anderen KNA von Präventionsmassnahmen von Strassenverkehrsunfällen beschrieben, da wir sie im abschliessenden Abschnitt 6 mit den Resultaten der Tabak und Alkoholmissbrauch KNA vergleichen werden.

Abbildung 3-3 zeigt die Zerlegung des Gesamtnutzens der öffentlichen Präventionsprogramme von 1975 bis 2007 in die einzelnen Kategorien vermiedener Kosten. Dabei fällt auf, dass die gesamten Präventionskosten (CHF 5.2 Mrd.) niedriger als die gesamten vermiedenen direkten medizinischen Kosten sind (CHF 6.2 Mrd.). Da die Präventionskosten CHF 1.2 Mrd. privater Ausgaben für Helme von Motorrad-, Moped- und Fahrradfahrern einschliessen, erscheinen die öffentlichen Präventionsprogramme aus der Perspektive der öffentlichen Hand als klar kostensparend.

**Abbildung 3-3 Zusammensetzung des Nutzens der KNA von öffentlichen Programmen zur Prävention von Strassenverkehrsunfällen**



<sup>18</sup> Es ergaben sich folgende Zahlen verhinderter Opfer: 10'229 Todesfälle, 16'059 Opfer mit dauerhaften Behinderungen, 59'112 schwer Verletzte, 64'398 mittelschwer Verletzte und 710'180 leicht Verletzte.

## KNA der Alkoholpräventionsmassnahmen von 1986 bis 2007

Der Effekt der Alkoholpräventionsmassnahmen auf die Zahl der Verkehrsunfallopfer ist in den Effekten der Variablen *Alkohol-Fahrer* und *Massnahmen 2005* enthalten. Wir verwenden den durch das IRENE-Team in der KNA zur Prävention des Alkoholmissbrauchs berechneten Wert (siehe Abschnitt 5.2) zur Quantifizierung des Effekts verhaltensorientierter Präventionsmassnahmen auf die Verringerung der Zahl der Verkehrsunfallopfer wegen Alkoholmissbrauchs (47,3%). Darüber hinaus gehen wir von der Annahme aus, dass die Hälfte des Effekts der *Massnahmen 2005* auf die Herabsetzung des zulässigen Blutalkoholspiegels auf 0,5 Promille und die Möglichkeit von Blutalkoholtests durch die Polizei ohne Anzeichen für Alkoholeinfluss beim Fahrer zurückzuführen ist.

Auf der Kostenseite berechneten wir sämtliche Ausgaben des FVS für Schulungen und Informationsmassnahmen mit dem Ziel einer Verringerung des Alkoholmissbrauchs unter Strassenverkehrsteilnehmern. Diese Programme wurden erstmalig im Jahr 1986 durch das FVS finanziert, so dass die von uns durchgeführte KNA der Massnahmen zur Alkoholprävention den Zeitraum von 1986 bis 2007 erfasst. Wir multiplizierten die FVS-Ausgaben mit dem Faktor 2,56, um zusätzliche Aufwendungen der Verkehrsverbände und Kantone sowie anderer öffentlicher Träger zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 3.1). Darüber hinaus gilt die Annahme, dass 30% der Verkehrssicherheitsmassnahmen der Polizei auf die Eindämmung exzessiven Alkoholkonsums durch Strassenverkehrsteilnehmer gerichtet sind.

Die Rendite auf jeden in die Prävention des exzessiven Alkoholkonsums durch Strassenverkehrsteilnehmer investierten Franken wird auf CHF 5,81 geschätzt.<sup>19</sup>

Die Abweichung zwischen diesem ROI von 5,81 für Alkoholpräventionsmassnahmen im Zusammenhang mit der KNA der Verkehrsunfallprävention und dem von IRENE in der KNA der Prävention des Alkoholmissbrauchs berechneten ROI von 22,87 (siehe Abschnitt 5.5) ist darauf zurückzuführen, dass sich unserer Analyse auf Massnahmen beschränkt, welche auf Strassenverkehrsteilnehmer zielen, und auf Unterschiede in der Datenverfügbarkeit gemäss Abschnitt 2.4: *Erstens* bezieht sich unser ROI auf Kosten und Nutzen über den gesamten Zeitraum von 1986 bis 2007, während der von IRENE berechnete ROI sich auf das Jahr 2007 bezieht. Da die Prävention im Zeitraum von 1987 bis 1991 deutlich unwirksamer war, ist dies einer der Gründe für den von uns ermittelten niedrigeren ROI. *Zweitens* gehen wir von der Annahme aus, dass 33% der Verkehrspolizeikosten aus der Prävention des Fahrens unter Alkoholeinfluss entstehen, während diese Kosten in der IRENE-Studie nicht berücksichtigt werden. Dieser Anteil von 33% ist als Teil unserer konservativen Annahmen höchstwahrscheinlich zu hoch. Bei Annahme eines immer noch plausibel erscheinenden Anteils der Prävention des Fahrens unter Alkoholeinfluss von 6,5% an den gesamten Verkehrspolizeikosten erhalten wir denselben ROI wie IRENE für 2007.

---

<sup>19</sup> Es ergaben sich folgende Zahlen veränderter Opfer: 717 Todesfälle, 2.097 Opfer mit dauerhaften Behinderungen, 2.485 schwer Verletzte, 4.750 mittelschwer Verletzte und 16.619 leicht Verletzte.

## **KNA der Förderung des Tragens von Fahrradhelmen**

Die Massnahmen zur Erhöhung des Anteils der Fahrradfahrer, die einen Helm tragen, können mittels einer einfachen KNA evaluiert werden. Die Kosten umfassen lediglich die mit den Präventionskampagnen verbundenen Aufwendungen und die Kosten der von den Fahrradfahrern gekauften Helme. Der Nutzen wird anhand des Grades der Reduzierung der Unfallopferzahlen ermittelt, der durch die Variable *Fahrradhelm* und die vermiedenen relativen gesellschaftlichen Kosten abgeschätzt wird.

Die Rendite auf jeden in die Prävention investierten Franken wird auf *CHF 16,31* geschätzt. Zu beachten ist, dass die privaten Ausgaben für Fahrradhelme 88% der Präventionskosten ausmachen.<sup>20</sup>

## **KNA der Verkehrssicherheitsmassnahmen des Jahres 2005 für den Zeitraum von 2005 bis 2007**

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen ist die Evaluation der Effekte der im Jahr 2005 eingeführten Verkehrssicherheitsmassnahmen ebenfalls relativ einfach. Die Massnahmen umfassen die Einführung eines niedrigeren maximalen Blutalkoholwertes, die Möglichkeit der Durchführung von Bluttests durch die Polizei ohne vorherige Anzeichen für Alkoholeinfluss des Fahrers, eine Verschärfung der Sanktionen für Verkehrsrechtsverstösse und eine Reihe weiterer Massnahmen. Wir gehen von der Annahme aus, dass die Kosten der Einführung dieser Massnahmen viermal so hoch lagen wie die für die Einführung neuer Gesetze und Verordnungen üblicherweise angenommenen Kosten (es wurden mehrere neue Verordnungen eingeführt) und dass 50% der erhöhten realen Kosten der von der Polizei von 2005 bis 2007 durchgeführten Massnahmen zur Verkehrssicherheit aus der Durchsetzung der neuen Verordnung resultierten. Die Rendite auf jeden in Massnahmen des Jahres 2005 investierten Franken wird auf *CHF 8,06* geschätzt.<sup>21</sup>

## **KNA des Anlegens von Sicherheitsgurten**

Die erhöhte Sicherheitsgurtragequote stellt den wichtigsten Faktor für die Verringerung der Zahlen der Verkehrsunfallopfer im Zeitraum von 1975 bis 2007 dar. Wir nehmen an, dass 20% der Polizeimassnahmen zur Verkehrssicherheit (1976, 1977 und von 1981 bis 2007) auf die Durchsetzung des Anlegens von Sicherheitsgurten abzielten. Da diese Kosten 98% der Gesamtkosten repräsentieren, ist der verbleibende Kostenanteil vergleichsweise zu vernachlässigen. Zu beachten ist, dass wir die Kosten von Sicherheitsgurten in unseren Berechnungen nicht berücksichtigen, da sie seit 1971 bei neu zugelassenen PW zur obligatorischen Serienausstattung gehö-

---

<sup>20</sup> Die Zahl der unter Fahrradfahrern verhinderten Unfallopfer beläuft sich auf 1'099 dauerhaft Behinderte, 6'231 schwer Verletzte und 10'439 mittelschwer Verletzte. Dabei sollte beachtet werden, dass durch die erhöhte Helmtragequote höchstwahrscheinlich auch eine Reihe von Todesopfern verhindert wurden. Dieser Effekt ist jedoch im Zeittrend enthalten.

<sup>21</sup> Die Zahl der vermiedenen Unfallopfer beträgt 169 Todesfälle, 581 dauerhaft Behinderte, 478 schwer Verletzte, 1'001 mittelschwer Verletzte und 33'136 leicht Verletzte.

ren. Der Nutzen wird mit Hilfe des geschätzten Effekts der Variablen *Sicherheitsgurt* berechnet.

Investitionen in Massnahmen zum Anlegen des Sicherheitsgurtes erbringen eine Rendite von *CHF 101,03* je in diese Massnahmen investierten Franken. Die Einführung der Gurtpflicht und ihre rechtliche Durchsetzung ist damit von allen in unserer Studie betrachteten Massnahmen diejenige mit der höchsten Rendite.<sup>22</sup>

### **Vergleich der KNA von Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention**

Ein Vergleich der einzelnen KNA von Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention kann für ein besseres Verständnis der Grössenordnung der Effekte von Einzelmassnahmen hilfreich sein. Tabelle 3-3 stellt die Hauptergebnisse dieser KNA dar und zeigt ihre hierarchische Gliederung, d. h. auf welche Weise bestimmte KNA in anderen KNA enthalten sind. Die KNA öffentlicher und privater Präventionsmassnahmen (Zeile 1: ROI von 1,54) umfasst alle durchgeführten Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention und daher die Massnahmen, die in der KNA der Präventionsprogramme analysiert wurden (Zeile 1a: ROI von 9,43). Der Unterschied zwischen diesen beiden Bündeln von Präventionsmassnahmen besteht in den öffentlichen Investitionen in die Verkehrssicherheit und den freiwilligen privaten Ausgaben für Sicherheitsausrüstungen von Fahrzeugen. Der ROI dieser Massnahme ist negativ und liegt bei CHF –0,20 je Franken (Zeile 1b). Hierbei ist zu beachten, dass der ROI der Massnahmen bei geringfügig weniger konservativen Annahmen positiv wäre, da bei der Evaluation der öffentlichen Infrastrukturinvestitionen in der Schweiz ein VOSL von CHF 91'000 angesetzt wurde (siehe Sommer et al. (2007), oder wenn Sachschäden berücksichtigt würden.

Der beeindruckende Effekt der erhöhten Gurtentragequote ist in der KNA der Präventionsprogramme enthalten, die durch einen ROI von 101,03 zum Ausdruck kommt (Zeile 1ad). Durch die Berechnung des durchschnittlichen ROI für andere Präventionsprogramme ergibt sich ein deutlich niedrigerer ROI von CHF 1,01 je aufgewandtem Franken (Zeile 1ae). Zu beachten ist, dass sich im Falle der Präventionsprogramme für die Alkoholprävention, die Massnahmen zum Tragen von Fahrradhelmen und die Massnahmen des Jahres 2005, für die wir den Effekt auf die Zahl der Todesopfer von Verkehrsunfällen gesondert ermitteln konnten, ein wesentlich höherer ROI ergibt.

---

<sup>22</sup> Es ergaben sich folgende Zahlen verhinderter Opfer: 8'327 Todesfälle, 9'554 Opfer mit dauerhaften Behinderungen, 37'545 schwer Verletzte, 42'996 mittelschwer Verletzte und 676'959 leicht Verletzte.

**Tabelle 3-3 Vergleich der KNA von Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention**

Zeile		Kosten (CHF Mio.)	Vermiedene Kosten (Nuzen) (CHF Mio.)	ROI (Nutzen /Kosten)	Zahl der verhinderten Todesopfer (Nutzen)
1	KNA öffentlicher und privater Präventionsmassnahmen <sup>a</sup>	28'654	72'816	1,54	13'484
1a	KNA öffentlicher Präventionsprogramme <sup>b</sup>	5,168	53'924	9,43	10'229
1b (=1-1a)	KNA öffentlicher Investitionen in das Strassennetz und privater Präventionsmassnahmen	23'486	18'892	-0,20	3'255
1aa	KNA von Massnahmen zur Alkoholprävention	616	4'195	5,81	717
1ab	KNA der Förderung des Tragens von Fahrradhelmen	86	1'489	16,31	-
1ac	KNA der Massnahmen zur Verkehrssicherheit des Jahres 2005	127	1'147	8,06	169
1ad	KNA des Anlegens von Sicherheitsgurten	384	39'160	101,03	8'327
1ae (=1a-1aa bis 1ad)	KNA anderer Präventionsprogramme	3'955	7'933	1,01	1'016

Die Tabelle stellt die hierarchische Gliederung der vorgestellten KNA dar. Zeile 1 wird in die Zeilen 1a und 1b zerlegt, Zeile 1a in die Zeilen 1aa bis 1ae. Die in den Zeilen 1b und 1ae dargestellten Kosten, vermiedenen Kosten und Todesopferzahlen sind als Differenzen berechnet.

<sup>a</sup> Die öffentlichen und privaten Präventionsmassnahmen umfassen sämtliche Ausgaben für die Verkehrsunfallprävention, einschliesslich der Investitionen in das Strassennetz und der freiwilligen privaten Ausgaben.

<sup>b</sup> Öffentliche Präventionsprogramme umfassen alle öffentlichen Ausgaben für die Verkehrsunfallprävention ohne Investitionen in das Strassennetz.

### 3.5 Sensitivitätsanalyse

Eine Sensitivitätsanalyse zeigt, wie sich die Ergebnisse einer Studie ändern, wenn die der Studie zugrunde liegenden Hauptannahmen und wichtigsten Parameter modifiziert werden. Daher vermittelt sie einen Eindruck über die Zuverlässigkeit der Ergebnisse.

Unsere Sensitivitätsanalyse konzentriert sich auf die Schätzung der Wirksamkeit von Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention (siehe Abschnitt 3.2). Die geschätzten Koeffizienten der einzelnen erklärenden Variablen, die erfolgreiche Präventionsmassnahmen repräsentieren (z.B. Gurtentragequote, Herabsetzungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) und der Zeittrend werden variiert, indem der geschätzte Standardfehler des Koeffizienten als Mass der Variabilität des Koeffizienten addiert oder subtrahiert wird. Diese adjustierten Koeffizienten gehen dann in das KNA-Verfahren ein, um die Unter- und Obergrenzen der ROIs und der als Ergebnis der

Präventionsmassnahmen verhinderten Todesopfer zu berechnen. Das Intervall zwischen Ober- und Untergrenze entspricht einer auf die Referenzschätzung zentrierten Wahrscheinlichkeitsstreuung von 68%.

Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (Tabelle 3.4) zeigen für den ROI eine Ober- und Untergrenze, die durchschnittlich um 20% nach oben oder nach unten von der Referenzschätzung abweicht. Die grösste Abweichung zeigt sich in der KNA der Verkehrssicherheitsmassnahmen des Jahres 2005. In einer Sensitivitätsanalyse mit einer Wahrscheinlichkeitsstreuung von 95% liegt der ROI durchschnittlich um 40% über oder unter dem Referenzschätzwert. Die Ergebnisse bewegen sich in derselben Grössenordnung wie unsere Referenzschätzung und sprechen daher für die Zuverlässigkeit unserer Ergebnisse.

**Tabelle 3-4 Sensitivitätsanalyse für ROI und Zahl der verhinderten Todesopfer**

	ROI (Nutzen/Kosten)			Zahl der verhinderten Todesopfer (Nutzen)		
	Untergrenze	Referenzschätzung	Obergrenze	Untergrenze	Referenzschätzung	Obergrenze
KNA öffentlicher und privater Präventionsmassnahmen <sup>a</sup>	1,05	1,54	2,03	10'564	13'484	16'404
KNA öffentlicher Präventionsprogramme <sup>b</sup>	7,59	9,43	11,28	8'281	10'229	12'177
KNA der Massnahmen zur Alkoholprävention von 1986 bis 2007	4,96	5,81	6,67	612	717	821
KNA der Förderung des Tragens von Fahrradhelmen	13,40	16,31	19,22	-	-	-
KNA der Massnahmen zur Verkehrssicherheit des Jahres 2005	5,55	8,06	10,56	107	169	230
KNA des Anlegens von Sicherheitsgurten	84,11	101,03	117,96	6'840	8'327	9'815

Die Unter- und Obergrenzen werden berechnet, indem die geschätzten Koeffizienten der einzelnen erklärenden Variablen (Präventionsmassnahmen, Verkehrssicherheitsverhalten, Zeittrend) innerhalb des geschätzten Konfidenzintervalls durch einen Standardfehler (eine Messgrösse für die Variabilität des Koeffizienten) variiert werden. Diese Abweichung entspricht einer Wahrscheinlichkeitsstreuung von 68%.

<sup>a</sup> Die öffentlichen und privaten Präventionsmassnahmen umfassen sämtliche Ausgaben für die Verkehrsunfallprävention, *einschliesslich* der Investitionen in das Strassennetz und der freiwilligen privaten Ausgaben.

<sup>b</sup> Öffentliche Präventionsprogramme umfassen alle öffentlichen Ausgaben für die Verkehrsunfallprävention *ohne* Investitionen in das Strassennetz.

### 3.6 Stärken und Grenzen

Die Hauptstärke dieser KNA der Verkehrsunfallprävention besteht darin, dass erstmals eine Vielzahl von Datenquellen zur Entwicklung von Verkehrsunfällen und Verkehrsunfallprävention zusammengeführt wird, um die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Präventionsmassnahmen in der Schweiz für den Zeitraum von 1975 bis 2007 zu untersuchen. Die tatsächliche und verhinderte Zahl der Verkehrsunfallopfer in vier Kategorien von Strassenverkehrsteilnehmern und fünf Schweregradskategorien wird für diesen Zeitraum von 33 Jahren berechnet. Eine detaillierte Berechnung der Kosten und Nutzen der Prävention (direkte Kosten, Produktionsverluste und intangible Kosten der verhinderten Opfer) ermöglicht die Berechnung des ROI sowohl für Massnahmenbündel als auch für einige Einzelmassnahmen.

Die einzelnen berechneten ROIs und die Sensitivitätsanalyse zeigen, dass Investitionen in Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention eine positive Rendite erbracht haben. Diese Ergebnisse können als konservative Schätzung des ROI betrachtet werden, da wir die Faktoren mit Einfluss auf möglichen Nutzen stets konservativ geschätzt und die Faktoren mit Einfluss auf die Kosten stets grosszügig angesetzt haben. Die Schätzung der intangiblen Kosten ist ein Beispiel hierfür, da die berechneten DALYs eine sehr niedrige Untergrenze der tatsächlichen intangiblen Kosten darstellen. Darüber hinaus ist der Wert eines statistischen Lebensjahres von CHF 50'400 für Verkehrsunfälle eher niedrig.<sup>23</sup> Auch wurden Sachschäden nicht in die Referenzschätzung der vorliegenden Studie einbezogen, obwohl es unbestreitbar erscheinen könnte, dass durch die Prävention auch in diesem Kostenbereich einige Einsparungen erzielt wurden, wodurch der ROI noch höher ausfiele.

Die Hauptgrenzen der Studie liegen trotz der vorhandenen relativ umfassenden Daten zu Verkehrsunfällen darin, dass zur Verkehrsunfallprävention relativ wenige Daten vorliegen, so dass wir gezwungen waren, von einer Reihe von Annahmen zu treffen, z.B. zum Anteil der Sicherheitsausgaben an den Investitionen in die Strasseninfrastruktur und ihrer Entwicklung im Zeitverlauf oder zum Anteil der von der Verkehrspolizei für die Durchführung von Alkoholkontrollen eingesetzten Ressourcen. Um zu gewährleisten, dass diese Annahmen nicht zu einer zu hohen Schätzung des Nutzens der Prävention führen, gingen wir stets von grosszügigen Annahmen für die Präventionskosten und konservativen Annahmen für die Nutzeffekte aus.

Eine zweite Beschränkung der Studie besteht darin, dass das von uns für die Überführung des Leids und der Verletzungen durch Verkehrsunfälle in die Zahl der verlorenen Lebensjahre mit vollständiger Gesundheit gewählte DALY-Verfahren den Verlust an Lebensqualität höchstwahrscheinlich nicht vollständig erfasst, was insbesondere für schwer Verletzte gilt. In Verbindung mit einem relativ konservativen VOSL von CHF 50'400 führt dies zu einer zu niedrigen Schätzung der intangiblen Kosten.

Eine dritte Grenze ist, dass wir den vollständigen Effekt vieler Massnahmen ermitteln konnten, beispielsweise der erhöhten Helmtragequote unter Motorrad-, Moped- und

---

<sup>23</sup> Der Wert ist in der Regel höher (siehe z. B. Sommer et al. (2007)). In dieser Quelle wird für das Jahr 2003 gemäss einer europäischen Richtlinie zur Transportkostenermittlung und Projektbewertung (Bickel et al. 2006) ein Wert von CHF 91'000 angesetzt.

Fahrradfahrern, obwohl diese Auswirkungen möglicherweise in den Trendeffekten erfasst werden.

### **3.7 Fazit**

Als Hauptergebnisse der Studie wurden die ROIs für einen Korb an Präventionsmassnahmen und für Einzelmassnahmen ermittelt: Der ROI aller zwischen 1975 und 2007 durchgeführten öffentlichen und privaten Präventionsmassnahmen liegt bei 1,54 je in die Prävention investiertem Franken. Bei ausschliesslicher Betrachtung öffentlicher Präventionsprogramme (ohne Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur) erhöht sich der ROI auf 9,43. Der ROI von Alkoholpräventionsmassnahmen wird auf 5,81 geschätzt, der ROI der Förderung des Tragens von Fahrradhelmen auf 16,31 und der ROI der im Jahr 2005 eingeführten kombinierten Massnahmen auf 8,06. Für Massnahmen zur Förderung und Durchsetzung des Anlegens von Sicherheitsgurten wird ein aussergewöhnlich hoher ROI von 101,03 geschätzt. Der Effekt aller von 1975 bis 2007 durchgeführten Massnahmen war erheblich: Dank der Prävention konnten 13'484 Todesfälle und 909'213 Verkehrsunfallopfer verhindert und Kosten in Höhe von insgesamt 72'816 Millionen Schweizer Franken vermieden werden.

Massnahmen mit Ausrichtung auf die Veränderung des Sicherheitsverhaltens scheinen somit eine hohe Rendite zu erbringen, während Investitionen in die Strasseninfrastruktur und in Sicherheitsausrüstungen, die den bei weitem grössten Teil der Ausgaben für die Verkehrssicherheit ausmachen, erheblich niedrigere Renditen generieren. Darüber hinaus weisen vor relativ kurzer Zeit durchgeführte Interventionen, wie z.B. das im Jahr 2005 eingeführte Massnahmenbündel, eine vergleichsweise hohe wirtschaftliche Rendite auf.

Eine Hauptgrenze bei der Evaluation von Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention besteht in der eingeschränkten Verfügbarkeit von Daten zur Quantifizierung der für die Prävention aufgewandten Ressourcen und der Art ihres Einsatzes. Eine systematische Erhebung dieser Art von Informationen sollte daher gefördert werden, um die Koordination und Evaluation künftiger Massnahmen der Verkehrsunfallprävention zu ermöglichen.

Insgesamt belegt die Analyse die Wichtigkeit öffentlicher Präventionsprogramme für die erhebliche Verringerung der Zahl von Verkehrsunfallopfern im Zeitraum von 1975 bis 2007. Die Verkehrsunfallprävention in der Schweiz erscheint daher als Beispiel einer höchst erfolgreichen Präventionsstrategie.

## 4 KNA von Tabakpräventionsprogrammen<sup>24</sup>

Claude Jeanrenaud, Sylvie Füglistler-Dousse, Dimitri Kohler, Joachim Marti

Institut für Wirtschaftsforschung, Universität Neuenburg

Von 1997 bis 2007 sank die Prävalenz des Tabakkonsums von 33,2% auf 27,9%, was einer Abnahme um 5,3 Prozentpunkte bzw. einer Verringerung der Zahl der Raucher um 343'000 entspricht. Eines der Ziele dieses Forschungsprojekts ist die Schätzung, welcher Teil der Verringerung der Prävalenz des Rauchens der Prävention zugeschrieben werden kann und welcher Teil auf Preissteigerungen und alle sonstigen ökonomischen und gesellschaftlichen Faktoren zurückzuführen ist.

Unsere Studie dient der Evaluation des potentiellen Nettonutzens von Investitionen in Programme zur Prävention des Rauchens und insbesondere dem Vergleich der Kosten der Programme mit dem von ihnen generierten gesellschaftlichen Nutzen. Dabei konzentrierten wir uns auf die zwischen 1997 und 2007 durchgeführten Massnahmen<sup>25</sup> und die Daten aus den für diese beiden Jahre durchgeführten nationalen Gesundheitserhebungen.

Der erste Arbeitsschritt des Forschungsvorhabens besteht in der Evaluation des Anteils des Rückgangs der Prävalenz, der auf die Prävention zurückzuführen ist. Der zweite Schritt erfordert eine Evaluation der Auswirkungen der Prävention auf Morbidität und Mortalität. Schliesslich ist die Veränderung des Gesundheitszustandes der Bevölkerung in einen monetären Wert zu überführen, um den gesellschaftlichen Nutzen der Prävention (bzw. die vermiedenen Kosten) ermitteln und den Return on Investment der Prävention berechnen zu können.

### 4.1 Präventionsprogramme

An der Prävention des Tabakkonsums sind in der Schweiz verschiedene Akteure auf nationaler und lokaler Ebene beteiligt. Die Prävention konzentriert sich auf verhaltensorientierte und strukturelle Interventionen, da sie Massnahmen wie Schulungen und Informationen mit dem Ziel einer Verhaltensänderung ebenso wie Aktivitäten im regulatorischen Umfeld (Zölle, Etikettierung, Werbebeschränkungen, Schutz der Nichtraucher) umfasst. Wir evaluierten beide Arten von Präventionsmassnahmen auf nationaler und lokaler Ebene. Die Präventionsausgaben stiegen während der vergangenen zehn Jahre stark von ca. 0,70 auf 2,70 Schweizer Franken pro Kopf (siehe vollständigen Bericht mit detaillierten Angaben, Füglistler-Dousse et al. (2009)). Die Einrichtung des Tabakpräventionsfonds stellte den entscheidenden Faktor für die rasche Erhöhung der für Präventionsprogramme verfügbaren Mittel dar.<sup>26</sup> Zur Erfassung aller genannten Massnahmen führten wir in den Kantonen eine Datenerhebung

---

<sup>24</sup> Studie im Auftrag des Tabak-Präventionsfonds, Entscheid Nr. 08.000515.

<sup>25</sup> In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre wurden auf nationaler Ebene Präventionsprogramme in den Bereichen Alkohol und Tabak unter der Ägide des Bundesamtes für Gesundheit initiiert.

<sup>26</sup> Der Fonds erhält 2,6 Rappen je verkaufter Schachtel Zigaretten, was einem für die Eindämmung des Tabakkonsums verfügbaren Betrag von ca. 18 Mio. Schweizer Franken entspricht.

durch. Auf kantonaler Ebene begann man mit den meisten Massnahmen kurz nach dem Jahr 2000. Die wichtigsten strukturellen Interventionen – Schutz vor Passivrauchen, eingeschränkte Werbung und Beschränkung des Zugangs Jugendlicher zum Produkt – wurden gegen Ende des Zeitraums eingeführt, einige von ihnen sogar erst nach 2007. Aus diesem Grund hatten regulatorische Eingriffe keine oder lediglich begrenzte Effekte auf die Prävalenz des Rauchens im betrachteten Zeitraum. Die Wirksamkeit jeder Informationskampagne wurde gesondert evaluiert (siehe Ensmann et al. 2002; Honegger and Rudolf 2004; Boggio and Zellweger 2007; Rudolf et al. 2009), wobei folgende Indikatoren herangezogen wurden: Erinnerungsquote, Interesse, Bewusstsein, gesellschaftliche Akzeptanz, Absicht der Verhaltensänderung. Aus den Evaluationen folgt, dass in der Bevölkerung ein hohes Bewusstsein über die mit dem Rauchen verbundenen Risiken vorhanden ist und dass Präventionsprogramme eine hohe Akzeptanz geniessen. Diese Studien ermöglichen uns zwar keine Schätzung der durch Prävention vermiedenen Zahl an Rauchern, sie deuten jedoch auf eine klare Änderung des Bewusstseins und der Absicht einer Verhaltensänderung hin. Eine ausgewählte Liste von Präventionsmassnahmen ist in Tabelle 4-1 dargestellt.

## 4.2 Wirksamkeit der Tabakprävention

Die Abnahme der Prävalenz des Rauchens ist durch verschiedene Faktoren erklärbar: der Preis von Zigaretten, die Werbe- und Marketingausgaben der Tabakindustrie, Präventionsmassnahmen und eine ganze Reihe weniger wahrnehmbarer Faktoren. Zur Bestimmung des Effekts von Tabakpräventionsprogrammen verwendeten wir die ökonometrische Modellierung, wobei der Effekt der Änderung der Altersstruktur auf die Prävalenz im Voraus wurde neutralisiert. Eine Bereinigung um den Migrationseffekt wurde zwar anfänglich erwogen, jedoch letztlich als nicht erforderlich betrachtet<sup>27</sup>.

Auf Grundlage der einzelnen Daten der Schweizer Gesundheitserhebung von 2007<sup>28</sup> erarbeiteten wir ein erstes Modell und stützten uns hierbei auf die Studien von Douglas et al. (1994) und López Nicolás (2002). Durch Verwendung des Ansatzes einer Überlebensanalyse konnten mit diesem Modell die Einflüsse des Preises, der Prävention und der soziodemographischen Variablen auf die Wahrscheinlichkeit des Beginns und des Aufhörens mit dem Rauchen im Verlauf eines Jahres abgeschätzt werden. Da sich die Präventionsmassnahmen von Kanton zu Kanton unterscheiden, ist es möglich, den Effekt dieser Variablen auf das Risiko des Beginnens mit dem Rauchen oder auf das Aufhören mit dem Rauchen darzustellen.

Die Modelle belegen, dass in den Kantonen mit dem grössten Präventionsaufwand – dargestellt als Pro-Kopf-Ausgaben – die Wahrscheinlichkeit des Aufhörens mit dem

---

<sup>27</sup> Wir stellten fest, dass der Mittelwert der Prävalenz für die Migrantenbevölkerung nicht wesentlich von der mittleren Prävalenz in der Schweizer Bevölkerung abwich (OFSP 2007b) und folgerten daher, dass eine Bereinigung um den Effekt der Migration nicht erforderlich war.

<sup>28</sup> Die Schweizerische Gesundheitserhebung wird seit 1992 alle fünf Jahre durchgeführt. Die Erhebung des Jahres 2007 erfolgte anhand einer repräsentativen Stichprobe von ca. 30'000 Haushalten, in denen eine Person im Alter von 15 oder mehr Jahren nach dem Zufallsprinzip ausgewählt wurde. Bei einer Rücklaufquote von 60% enthielt die Gesamtstichprobe 18'760 Personen.

Rauchen höher ist. Mit jedem zusätzlich pro Kopf ausgegebenem Schweizer Franken steigt diese Wahrscheinlichkeit um 17,3% (Koeffizient signifikant bei 1%). Dieser Anstieg der Wahrscheinlichkeit des Aufhörens mit dem Rauchen ist bei jungen Rauchern höher als bei älteren Rauchern. Zwischen 1997 und 2007 haben 343.000

**Tabelle 4-1      Ausgewählte Liste verhaltensorientierter und struktureller Präventionsmassnahmen**

<b>Verhaltensorientierte Massnahmen</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Jahr(e)</b>
Neue Lebensfreude – ohne Tabak	Nationale Kampagne	1992-2000
Rauchen schadet	Nationale Kampagne	2001-2003
Rauchen schadet – mehr Luft!	Nationale Kampagne	2004-2005
BRAVO, Leben statt Rauchen	Nationale Kampagne	2006-2007
Leben statt Rauchen	Nationale Kampagne	2008
Leben statt Rauchen – eigentlich logisch	Nationale Kampagne	2009
Stopp dem Rauchen Website	Hilfe beim Aufhören mit dem Rauchen	Seit 1997
Rauchfreier Arbeitsplatz	Hilfe für Unternehmen	2006-2009
Erfahrung Nicht-Rauchen	Hilfe für Schüler	2000-2010
Cool and Clean	Nationales Präventionsprogramm im Sport	2004-2009

<b>Strukturelle Massnahmen</b>	<b>Quelle</b>	<b>Eingeführt am:</b>
Warnhinweis auf Zigarettenpackungen; verpflichtende Deklaration des Teer- und Nikotingehaltes, Verbot der Werbung für Konsumentenzielgruppen unter 18 Jahre	Tabakverordnung (TabV) vom 1. März 1995	01.07.1995
Festlegung der Höchstgehalte an Nikotin, Teer und Kohlenmonoxid mit obligatorischer Deklaration auf der Packung; Warnhinweis in leicht lesbaren Grossbuchstaben; Verbot der Verwendung der Begriffe „leicht“ oder „mild“	Tabakverordnung (TabV) vom 27. Oktober 2004 (vollständige Neufassung der TabV 1995)	01.11.2004
Rauchverbot in Zügen und geschlossenen sowie offenen öffentlichen Bereichen und allgemein in Bahnhöfen und Einkaufszentren	Massnahmen der Schweizerischen Bundesbahnen und von mit dem Verband öffentlicher Verkehr (VÖV) verbundenen Unternehmen	11.12.2005
Ergänzende Warnhinweise: Farbfotografien, visuelle Warnhinweise („Rauchstopp“)	Verordnung des EDI (Eidgenössisches Departement des Innern) über kombinierte Warnhinweise auf Tabakprodukten vom 10. Dezember 2007	01.01.2008

aktuelle Raucher<sup>29</sup> das Rauchen aufgegeben. Ausgehend von dem Modell kommen wir zu der Schätzung, dass ca. 105.000 Fälle des Aufhörens mit dem Rauchen auf die Erhöhung der Präventionsausgaben zurückzuführen sind.<sup>30</sup> Die gestiegenen Ausgaben zeigen jedoch keinen oder nur einen sehr geringen Effekt auf die Wahrscheinlichkeit des Beginnens mit dem Rauchen. Zwar ist der Koeffizient positiv aber nicht signifikant.<sup>31</sup> Jedoch sollten wir diesem Ergebnis nicht zu viel Gewicht geben, da die Nutzung retrospektiver Daten für die Analyse des Beginnens mit dem Rauchen ungeeignet ist, weil die Befragten sich nicht an das genaue Datum des erstmaligen Rauchens erinnern (Erinnerungsverzerrung).

Der zweite Modelltyp folgt dem Ansatz der australischen Studie (Abelson et al. 2003). In der ersten Phase wird der Rückgang der auf die Preissteigerung zurückzuführenden Prävalenz mittels eines aus der Literatur abgeleiteten Elastizitätsparameters geschätzt<sup>32</sup> (Harris 1994; Holly et al. 1999). Wenn eine Preissteigerung zu einer Reduktion der Prävalenz führt, so haben die Marketingmassnahmen der Tabakindustrie den gegenteiligen Effekt. Wir berücksichtigten diesen Effekt durch Anwendung eines aus der wissenschaftlichen Literatur entnommenen Koeffizienten für die Elastizität der Prävalenz (Keeler et al. 2004).<sup>33</sup> Der Anstieg der Ausgaben für das Tabakmarketing in der Schweiz ist aus einer Umfrage bekannt, die wir im Jahr 2008 in mehreren Kantonen durchführten. Nach Berücksichtigung dieser beiden Faktoren verbleibt noch immer eine nicht erklärbare Verringerung der Prävalenz, die wir als residuelle Abweichung bezeichnen. Nach Berücksichtigung des Preiseffekts, jedoch nicht der Marketingaktivitäten der Tabakindustrie, setzten die australischen Autoren den Anteil der auf die Prävention entfallenden residuellen Abweichung willkürlich, jedoch konservativ mit 10% an.

---

<sup>29</sup> Personen, die in der Gesundheitserhebung auf die Frage „Rauchen Sie (auch nur gelegentlich)?“ mit „Ja“ antworteten.

<sup>30</sup> Dies ist eine sehr konservative Schätzung. Zunächst ist einzuräumen, dass die Präventionsausgaben die Wahrscheinlichkeit des Beginnens mit dem Rauchen nicht reduzieren. Zweitens berücksichtigen wir nicht den Effekt der Zigarettenwerbung auf die Prävalenz im Modell, so dass die verbleibende Reduktion der Prävalenz unterschätzt wird (nicht erklärbar durch den Preis von Zigaretten und die Werbung), die durch die Prävention zu erklären ist.

<sup>31</sup> Dies ist ein nicht ganz unerwartetes Ergebnis, wenn man auf die jüngste soziologische Forschung zum Prozess des gesellschaftlichen Lernens und zur Rolle von Regelverletzungen in der Entwicklung der Identität von Jugendlichen Bezug nimmt (Cattacin and Minner 2009). Darüber hinaus weisen wir darauf hin, dass der Preis sich nicht auf die Wahrscheinlichkeit des Beginnens mit dem Rauchen auswirkt. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass junge Menschen häufig einen Sonderpreis bezahlen, während das Modell auf der Entwicklung des Preises der meistverkauften Zigarettenmarke beruht. Jedoch liegen aussagekräftige wissenschaftliche Belege vor, die darauf hinweisen, dass Medienkampagnen in Verbindung mit anderen Massnahmen eine effektive Strategie zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit des Beginnens mit dem Rauchen darstellen (Hopkins et al. 2001).

<sup>32</sup> Für die Preiselastizität des Zigarettenkonsums verwendeten wir den üblichen Wert von  $-0.4$ . Wir nahmen an, dass der Preiseffekt zur Hälfte auf die Prävalenz wirkte (Townsend et al. 1994), was eine Preiselastizität der Prävalenz des Rauchens von  $-0.2$  ergab.

<sup>33</sup> Eine Steigerung der Ausgaben für Tabakwerbung um 1% führt zu einer Erhöhung der Prävalenz des Rauchens um 0,15%.

Unser Ziel bestand in der Schätzung des Anteils der residuellen Abweichung in der Prävalenz des Rauchens, der auf Grundlage der Schweizer Daten der Prävention zuzuschreiben ist. Zu diesem Zweck stellten wir eine Beziehung zwischen der residuellen Abweichung der Prävalenz und der Intensität der Präventionsbemühungen (jährliche Pro-Kopf-Ausgaben) in den Schweizer Regionen her. Zunächst beabsichtigten wir die Verwendung der kantonalen Daten, jedoch stellten sich die Stichproben der Schweizerischen Gesundheitserhebung in einigen Kantonen als zu klein heraus. Darüber hinaus erscheint das von uns gewählte Vorgehen angemessener, da der Effekt von Massnahmen häufig über kantonale Grenzen hinweg wirkt. Die Ergebnisse der Schätzungen finden sich in Tabelle 4-2.

**Tabelle 4-2 Regression (abhängige Variable: LnRes)**

Variable	Koeffizient	St.-Abw.	p
<i>LnDep</i>	0,513	0,266	0,091
<i>Konstante</i>	1,210	0,290	0,009
			$R^2 = 0,368$

LnRes: Logarithmus der residuellen Abweichung der Prävalenz

LnDep: Logarithmus der mittleren jährlichen Präventionsausgaben pro Kopf (1997-2007)

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung belegen, dass ein Anteil der residuellen Abweichung von 57% auf die Prävention zurückgeführt werden kann. Die intensivierten Präventionsanstrengungen 1997 und 2007 führte also 143'000 zu Nichtraucher.

Die Ergebnisse der beiden Modelle sind konvergent, selbst wenn die geschätzte erreichte Zahl der Nichtraucher im ersten Modell kleiner ist. Dieser Unterschied ist hauptsächlich durch die Tatsache zu erklären, dass das erste Modell die Marketingaktivitäten der Tabakindustrie nicht berücksichtigt – aus dem einfachen Grund, dass die entsprechenden Daten zu den Aufwendungen nicht für einen ausreichend langen Zeitraum verfügbar sind. Darüber hinaus betrachten wir im zweiten Modell den Effekt der Tabakprävention auf das Aufhören und nicht das Beginnen mit dem Rauchen. Daher liegt die den Präventionsmassnahmen zuzuschreibende Verringerung der Zahl der Raucher im zweiten Modell wahrscheinlich näher an der Realität. Aus diesem Grund basieren die folgenden Berechnungen auf diesem Modell.

### 4.3 Sensitivitätsanalyse

Die Funktion einer Sensitivitätsanalyse besteht in der Überprüfung der Zuverlässigkeit der Ergebnisse einer statistischen Modellierung und in der Ermittlung des Grades der Sensitivität dieser Ergebnisse auf Unsicherheiten in den Parametern. Der Schlüsselparameter ist der Anteil der residuellen Abweichung in der Prävalenz, der durch die Unterschiede der Pro-Kopf-Ausgaben in den Regionen erklärt wird. Aufgrund der kleinen Stichprobengrösse (sechs Regionen) könnte das Konfidenzintervall übermässig durch Extremwerte beeinflusst werden. Um eine robustere Schätzung der Variabilität zu erhalten, wandten wir ein Resampling-Verfahren an („Jackknifing“). Die erhaltene Variabilität des Koeffizienten – der Standardfehler – wird zur Berechnung einer Unter- und Obergrenze der auf die Tabakprävention zu-

rückzuführenden Veränderung der Prävalenz eingesetzt. Die Schätzung des Rückgangs der Zahl der Raucher, die der Intensivierung der Präventionsanstrengungen zwischen 1997 und 2007 zuzurechnen ist, liegt zwischen 98'100 und 167'500.<sup>34</sup>

**Tabelle 4-3 Streuung der Parameterschätzungen**

Streuung der Schätzungen (68% Wahrscheinlichkeit)	Elastizitätskoeffizient*	Anteil der auf Prävention zurückzuführenden residuellen Abweichung**	Rückgang der Prävalenz aufgrund Prävention***	Rückgang der Raucherzahl aufgrund Prävention
<i>Untergrenze</i>	0,247 (=0,513 – 0,266)	39,3	1,53	98'100
<i>Referenzschätzung</i>	0,513	57,4	2,23	143'100
<i>Obergrenze</i>	0,779 (=0,513 + 0,266)	67,2	2,61	167'500

\* Durchschnittliche Schätzung 0,513, Standardfehler 0,266; \*\* Residuelle Abweichung bezeichnet den Rückgang der Prävalenz, der nicht durch Preis oder Marketingausgaben zu erklären ist; \*\*\* Prozentpunkte

#### 4.4 Gesellschaftliche Kosten des Rauchens

Der Tabakkonsum stellt eine schwere Belastung der öffentlichen Gesundheit dar: Er führte im Jahr 2007 zu 9'200 Todesfällen und 85'000 wegen übermässiger Mortalität und Behinderungen verlorenen Lebensjahren. Tatsächlich ist der Tabakkonsum die Hauptursache der verlorenen behinderungsbereinigten Lebensjahre (11,2% der verlorenen Lebensjahre bei Gesamtbetrachtung aller Ursachen (OECD/WHO 2006)). Für die Altersgruppen bis 74 Jahre gingen 45'000 produktive Jahre verloren. Für die vorübergehende krankheitsbedingte Arbeitsunfähigkeit ergaben sich 4,7 Millionen Tage, und 15'000 Fälle von Invalidität können auf den Tabakkonsum zurückgeführt werden.

Ohne Steigerung der Präventionsausgaben wäre es zu einer höheren Zahl von verfrühten tabakbedingten Todesfällen gekommen (ca. 740, Streuung von 500 bis 860) und ebenso zu einer höheren Zahl der verlorenen behinderungsbereinigten Lebensjahre (+ 6'790, Streuung zwischen 4'645 and 7'939). Die Tage der Arbeitsunfähigkeit hätten sich um einen Wert von 380.850 erhöht (die Bandbreite der möglichen Werte reicht von 260.700 bis 444.800). Diese Schätzungen beruhen auf der 1998 durchgeführten Schweizer Studie zu den Kosten des Rauchens (Jeanrenaud et al. 1998), auf der WHO-Studie zur globalen Krankheitslast (Mathers et al. 2003; WHO 2008), auf jüngsten Schätzungen der tabakbedingten Mortalität (OFS 2009) und auf den Trends des demographischen Wandels und der Prävalenz des Rauchens.

Die gesellschaftlichen Kosten setzen sich aus den üblichen Kategorien zusammen: direkte Kosten (ambulante und stationäre Behandlung), Produktionsverluste durch Morbidität und Mortalität bei bezahlter und unbezahlter Arbeit sowie intangible Kos-

<sup>34</sup> Prävalenzrate und Raucherzahl verändern sich proportional zum Elastizitätskoeffizienten.

ten (Verlust an Lebensqualität, verlorene Lebensjahre). Zur Schätzung der gesellschaftlichen Kosten werden die gesundheitsschädlichen Wirkungen des Rauchens als monetäre Werte dargestellt.

**Tabelle 4-4 Effekte des Tabakkonsums, 2007**

	Tabakbedingt	Durch Prävention vermieden		
		Untergrenze	Referenz-schätzung	Obergrenze
Todesfälle	9'201	504	736	860
DALYs	84'770	4,645	6'790	7'926
Verlust an produktiven Lebensjahren (Alter zwischen 35 und 74 Jahren)	44'805	2,455	3'587	4'189
Wegen Behinderungen verlorene Arbeitstage	4'756'900	260,678	380'850	444'770
Invalidität	15'000	822	1'200	1'402

Quellen: Jeanrenaud et al. (1998); Frei (1998); Mathers et al. (2003), OECD/WHO (2006); BFS (2009); eigene Schätzungen

#### a) Direkte Kosten

Die Kosten der ambulanten Behandlung beruhen auf der Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitswesens (Arztbesuche und Verordnungen/Rezepte) und auf den Einheitskosten dieser Leistungen (Durchschnittskosten eines Rezepts und eines Arztbesuchs). Zur Berechnung der Kosten der stationären Versorgung wird die Zahl der Tage multipliziert mit den durchschnittlichen Kosten pro Tag des Aufenthalts in einem Allgemeinkrankenhaus (BFS, Krankenhausstatistik).

**Tabelle 4-5 Ambulante und stationäre Behandlung im Jahr 2007: Tabakbedingte Kosten und vermiedene Kosten in Millionen Schweizer Franken**

	Tabakbedingt		Durch Prävention vermieden					
	Fälle/Tage	Kosten	Fälle/Tage			Kosten		
			Unter-grenze	Referenz-schätzung	Ober-grenze	Unter-grenze	Referenz-schätzung	Ober-grenze
<b>Ambulante Behandlung</b>								
Arztbesuche	1'900'000	181,4	104'120	152'120	177'650	9,9	14,5	17,0
Rezepte	1'370'860	70,6	75'123	109'750	128'175	3,9	5,7	6,6
<b>Tage mit Spitalaufenthalt</b>								
Stationäre Langzeitversorgung	116'900	213,7	6'406	9'360	10'930	11,7	17,1	21,7
Akute Erkrankungen	693'200	1'267,3	37'987	55'500	64'814	69,5	101,5	118,5
<b>Gesamt</b>		<b>1'733,0</b>				<b>95,0</b>	<b>138,8</b>	<b>163,8</b>

Quellen: Jeanrenaud et al. (1998); Frei (1998); BFS-Krankenhausstatistik, verschiedene Jahre; eigene Schätzungen

## b) Produktionsverluste

Die Morbiditätskosten wurden auf Grundlage des medianen Bruttoeinkommens im Jahr 2007 berechnet, welches um die durchschnittlichen Aktivitäts- und Beschäftigungsquoten adjustiert wurde. Die Mortalitätskosten entsprechen dem Nettoeinkommensverlust<sup>35</sup> für die verbleibende Dauer des aktiven Berufslebens (Zeitraum zwischen Durchschnittsalter zum Zeitpunkt des Todes und Alter von 74 Jahren), wobei zukünftige Produktivitätszuwächse berücksichtigt werden. Alle künftigen Verluste wurden um einen Satz von 2% diskontiert, um den Barwert der Verluste zu erhalten.

**Tabelle 4-6 Produktionsverluste wegen Rauchens im Jahr 2007 in Millionen Schweizer Franken**

Kostenart	Tabak- bedingt	Durch Prävention vermieden		
		<i>Untergrenze</i>	<i>Referenz- schätzung</i>	<i>Obergrenze</i>
Netto-Mortalitätskosten	1'248,0	68,4	100,0	116,7
Morbiditätskosten	2'681,2	146,9	215,0	250,7
Gesamt- Produktionsverluste	<b>3'929,2</b>	<b>215,3</b>	<b>315,0</b>	<b>367,4</b>

Quellen: Jeanrenaud et al. (1998); eigene Schätzungen

## c) Intangible Kosten

Die intangiblen Kosten wurden auf Grundlage der verlorenen DALYs (behinderungsbereinigten Lebensjahre) berechnet. Die für das Jahr 2002 durchgeführte WHO-Studie zur globalen Krankheitslast (Mathers et al. 2003) diente als Ausgangspunkt der Evaluation. Die Veränderung der Zahl der verlorenen Lebensjahre zwischen 2002 und 2007 berücksichtigt das Bevölkerungswachstum und den Rückgang der Prävalenz. Die Schätzung der intangiblen Kosten entspricht den verlorenen Lebensjahren, multipliziert mit dem Wert eines Lebensjahres bei normalem Gesundheitszustand (VOLY), der in der Schweiz mit CHF 50'400 Schweizer Franken angesetzt wurde (Jeanrenaud et al. 2006).<sup>36</sup> Die tabakbedingten intangiblen Kosten liegen bei 4,3 Mrd. Schweizer Franken.

<sup>35</sup> Dies ist der Wert der Nettoressourcen, die in einem bestimmten Jahr dem Gemeinwesen aufgrund der tabakbedingten Mortalität nicht zur Verfügung stehen.

<sup>36</sup> IRENE hat im Rahmen eines in 12 Ländern durchgeführten europäischen Forschungsprogramms (NEEDS) eine solche Schätzung für die Schweiz erarbeitet. Thema des Forschungsprojekts waren die durch die Verschmutzung der Atmosphäre bedingte zusätzliche Mortalität und damit in relativ fortgeschrittenem Alter auftretende Todesfälle.

**Tabelle 4-7 Tabakbedingte intangible Kosten im Jahr 2007 in Millionen Schweizer Franken**

	Tabakbedingt	Durch Prävention vermieden		
		Untergrenze	Referenz-schätzung	Obergrenze
<b>Intangible Kosten</b>	<b>4.272,6</b>	<b>234,1</b>	<b>342,1</b>	<b>399,5</b>

Quellen: OECD/WHO (2006); Jeanrenaud et al. (2006); eigene Schätzungen

#### **d) Gesamtkosten**

Im Jahr 2007 lagen die gesellschaftlichen Kosten des Tabakkonsums in der Schweiz bei nahezu 10,0 Milliarden Schweizer Franken. Dabei machten die intangiblen Kosten den grössten Teil der gesellschaftlichen Last des Tabakkonsums in der Schweiz aus, dicht gefolgt von den Produktionsverlusten der Raucher.

Zu beachten ist, dass die durch Prävention vermiedenen gesellschaftlichen Kosten den Nutzen für die gesamte Gesellschaft darstellen (Steuerzahler, Patienten, Angehörige und allgemeine Bevölkerung). Der gesellschaftliche Nutzen ist nicht zu verwechseln mit Einsparungen bei den öffentlichen Ausgaben, die lediglich einen Bruchteil des gesellschaftlichen Nutzens ausmachen. Die möglichen Werte des gesellschaftlichen Nutzens der Tabakprävention liegen zwischen 544 und 931 Millionen Franken.

**Tabelle 4-8 Gesellschaftliche Kosten des Tabakkonsums und gesellschaftlicher Nutzen der Tabakprävention in der Schweiz im Jahr 2007 in Millionen Schweizer Franken**

Kostenart	Tabakbedingte	Nutzen der Prävention (vermiedene Kosten)		
		Untergrenze	Referenzschätzung	Obergrenze
Direkte Kosten	1'733,0	95,0	138,8	163,7
Produktionsverluste	3'929,2	215,3	315,0	367,4
Intangible Kosten	4'272,6	234,1	342,1	399,5
<b>Gesellschaftliche Kosten/Nutzen</b>	<b>9'934,8</b>	<b>544,4</b>	<b>795,9</b>	<b>930,6</b>

Quellen: Frei (1998); Jeanrenaud et al. (1998); BFS-Krankenhausstatistik, verschiedene Jahre; Jeanrenaud et al. (2006); OECD/WHO (2006); eigene Schätzungen

## **4.5 Return on Investment**

Nach Ergebnissen unserer Erhebung bei Bund und Kantone lagen die Präventionskosten im Jahr 2007 bei 20,6 Millionen Schweizer Franken und im Jahr 1997 bei 4,8 Millionen Schweizer Franken. Über die Besteuerung von Tabakprodukten hinausgehende strukturelle Massnahmen (Schutz vor Passivrauchen, Werbebeschränkungen, Altersgrenze) wurden in der Mehrzahl der Kantone am Ende des Evaluationszeitraums umgesetzt (ab 2007) und zeigten noch keinen signifikanten Effekt auf die

Prävalenz. Daher wurden den Kosten der Präventionsprogramme keine Kosten in Verbindung mit strukturellen Interventionen zugeschlagen.

Ohne jeden Anstieg der Tabakpräventionsausgaben zwischen 1997 und 2007 (also bei Betrachtung des Gegenzenarios) wäre es im Jahr 2007 sowohl zu einer deutlich höheren Zahl von Rauchern (+143'000, Bandbreite von 98'000 bis 167'500) als auch zu signifikant höheren gesellschaftlichen Kosten gekommen (+796 Millionen Schweizer Franken, Bandbreite von 544 bis 930 Mio.). Die relevanten Kosten, die zur Berechnung des Return on Investment (ROI) herangezogen wurden, stellen die Differenz der Präventionsausgaben zwischen den Jahren 1997 und 2007 dar, also 15,8 Millionen Schweizer Franken. Um die nicht nachgewiesenen Kosten zu berücksichtigen, addierten wir zu diesem Betrag 20%, so dass sich die Kosten der Präventionsprogramme zu 18,9 Millionen Schweizer Franken ergaben. Ein niedrigerer Tabakkonsum impliziert eine Reduktion des Tabakrauchs in der Umwelt und daher eine geringere Schädigung durch Passivrauchen. In unseren Ergebnissen ist dieser Nutzen für Nichtraucher nicht berücksichtigt, so dass unsere Schätzungen als konservativ betrachtet werden können. Mit einem gesellschaftlichen Nutzen der Tabakprävention zwischen 544 und 930 Millionen Schweizer Franken erhalten wir einen Return on Investment (ROI) zwischen 28 und 48 mit einer mittleren Schätzung von 41.<sup>37</sup> Ohne Anrechnung der intangiblen Kosten hätte sich ein ROI von 23 ergeben (Streuung von 15 bis 27). Daher bleibt der ROI von Tabakpräventionsprogrammen selbst bei einem niedrigeren Elastizitätskoeffizienten und einer engeren Bandbreite des Nutzens deutlich positiv.

**Tabelle 4-9 Return on Investment**

	<i>Untergrenze</i>	<i>Referenz-schätzung</i>	<i>Obergrenze</i>
<b>ROI</b>	<b>28</b>	<b>41</b>	<b>48</b>

## 4.6 Stärken und Grenzen

Die Hauptstärke der Tabakstudie besteht in der Bestätigung der Tatsache – auf Grundlage umfassender internationaler Belege –, dass Informations- und Schulungskampagnen zu einer signifikanten Reduzierung des Tabakkonsums führen. Dieses Resultat ergibt sich aus der Anwendung zweier unterschiedlicher statistischer Methoden: eine Pseudo-Panel-Analyse mit einer grossen Stichprobe aus der Schweizer Bevölkerung (18'700 Personen) und eine Querschnittanalyse von aggregierten regionalen Daten. In beiden Fällen ist der mit der Prävention im Zusammenhang stehende Koeffizient statistisch signifikant (bei 1% für die Untersuchung der grossen Stichprobe, bei 10% für die Untersuchung der aggregierten regionalen Daten). Die Studie zeigt, dass der Rückgang der Prävalenz auf den Anstieg des Zigarettenpreises und auf die zusätzlichen Informations- und Schulungsmassnahmen zurückgeführt werden kann. Tatsächlich waren die Zugangsbeschränkungen im Jahr 2007 noch immer relativ begrenzt, und die Werbebeschränkungen sind nur schwach ausgeprägt. Schutzmassnahmen gegen Rauch in der Umwelt wurden von einigen Kantonen

<sup>37</sup>  $ROI = (796 - 18,9) / 18,9 = 41$

eingeführt, jedoch zu einem zu späten Zeitpunkt, um die Entwicklung der Prävalenz noch im Jahr 2007 zu beeinflussen. Die Ergebnisse der statistischen Auswertungen entsprechen daher den wissenschaftlichen Belegen in der Literatur: Es bestehen in der Tat klare Belege dafür, dass Verbraucherinformation, Schulungen und gegen den Tabakkonsum gerichtete Werbekampagnen ebenso wie Warnhinweise die Quoten des Aufgebens des Rauchens erhöhen. Die Auswertungen dieser Kampagnen mittels einer Folgestichprobe zeigten hohe Erinnerungsquoten und ein erhöhtes Bewusstsein der durch das Rauchen verursachten Gesundheitsgefährdungen. Zwar kann durch diese Auswertungen die Zahl der verhinderten Raucher nicht ermittelt werden, sie geben aber dennoch eindeutige Hinweise auf Veränderungen der Einstellung und des Verhaltens (Ensmann et al. 2002; Honegger and Rudolf 2004; Boggio and Zellweger 2007; Rudolf et al. 2009).

Die Studie hat ebenfalls einige Grenzen. Das Modell mit Verwendung von Einzeldaten stützt sich auf retrospektive Informationen über Ereignisse wie Beginn oder Aufgeben des Rauchens, zu denen es lange vor dem Zeitraum der Datenerhebung gekommen sein kann. Die Tatsache, dass sich die Befragten nicht mehr an das genaue Datum des Ereignisses erinnern, könnte erklären, weshalb sich im Hinblick auf den Effekt der Kampagnen auf das Beginnen mit dem Rauchen kein signifikantes Ergebnis zeigte. Im Modell mit Verwendung aggregierter Daten ist die Stichprobengrösse sehr klein. Hier war es notwendig, ein Resampling-Verfahren anzuwenden – der Zusammenhang zwischen Präventionsmassnahmen und einem deutlicheren Rückgang des Rauchens ist schwächer ausgeprägt (Koeffizient signifikant bei 10%).

## 4.7 Fazit

Präventionsmassnahmen haben wesentlich zum jüngsten Rückgang der Prävalenz des Rauchens und Tabakkonsums in der Schweiz beigetragen. Der Rückgang der Prävalenz von 1997 bis 2007 – von 33,2% auf 27,9% – entspricht nach Bereinigung um das Bevölkerungswachstum einer Verringerung der Raucherzahl um 343'000. Der auf Präventionsmassnahmen (ausser Steuererhöhungen) zurückgehende Rückgang der Raucherzahl beträgt 143'000. Diese Schätzung kann als robust betrachtet werden; sie wurde mittels zweier ökonomischer Modelle mit unterschiedlichem Design bestätigt.

Der Rückgang der Prävalenz des Rauchens führt zu erheblichem gesundheitlichem Nutzen, da das Rauchen die häufigste Ursache für verlorene behinderungsbereinigte Lebensjahre ist (11,2% aller in der Schweiz verlorenen DALYs). Aus ökonomischer Sicht besteht das jährliche Ergebnis der Tabakprävention in einer Senkung der gesellschaftlichen Kosten der durch das Rauchen bedingten Erkrankungen um nahezu 800 Millionen Schweizer Franken (die möglichen Werte reichen von 544 bis 931 Millionen). Jeder in die Prävention des Rauchens investierte Franken erbringt damit einen Nettonutzen von 41 Franken (zwischen 28 und 48 Franken bei Berücksichtigung der Bandbreite der Unsicherheit). Dieses Resultat entspricht den Ergebnissen in der internationalen Literatur (Hopkins et al. 2001; Abelson et al. 2003).

Präventionsmassnahmen über die Besteuerung von Zigaretten hinaus haben sich bei der Reduzierung des Tabakkonsums und der Prävalenz des Rauchens als wirksam

erwiesen. Mit unserer Studie legen wir eindeutige Nachweise vor, dass die Zigarettensteuer nicht das einzige wirksame Mittel ist, um die epidemische Verbreitung des Rauchens einzudämmen. Informations- und Schulungsstrategien gehören ebenso zu diesem Instrumentarium. Die Präventionsanstrengungen sollten in den kommenden Jahren nicht verringert werden: Die Prävalenz des Rauchens ist in der Schweiz im Vergleich zu anderen entwickelten Staaten weiterhin hoch. Darüber hinaus sind die für Werbung und Marketing für Tabakprodukte verfügbaren Ressourcen um ein Vielfaches höher als die Mittel für Präventionsmassnahmen.

Beginn- und Entwöhnungsquoten sind Hauptdeterminanten der Veränderung der Prävalenz des Rauchens. Ein Haupthindernis für einen schnelleren Rückgang der Prävalenz ist die hohe Quote des Beginns mit dem Rauchen unter Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Um die Prävalenz des Rauchens weiter zu senken, muss sowohl die Zahl jener, die das Rauchen aufgeben, erhöht werden, als auch eine erhebliche Verringerung der Zahl der Kinder und Jugendlichen, die mit dem Rauchen beginnen, erreicht werden. Unsere Forschungsergebnisse belegen, dass Präventionsprogramme dabei wirksamer sind, Raucher zum Aufhören zu veranlassen, und weniger wirksam, wenn es darum geht, junge Menschen davon zu überzeugen, erst gar nicht mit dem Rauchen zu beginnen. Jugendliche und junge Erwachsene sind sehr empfänglich für Tabakwerbung, die dem Rauchen ein positives Lifestyle-Image zu verleihen versucht, und weniger offen für Präventionsbotschaften auf Grundlage von Gesundheitsrisiken. Gegen das Rauchen gerichtete Botschaften waren beim Vorgehen gegen das positive Image des Rauchens nicht erfolgreich, was die Wahrnehmung des Risikos reduziert (Slovic 2001). Daher untergräbt die Tabakwerbung die Präventionsanstrengungen. Entscheidend für eine erfolgreiche Verringerung der Prävalenz des Rauchens ist eine wesentlich niedrigere Quote junger Menschen, die mit dem Rauchen beginnen. Dieses Ziel wird nicht lediglich dadurch erreicht, dass die Wahrnehmung der Risiken des Tabakkonsums geschärft wird, ohne das (positive) Image des Rauchens zu ändern. Die Wahrnehmung des Rauchens als normales Verhalten muss umgekehrt werden. Die sich gegenwärtig auf vier Säulen abstützende Präventionspolitik (Besteuerung von Tabakprodukten, Bereitstellung von Informationen über Risiken, Unterstützung von Rauchern bei der Entwöhnung, Schutz vor Passivrauchen), sollte durch ein umfassendes Verbot aller Formen von Marketing und Werbung für Zigaretten ergänzt werden.

## 5 KNA von Programmen zur Prävention des Alkoholmissbrauchs<sup>38</sup>

Claude Jeanrenaud, Sylvie Füglistler-Dousse, Dimitri Kohler, Joachim Marti

Institut für Wirtschaftsforschung, Universität Neuenburg

Ziel der Studie ist eine Schätzung des gesellschaftlichen Nutzens von Programmen zur Alkoholprävention. Wenn die Kosten dieser Programme und ihr gesellschaftlicher Nutzen bekannt sind, kann der Return on Investment der Alkoholprävention ermittelt werden. Der Evaluationszeitraum für die ökonomische Beurteilung umfasst die Periode von 1997 bis 2007<sup>39</sup> und bezieht sich auf die Daten der Schweizerischen Gesundheitserhebungen dieser Jahre. Die Gesundheitserhebung liefert eine Momentaufnahme des Gesundheitszustandes der Bevölkerung sowie zahlreicher Gesundheitsindikatoren zu Beginn und Ende dieser Periode. Sie zeigt, dass die Prävalenz des exzessiven Alkoholkonsums im Zeitraum der Evaluation von 5,99 auf 5,14 Prozentpunkte zurückgegangen ist, was einer Verringerung um 0,85 Prozentpunkte entspricht.<sup>40</sup> In einem ersten Schritt wurde der Anteil der Prävention an diesem Rückgang geschätzt, wobei ein statistisches Modell auf Grundlage kantonaler Daten eingesetzt wurde. In einem zweiten Schritt wurden die Effekte eines geringeren exzessiven Alkoholkonsums auf Morbidität und Mortalität evaluiert. In einem dritten Schritt wurde der gesellschaftliche Nutzen eines verbesserten Gesundheitszustandes beurteilt und nachfolgend mit den Kosten der Präventionsmassnahmen verglichen.

### 5.1 Präventionsprogramme

Wir betrachten zwei breit angelegte Strategien zur Alkoholprävention: verhaltensorientierte und strukturelle Interventionen. Der erste Ansatz beinhaltet Programme mit dem Ziel der Information und Schulung der Bevölkerung, während die zweite Kategorie alle Massnahmen umfasst, die den Zugang zum Produkt einschränken, die Werbung beschränken oder verbieten oder seinen Preis erhöhen sollen. Es ist nachgewiesen, dass eine wirksame Prävention umfassend sein sollte, also verhaltensorientierte Interventionen mit strukturellen Massnahmen kombinieren muss.

Die Alkoholprävention erfordert ein Zusammenwirken mehrerer Akteure sowohl auf lokaler als auch auf Bundesebene. Das erste nationale Programm wurde 1999 initiiert, war zunächst für einen Zeitraum bis zum Jahr 2002 geplant und nachfolgend

---

<sup>38</sup> Forschungsvorhaben gefördert vom Bundesamt für Gesundheit, Auftragsnummer 08.001719.

<sup>39</sup> In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre wurden auf nationaler Ebene Präventionsprogramme in den Bereichen Alkohol und Tabak unter der Ägide des Bundesamtes für Gesundheit initiiert.

<sup>40</sup> „Risiko“- und „Hochrisiko“-Personen sind eingeschlossen. Bei Frauen entspricht dies einem täglichen Konsum von über 20 Gramm, bei Männern einem durchschnittlichen Konsum von mehr als 40 Gramm pro Tag (BFS (1998) Schweizerische Gesundheitserhebung 1997). Im Jahr 2007 lag bei 297'000 Personen ein täglicher Risiko- oder Hochrisiko-Alkoholkonsum vor (BFS (1998) Schweizerische Gesundheitserhebung 2007).

verlängert. Die Eidgenössische Alkoholverwaltung (EAV) ist ebenfalls mit der Aufgabe der Prävention betraut. Abgesehen von der Ausschüttung eines Teils ihrer Gewinne an die Kantone zur Förderung von Interventionen durch die Alkoholsteuer hatte die EAV bereits lange vor dem Beginn nationaler Programme einen Posten in ihrem Budget, der für die Prävention exzessiven Alkoholkonsums vorgesehen war, und Fördermittel für Präventionsorganisationen vergab.

**Tabelle 5-1      Ausgewählte Liste verhaltensorientierter und struktureller Massnahmen, 1997-2007**

<b>Verhaltensorientierte Massnahmen</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Jahr(e)</b>
Alles im Griff? – Schau zu dir und nicht zu tief ins Glas	Nationale Kampagne	1999-2008
Partnerschaft	Bereitstellung von Postern und Werbematerialien für regionale und lokale Alkoholpräventions- und -beratungszentren	1999-2002
Allgemeinmediziner	Fortbildung von Ärzten in Gesprächstechniken für Kurzinterventionen	2000-2001
Internet	Präventions- und Informationsbotschaften über das Internet	Seit 2000
Helpline	Nationales Beratungstelefon für Personen mit Alkoholproblematik	Seit 2000
Die Gemeinden handeln!	Förderung der Erarbeitung und Umsetzung von lokalen Grundsätzen der Alkoholprävention	2000-2007
Drink or drive	Schweizweite Verkehrssicherheitskampagne zum Thema Alkohol	2003-2005
Kantonale Alkohol-Aktionspläne (KAAP)	Unterstützung der Kantone bei der Umsetzung der Alkohol-Aktionspläne	Seit 2003
<b>Strukturelle Massnahmen</b>	<b>Quelle</b>	<b>Einführung am:</b>
Alcopops vom Alkoholgesetz erfasst mit folgenden Ergebnissen: - Beträchtliche Preissteigerungen - Verbot der Abgabe an Personen unter 18 Jahren	Bundesgesetz über die gebrannten Wasser (AlkG) vom 21. Juni 1932	01.12.1997
- Verbot des Verkaufs und der Abgabe von alkoholischen Getränken an unter 16-Jährige (vorbehaltlich der Bestimmungen des AlkG) - Verbot der Werbung für alkoholhaltige Getränke mit der Zielgruppe der unter 18-Jährigen - Bei Bedarf muss die Etikette mit der Kennzeichnung „zuckerhaltiges alkoholisches Getränk“ versehen sein und den Alkoholgehalt angeben	Lebensmittelverordnung (LMV) vom 1. März 1995	01.05.2002
Begrenzung des Blutalkoholspiegels auf 0,5 Promille	Verordnung der Bundesversammlung über Blutalkoholgrenzwerte im Strassenverkehr vom 21. März 2003	01.01.2005
Ausgabe des Führerscheins auf Probe für eine Probezeit von drei Jahren.	Strassenverkehrsgesetz (SVG) vom 19. Dezember 1958	01.12.2005
Verbot des Verkaufs von Alkohol nach 22.00 Uhr in auf Bahnhöfen gelegenen Geschäften und Läden	Durch die Schweizerischen Bundesbahnen getroffene Massnahme	01.04.2007

Es gibt viele Massnahmen, die von Kantonen, Gemeinden oder NGOs auf lokaler Ebene initiiert werden. Zur Bestandsaufnahme all dieser Massnahmen auf lokaler Ebene führten wir eine Befragung der für Prävention und Gesundheitsförderung bei den zuständigen Kantonalbehörden durch.

Für verhaltensorientierte Massnahmen berechneten wir die Präventionsausgaben von 1997 bis 2007. Während dieses Zeitraums stiegen sie von 1,45 auf 2,55 Schweizer Franken pro Kopf (siehe detaillierte Angaben im vollständigen Bericht, Fueglisterdousse et al. (2009)). Die strukturellen Hauptmassnahmen in den Kantonen betreffen die Produktverfügbarkeit (Verbot des Verkaufs von Alkohol zu bestimmten Tages- oder Nachtzeiten oder an bestimmten Orten, für den Kauf geltende Altersgrenzen, beschränkter Zugang zu bestimmten Etablissements) und die Werbung. Auf Bundesebene beziehen sich die Massnahmen vorwiegend auf Zölle und Steuern, für den Kauf geltende Altersgrenzen, Werbung und Herabsetzung des Blutalkoholgrenzwertes im Strassenverkehr von 0,8 auf 0,5 Promille im Jahr 2005.

## 5.2 Wirksamkeit der Alkoholprävention

Die durchschnittlich pro Kopf aufgewandten Mittel für die Information und Schulung der Bevölkerung (verhaltensorientierte Prävention) unterscheiden sich von Kanton zu Kanton erheblich. Wenn diese Präventionsmassnahmen wirksam sind, sollte eine statistische Beziehung zwischen dem Präventionsaufwand (durchschnittliche Pro-Kopf-Ausgaben von 1997 bis 2007) und der Entwicklung der Prävalenz in diesen Kantonen nachzuweisen<sup>41</sup> und diese Beziehung im Ergebnis als Elastizitätskoeffizient darstellbar sein. Das von uns für die vorliegende Studie verwendete statistische Modell beruht auf genau dieser Annahme. Interessant ist, dass die von uns erarbeitete Methode vergleichbar mit der in der australischen Studie zur Prävention des Tabakkonsums (Abelson et al. 2003) angewandten Methode ist, jedoch einem wesentlichen Unterschied aufweist: Wir schätzten den Zusammenhang zwischen Prävention und Häufigkeit des exzessiven Alkoholkonsums anhand realer Werte, während die australischen Forscher einen hypothetischen Wert wählten. Die Regressionsanalyse zeigte, dass der Rückgang der Prävalenz in den Regionen grösser ausfällt, die mehr Ressourcen für die Prävention einsetzen<sup>42</sup> (Tabelle 5.2). Der Koeffizient ist auf dem Standard-Konfidenzniveau von 5 oder 10% nicht signifikant. Die statistische Auswertung weist auf einen positiven Zusammenhang zwischen Präventionsaufwand und

---

<sup>41</sup> Die Veränderungen der Prävalenz werden unter der Annahme eines unveränderten realen Alkoholpreises erfasst. Die Prävalenzniveaus, die bei unveränderten Preisen in jedem Kanton nachweisbar gewesen wären, wurden mit einem Elastizitäts-Preis-Verhältnis von -0,27 für die Prävalenz geschätzt (Clements et al. 1997; Fogarty 2004).

<sup>42</sup> Daten zur Prävalenz des exzessiven Konsums und zu den Präventionsausgaben wurden in den sieben Grossregionen erhoben (Region Genfer See, Mittelland, Nordwestschweiz, Zürich, Ostschweiz, Zentralschweiz, Ticino). Zur Gewinnung von Abweichungsintervallen, die robusten Parameterschätzungen entsprechen, wurde ein Resampling-Verfahren angewandt. Wir entschieden uns für eine Neugruppierung der Daten nach Grossregionen, da die von einem Kanton durchgeführten Präventionsmassnahmen auch Bewohnern benachbarter Kantone zugute kamen (Mobilität der Bevölkerung, regionale Printmedien etc.).

Abnahme der Prävalenz hin, jedoch mit einem p-Wert von 14,4%. Das 10%-Konfidenzintervall enthält daher 0. Bei Anwendung einer binären Entscheidungsregel signifikant/nicht signifikant würde möglicherweise ein Ergebnis übersehen, das in der Praxis bedeutsam wäre.<sup>43</sup> Daher betrachten wir den statistischen Nachweis als einen Indikator der Kampagnenwirksamkeit, der durch weitere Argumente zu bestätigen ist, wie etwa durch die zeitliche Koinzidenz zwischen Massnahmen und alkoholbedingten Schäden (siehe Verkehrsunfälle) oder durch den Einfluss der Evaluation von Präventionskampagnen (Exposition von Botschaften, Erinnerungsquote, Bewusstsein, Veränderung in Einstellung oder Absicht).

**Tabelle 5-2 Regression (abhängige Variable: LnRes)**

Variable	Koeffizient	St.-Abw.	p
<i>LnDep</i>	1,451	0,990	0,144
<i>Konstante</i>	-0,879	0,605	0,146

$$R^2 = 0,55$$

*LnRes*: Logarithmus der residuellen Abweichung in der Prävalenz

*LnDep*: Logarithmus der mittleren jährlichen Präventionsausgaben pro Kopf (1997-2007)

Zwischen 1997 und 2007 sank die Prävalenz des exzessiven Alkoholkonsums von 5,99 auf 5,14 (ein Rückgang von 0,85 Prozentpunkten bzw. um 55'000 Personen im Jahr 2007).<sup>44</sup> Gemäss Regressionsmodell ist nahezu die Hälfte (47,3%) der Änderung der Prävalenz nach Berücksichtigung des Preiseffekts der Prävention zuzurechnen.

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen strukturellen Massnahmen (ausser Preisänderungen) und dem Rückgang der Prävalenz in den Regionen, was auf den ersten Blick überrascht, da strukturelle Massnahmen bei den politischen Best-Practice-Optionen genannt werden, während Schulung und Information dort nicht erwähnt sind, mit Ausnahme von Kampagnen zur Eindämmung des Fahrens unter Alkoholeinfluss (Babor et al. 2003).<sup>45</sup> Man sollte aus der statistischen Auswertung jedoch nicht folgern, dass die strukturellen Massnahmen keine Wirkung gezeigt hätten. Wir beobachteten tatsächlich, dass die Kantone mit substantiellem Informations- und Schulungsaufwand eher stringenter strukturelle Massnahmen umsetzen.<sup>46</sup> Bei Korrelation der beiden Variablen verschleiert dies möglicherweise die statistische Signifikanz der Variablen „strukturelle Massnahmen“. In diesem Zusammenhang ist

<sup>43</sup> Gelman et al. (2006) merken an, dass „die meisten Statistiker und viele Praktiker mit dem Konzept vertraut sind, dass die automatische Verwendung einer binären Entscheidungsregel signifikant/nicht signifikant Praktiker dazu verleitet, möglicherweise bedeutende beobachtete Differenzen zu übersehen“.

<sup>44</sup> Der Rückgang liegt bei 0,91 Prozentpunkten, wenn die Prävalenz um die Änderungen des realen Alkoholpreises adjustiert wird.

<sup>45</sup> Es liegen jedoch keine klaren Nachweise dafür vor, dass die Werbung Alkoholkonsum und Prävalenz beeinflusst; siehe Nelson (2001).

<sup>46</sup> Die Präventionsausgaben (verhaltensorientierte Massnahmen) wurden mit dem Indikator der strukturellen Massnahmen korreliert (der Korrelationskoeffizient liegt bei 0,459).

ebenfalls anzumerken, dass die Grössenordnung der strukturellen Interventionen in den Regionen schwer zu erfassen ist und dass die Vorschriften mehr oder weniger gut implementiert wurden. Das statistische Modell zeigt, dass eine Erhöhung des Präventionsaufwandes mit einer Verringerung des Anteils der Personen mit exzessivem Alkoholkonsum assoziiert ist. Die strukturelle Prävention hat sicher zu diesem Ergebnis beigetragen, selbst wenn dies statistisch nicht nachweisbar ist.

### 5.3 Sensitivitätsanalyse

die Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse gleicht dem in der Tabakstudie verfolgten Ansatz. Der Schlüsselparameter, für den ein Konfidenzintervall berechnet wird, ist der Anteil der residuellen Abweichung in der Prävalenz, welcher durch die Unterschiede der Pro-Kopf-Ausgaben für die Prävention erklärt wird. Aufgrund der kleinen Stichprobengrösse – in diesem Fall sieben Regionen – könnte das Konfidenzintervall übermässig durch Ausreisser beeinflusst werden. Um eine robustere Schätzung der Variabilität zu erhalten, wandten wir ein Resampling-Verfahren an („Bootstrapping“). Die Variabilität des Koeffizienten – der Standardfehler – diente zur Berechnung einer Unter- und Obergrenze für den Schlüsselparameter (Anteil der residuellen Abweichung in der Prävalenz, der Präventionsprogrammen zuzurechnen ist). Der auf die Erhöhung des Präventionsaufwands zwischen 1997 und 2007 zurückzuführende Rückgang der Zahl der exzessiven Alkoholkonsumenten liegt zwischen 11'700 und 31'500. Es besteht eine Wahrscheinlichkeit von 68% dafür, dass der korrekte Wert innerhalb dieses Bereichs liegt.

**Tabelle 5-3 Bandbreite der Parameterschätzungen**

Bandbreite der Schätzungen (68% Wahrscheinlichkeit)	Elastizitätskoeffizient*	Anteil der residuellen Abweichung aufgrund Prävention**	Rückgang der Prävalenz aufgrund Prävention***	Rückgang der Zahl der Konsumenten aufgrund Prävention
<i>Untergrenze</i>	0,46 (=1,45-0,99)	22,2	0,20	11'700
<i>Referenzschätzung</i>	1,45	47,3	0,43	24'800
<i>Obergrenze</i>	2,44 (=1,45 + 0,99)	60,2	0,54	31'500

\* Durchschnittlicher Schätzwert 1,45, Standardfehler 0,99; \*\* Residuelle Abweichung bezeichnet den Rückgang der Prävalenz, der nicht durch den Preis erklärbar ist; \*\*\* Prozentpunkte.

*Präventionsprogramme auf Bundes- und lokaler Ebene führten zu einem Rückgang der Prävalenz. Die möglichen Werte liegen im Bereich von 0,20 bis 0,54 Prozentpunkten, der Referenzwert ist 0,43.*

## 5.4 Gesellschaftliche Kosten des Alkoholmissbrauchs

Im Jahr 2007 führte exzessiver Alkoholkonsum zu ca. 3'160 Todesfällen (Bruttoeffekt). Diese Zahl sinkt auf 1'800 (Nettoeffekt) nach Berücksichtigung der verringerten Mortalität, die aus der Schutzwirkung eines mässigen Alkoholkonsums resultiert.<sup>47</sup> Alkoholmissbrauch führt zu nahezu 65'700 verlorenen Lebensjahren oder DALYs (Nettoeffekt) wegen übermässiger Mortalität und krankheitsbedingten Behinderungen.<sup>48</sup> Für die aufgrund übermässiger Mortalität verlorenen produktiven Lebensjahre (gezählt bis zum Alter von 74 Jahren), welche die mit der alkoholbedingten Mortalität verbundene verlorene Leistung repräsentieren, wurde eine Zahl von 33'000 ermittelt. Daher erhöht Alkoholmissbrauch auch das Risiko der Arbeitslosigkeit oder dauerhaften Arbeitsunfähigkeit (Invalidität): Als Folge exzessiven Alkoholkonsums verloren etwas über 3'100 Personen ihre Arbeit, und ca. 2'600 Personen erhielten Leistungen aus der Invaliditätsversicherung. Die gesellschaftlichen Kosten des Alkoholmissbrauchs umfassen chronischen exzessiven Konsum, „Komasaufen“ und unangemessenen Alkoholgenuss.

Der Rückgang der alkoholbedingten Morbidität und Mortalität entspricht der Veränderung der Prävalenz des Alkoholmissbrauchs. Die Zahl der verhinderten Fälle von Behinderungen und Arbeitslosigkeit wurde auf Grundlage einer früheren Studie geschätzt, die im Jahr 2003 veröffentlicht und vom Bundesamt für Gesundheit beauftragt wurde (Jeanrenaud et al. 2003). Die Werte wurden um demographische Trends und Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt bereinigt.

Die Auswirkungen des Alkoholkonsums sind in Tabelle 5-4 als Personenzahlen dargestellt. Zur Berechnung des Return on Investment der Prävention sind diese in monetäre Einheiten zu überführen. Daraus ergeben sich die gesellschaftlichen Kos-

**Tabelle 5-4      Auswirkungen des exzessiven Alkoholkonsums im Jahr 2007**

	Alkoholbedingte Fälle	Durch Prävention vermieden		
		Untergrenze	Referenzschätzung	Obergrenze
Todesfälle (brutto)	3'156	124	263	335
Todesfälle mit Berücksichtigung der Schutzwirkung (netto)	1'799	71	150	191
DALYs	65'739	2'577	5'488	6'978
Invalidität	2'554	100	213	271
Zusätzliche Arbeitslosigkeit	3'118	122	260	331

Quellen: Rehm et al. (2006); Jeanrenaud et al. (2003); Rehm et al. (2007); eigene Schätzungen

<sup>47</sup> Mässiger Alkoholgenuss ist assoziiert mit einer reduzierten Inzidenz der koronaren Herzerkrankung (KHE) und der damit verbundenen Mortalität.

<sup>48</sup> Diese Zahlen beruhen auf der Schätzung der alkoholbedingten Mortalität durch Rehm et al. (2002). Die Werte wurden adjustiert, um den Rückgang der Prävalenz zwischen 2002 und 2007 sowie den Bevölkerungszuwachs zu berücksichtigen.

ten des exzessiven Alkoholkonsums bzw. der gesellschaftliche Nutzen des Rückgangs der Prävalenz.

Der Alkoholmissbrauch führt für die Gesellschaft zu drei Arten von Schäden. Zunächst sind dies die Kosten der Behandlung von Menschen mit gesundheitlichen Problemen, die durch Unfälle verursachten Sachschäden und Gewalttätigkeit und Verbrechen. Dies sind die *direkten Kosten*, die durch die zur Behebung der Schäden benötigten Ressourcen erfasst werden. Zweitens untergräbt die alkoholbedingte Morbidität und Mortalität die Produktionskapazität der Volkswirtschaft: Es kommt zu Arbeitsausfällen, da Menschen mit exzessivem Alkoholkonsum häufiger erkranken und die gesundheitliche Beeinträchtigung in manchen Fällen sogar zu dauerhafter Arbeitsunfähigkeit führt. Die Auswertung der Ergebnisse der Schweizerischen Gesundheitserhebung erbrachte, dass für Personen mit schwerem Alkoholkonsum ein höheres Risiko der Arbeitslosigkeit besteht.<sup>49</sup> Der Wert der aufgrund der zusätzlichen Mortalität und alkoholbedingten Morbidität geopferten Leistung entspricht den *Produktionsverlusten*. Anzumerken ist, dass nur der Teil der Produktion, welcher der Gesellschaft entgeht, als Kosten anrechenbar ist: Bei vorzeitigem Tod sind dies die Kosten der verbleibenden Produktion – nach Abzug des Eigenverbrauchs der verstorbenen Person –, die in den gesellschaftlichen Kosten enthalten sind.<sup>50</sup> Schliesslich kommt es zu *intangiblen Kosten*, bzw. zum Verlust der Lebensqualität von Menschen mit gesundheitlicher Beeinträchtigung, sowie zum Verlust von Lebensjahren aufgrund vorzeitiger Mortalität.

### **a) Direkte Kosten**

Der Grossteil der direkten Kosten entsteht durch die medizinische Behandlung (alkoholbedingte Erkrankungen und Aufnahme in Kliniken) und durch Verkehrsunfälle. Die ambulante Behandlung und der Verbrauch an Medikamenten wurden auf Grundlage des Schweizerischen Diagnose-Index (Marktstudie IHA-IMS) geschätzt. Die in der im Jahr 2003 veröffentlichten Studie (Jeanrenaud et al. 2003) enthaltenen Werte wurden aktualisiert, wobei der Rückgang der Prävalenz des exzessiven Alkoholkonsums seit 1997 (–14,3%), steigende Preise im öffentlichen (+8,7%) und privaten (+10,8%) Sektor sowie das Bevölkerungswachstum (+7,0%) berücksichtigt wurden. Bei der stationären Versorgung wurde das Bevölkerungswachstum durch die Verkürzung der Spitalaufenthalte überkompensiert, so dass sich die Gesamtzahl der Spitaltage insgesamt sogar verringerte. Der Rückgang der Prävalenz führte zu einer Verringerung der alkoholbedingten Spitaltage. Die Kosten pro Spitaltag sind jedoch enorm gestie-

---

<sup>49</sup> Der Schwellenwert, ab dem das Risiko des Verlustes des Arbeitsplatzes signifikant ansteigt, liegt bei 6 Gläsern pro Tag für Männer und 4 Gläsern pro Tag für Frauen (Jeanrenaud et al. 2003).

<sup>50</sup> Dies ist eine kontrovers diskutierte Problematik (siehe Collins et al. 1996; Alfaro et al. 1994; Jeanrenaud et al. 1998; Lightwood et al. 2000; Collins et al. 2002). Andere Autoren vertreten die Auffassung, dass der Eigenverbrauch nicht abzuziehen wäre. Da wir die Kosten des Verlustes der Lebensfähigkeit der verstorbenen Person berücksichtigen (siehe Abschnitt zu den intangiblen Kosten), gehen wir davon aus, dass der Nichtabzug des Eigenverbrauchs des oder der Verstorbenen zu einer Doppelanrechnung führen würde. Darüber hinaus merken wir an, dass die gewählte Methode eine vorsichtiger Schätzung der gesellschaftlichen Kosten ermöglicht.

gen.<sup>51</sup> Der Rückgang der Zahl an ambulanten und stationären Behandlungen macht für das Jahr 2007 8,3% der alkoholbedingten Fälle aus.<sup>52</sup>

Die Daten zu alkoholbedingten Verkehrsunfällen wurden aus der Verkehrsunfallstatistik 2007 entnommen (BFS 2008) und mit der Sonderstatistik der Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherung (SSUV) kombiniert.<sup>53</sup> Seit 1997 ist die Zahl der alkoholbedingten Todesopfer bei Verkehrsunfällen um mehr als die Hälfte zurückgegangen. Der grösste Anteil dieser Verringerung zeigte sich nach der Herabsetzung

**Tabelle 5-5 Ambulante und stationäre Behandlung im Jahr 2007: alkoholbedingte Kosten und vermiedene Kosten 2007, in Millionen Schweizer Franken**

	Alkoholbedingt		Durch Prävention vermieden						
	Fälle/ Tage	Kos- ten	Fälle/Tage			Kosten			
			Untergrenze	Referenz- schätzung	Ober- grenze	Unter- grenze	Referenz- schätzung	Ober- grenze	
<b>Ambulante Behandlung</b>									
Arztbesuche	742'530	84,7	29'106	61'990	78'819	3,3	7,1	9,0	
Rezepte	365'634	24,1	14'332	30'520	38'812	0,9	2,0	2,6	
<b>Spitaltage</b>									
Chronische Erkrankungen	276'850	506,1	10'852	23'110	29'387	19,8	42,3	53,7	
Komorbiditäten	82'720	151,2	3'243	6'910	8'781	5,9	12,6	16,1	
Akute Erkrankungen	11'160	20,4	437	930	1'184	0,8	1,7	2,2	
<b>Facheinrichtungen</b>									
Tage	108'372	61,9	4'248	9'050	11'504	2,4	5,2	6,6	
<b>Gesamt</b>		848,5				33,3	70,8	90,1	

Quellen: Jeanrenaud et al. (2003); Frei (2001b); BFS-Krankenhausstatistik 1998 und 2007; eigene Schätzungen

<sup>51</sup> Die Kosten pro Tag des Spitalaufenthaltes werden über eine Korrelation der Betriebskosten von Allgemeinkrankenhäusern mit der Gesamtzahl an Tagen ermittelt (BFS-Krankenhausstatistiken 1998 und 2007).

<sup>52</sup> Unter dem Einfluss des Preises und bei fehlenden sonstigen Einflussfaktoren wäre die Prävalenz des exzessiven Konsums daher im Jahr 2007 auf 6,04% angestiegen (geringfügiger Preisrückgang zwischen 1997 und 2007). Bei Berücksichtigung der Effekte des Preises und der Prävention hätte sich eine Prävalenz von 5,56% ergeben.

<sup>53</sup> Die BFS-Verkehrsunfallstatistik umfasst lediglich die Fälle, in denen ein Polizeibericht erstellt wurde. Andererseits enthält die SSUV-Statistik alle Fälle; dort ist auch angegeben, ob ein Polizeibericht erstellt wurde oder erstellt worden sein könnte, jedoch nur für angestellte Arbeitnehmer. Daher besteht ebenfalls die Möglichkeit der Verwendung der „Grauzonen“ (d.h. Fälle ohne Polizeibericht) der SSUV-Statistik als Ergänzung der umfassenderen BFS-Daten, da die Datensätze gemeinsam die Gesamtbevölkerung erfassen – unter der Annahme, dass die Grauzonen in beiden Fällen ähnlich sind. Je weniger schwer der Unfall ist, desto grösser die Grauzone (3% der tödlichen Unfälle werden nicht der Polizei gemeldet; im Vergleich dazu trifft dies auf 55% der Unfälle mit schwer Verletzten und 80% der Unfälle mit leicht Verletzten oder Sachschäden zu). Siehe auch Frei (2001a).

des Blutalkoholgrenzwertes auf 0,5 Promille im Jahr 2005. Bei gemeinsamer Betrachtung aller Ursachen sank die Zahl der schwer Verletzten um 15%, während die Zahl der leicht Verletzten nahezu unverändert blieb. Es zeigt sich ein offensichtlicher Zusammenhang zwischen den strikteren Vorschriften hinsichtlich des Blutalkoholgehaltes und der niedrigeren Mortalität. Ein Grossteil des Rückgangs der tödlichen Unfälle nach Einführung der neuen Grenzwerte kann deshalb der Prävention zugeschrieben werden, obwohl es sich hier um strukturelle Interventionen handelt, wurden diese von Informationskampagnen begleitet.<sup>54</sup> Die Daten zu den Behandlungskosten pro Fall wurden aus einer Sonderauswertung der SSUV entnommen.<sup>55</sup> Für die Rehabilitationskosten, Sachschäden und Rechtskosten wurden die Kosten pro Fall von Frei (2001a) übernommen und um Preissteigerungen bereinigt.<sup>56</sup>

## **b) Produktionsverluste**

Die alkoholbedingte Morbidität erhöht das Risiko für vorübergehende (Erkrankung) und dauerhafte (Behinderung) Arbeitsunfähigkeit. Die höhere Arbeitslosenrate bei Personen mit exzessivem Alkoholkonsum stellt eine dritte Komponente der Produktionsverluste dar. Insgesamt belaufen sich diese auf 260 Millionen Schweizer Franken und entsprechen der alkoholbedingt entgangenen Leistung. Diese Schätzung enthält sowohl bezahlte Arbeit als auch Arbeit im Haushalt.<sup>57</sup>

Die Mortalitätskosten entsprechen dem Wert der Leistung – innerhalb und ausserhalb des Marktes –, welche die Personen erbracht hätten, wären sie nicht verfrüht verstorben, und zwar für ihr gesamtes Leben bis zum Alter von 74 Jahren. Künftige Leistungen wurden mit einem Satz von 2% diskontiert. Insgesamt lagen die Mortalitätskosten bei 1,9 Milliarden Schweizer Franken. Die gesellschaftlichen Kosten ent-

---

<sup>54</sup> Wenn es zu keiner Erhöhung des Aufwands für die Verkehrsunfallprävention gekommen wäre, läge die Todesfallzahl aufgrund alkoholbedingter Verkehrsunfälle um 30% höher, und es gäbe 10% mehr Verletzte sowie 10% mehr Unfälle mit Sachschäden. In der Studie stellten wir tatsächlich fest, dass der Anteil der tödlichen alkoholbedingten Verkehrsunfälle im Jahr 2004 stabil blieb, bevor er im Jahr 2005 auf 30% zurückging – exakt zu der Zeit, als der Blutalkoholgrenzwert von 0,8 auf 0,5 Promille gesenkt wurde. Der Rückgang des Anteils alkoholbedingter Verkehrsunfälle mit Verletzten war geringer und lag bei ca. 10%. Der gleiche Prozentsatz galt für Unfälle mit Sachschäden (Quelle: BFS 2008, statistische Online-Datenbank Superweb).

<sup>55</sup> Hier wurden lediglich die Kosten der Behandlung berücksichtigt und Beihilfen für Arbeitsunfähigkeit ausgeschlossen. Diese Statistiken stellen Momentaufnahmen dar und enthalten alle im Jahr 2007 entstandenen Kosten, wobei es nicht darauf ankommt, ob es zu dem Unfall im Jahr 2007 oder früher kam. Erfahrungsgemäss entsteht der grösste Teil der Kosten innerhalb von zwei Jahren. So lange die Zahl der Unfälle konstant bleibt, enthält dieser Ansatz keine wesentliche Verzerrung. Sorgfalt ist geboten, wenn die Unfallzahlen einen steigenden oder fallenden Verlauf zeigen. Angesichts der Tendenz zu weniger Unfällen stellt die Zahl von 4'100 Franken pro Person eine Überschätzung der Ist-Kosten dar. Aus Gründen der Vorsicht haben wir den Wert aus der amtlichen Statistik um 15% herabgesetzt.

<sup>56</sup> Die Kosten der Rehabilitation eines Unfallopfers betragen im Jahr 2007 57'406 Schweizer Franken, während die durchschnittlichen Kosten eines durch einen Verkehrsunfall verursachten Sachschadens bei 4'474 Schweizer Franken lagen.

<sup>57</sup> Der Wert der jährlichen Produktion entspricht dem einer statistischen Person mit einem Durchschnittseinkommen von 76'500 Schweizer Franken im Jahr 2007.

sprechen dem Wert der Leistung, der der Gesellschaft entgeht. Daher berechneten wir die Netto-Mortalitätskosten durch Subtraktion des Eigenverbrauchs der vorzeitig verstorbenen Person. Netto beliefen sich die Mortalitätskosten auf 1,6 Milliarden Schweizer Franken.

Der Rückgang der morbiditäts- und mortalitätsbedingten Produktionsverluste verläuft proportional mit der Verringerung der Prävalenz, was durch Präventionsprogramme zu erklären ist. Er entspricht 8,3% der im Jahr 2007 ermittelten Kosten, d.h. die möglichen Werte bewegen sich im Bereich zwischen 71,5 und 193,7 Millionen.

**Tabelle 5-6 Alkoholbedingte Verkehrsunfälle: ermittelte und vermiedene direkte Kosten 2007 in Millionen Schweizer Franken und Fällen<sup>58</sup>**

	Alkoholbedingt		Durch Prävention vermieden	
	Fälle (mit Grauzone)	Kosten	Fälle (mit Grauzone)	Kosten
Opfer mit leichten Verletzungen	9'978		998	
Opfer mit schweren Verletzungen	1'657		166	
Todesfälle	57		16	
Behandlung der Opfer		40,7		4,1
Rehabilitation	123	7,1	12	0,7
Sachschäden	30'808	137,8	3'081	13,8
Rechtskosten	6'175	19,6	618	2,0
<b>Gesamt</b>		<b>205,2</b>		<b>20,6</b>

Quellen: Frei (2001a); BFS, Verkehrsunfallstatistik im Internet, 2008; SSUV; eigene Schätzungen

**Tabelle 5-7 Jährliche Produktionsverluste aufgrund von Alkoholmissbrauch im Jahr 2007, in Millionen Schweizer Franken**

Kostenart	Alkoholbedingt	Durch Prävention vermieden		
		Untergrenze	Referenz- schätzung	Obergrenze
Brutto-Mortalitätskosten	1'864,8	73,1	155,7	198,0
(-) Eigenverbrauch der verstorbenen Person	- 300,1	- 11,8	- 25,1	- 31,9
Netto-Mortalitätskosten	1'564,7	61,3	130,6	166,1
Morbiditätskosten	260,0	10,2	21,7	27,6
<b>Produktionsverluste gesamt</b>	<b>1.824,7</b>	<b>71,5</b>	<b>152,3</b>	<b>193,7</b>

Quellen: Jeanrenaud et al. (2003); Rehm et al. (2007); eigene Schätzungen

<sup>58</sup> Da die Wahrscheinlichkeitsverteilung nicht bekannt ist, kann keine Bandbreite möglicher Werte abgeschätzt werden.

### c) Intangible Kosten

Die intangiblen Kosten wurden mit Hilfe der behinderungs bereinigten Lebensjahre (DALY) ermittelt, einer Messgrösse, die die aufgrund vorzeitigen Todes verlorenen Lebensjahre und die wegen Zeiträumen mit beeinträchtigter Gesundheit verlorenen Lebensjahre kombiniert (WHO 2008). Gemäss WHO-Studien zur Krankheitslast nimmt Alkohol nach Tabakkonsum und Bluthochdruck in der Schweiz als Risikofaktor für wegen Behinderungen oder vorzeitigen Todes verlorene Lebensjahre den dritten Platz ein. Daher sind 7,2% aller verlorenen Lebensjahre alkoholbedingt.

Wir basierten unsere Schätzung auf die Arbeit von Rehm et al. (2007). Laut Angaben dieser Autoren gingen 70'300 Jahre verloren (im Jahr 2002). Diese Werte wurden um das Bevölkerungswachstum und den Rückgang der Prävalenz des exzessiven Alkoholkonsums korrigiert. Die behinderungs bereinigten verlorenen Lebensjahre (DALYs) lagen im Jahr 2007 bei nahezu 65'700. Unsere Berechnungen belegen, dass dank der Präventionsprogramme die Zahl der alkoholbedingten DALYs signifikant zurückging: Die möglichen Werte reichen von 2'600 bis 7'000. Die als monetäre Werte dargestellten intangiblen Kosten sind daher eine Funktion des Wertes eines Lebensjahres bei normalem Gesundheitszustand (VOLY). Für die Schweiz liegt der ermittelte Schätzwert für ein Lebensjahr bei normaler Gesundheit bei 50'400 Schweizer Franken. In Bezug auf den Alkohol ist dies ein relativ konservativer Wert, da es zu alkoholbedingten Todesfällen im Durchschnitt in einem weniger fortgeschrittenen Alter kommt als zu den Todesfällen aufgrund der Verschmutzung der Atmosphäre (Jeanrenaud et al. 2006).

**Tabelle 5-8 Intangible Kosten des Alkoholmissbrauchs in Millionen Schweizer Franken**

	Alkoholbedingt	Durch Prävention vermieden		
		Untergrenze	Referenzschätzung	Obergrenze
<b>Intangible Kosten</b>	<b>3'313,2</b>	<b>129,9</b>	<b>276,6</b>	<b>351,7</b>

Quellen: Rehm et al. (2007) ; Jeanrenaud et al. (2006); eigene Schätzungen

### d) Gesamtkosten

Die Schätzung der gesellschaftlichen Kosten des Alkoholmissbrauchs belief sich für 2007 auf 6,2 Milliarden Schweizer Franken. Etwas weniger als die Hälfte dieser Kosten waren intangible Kosten. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass die dem exzessiven Alkoholkonsum zuzurechnenden Produktionsverluste auch einen wesentlichen Teil der gesellschaftlichen Kosten ausmachen. Wie bereits in der Studie zur Tabakprävention erwähnt, stellen die durch die Prävention des Alkoholmissbrauchs vermiedenen gesellschaftlichen Kosten den Nutzen für die gesamte Gesellschaft dar (Steuerzahler, Patienten, Angehörige, Gesellschaft): Die möglichen Werte für den

gesellschaftlichen Nutzen der Alkoholprävention reichen von 255 bis 656 Millionen.<sup>59</sup> Die Senkung der öffentlichen Ausgaben – vorwiegend im Gesundheitswesen – macht einen kleinen Teil des gesellschaftlichen Nutzens aus.

**Tabelle 5-9      Gesellschaftlicher Nutzen der Alkoholprävention in der Schweiz im Jahr 2007, in Millionen Schweizer Franken**

Kostenart	Alkohol- bedingt	Nutzen der Prävention (vermiedene Kosten)		
		<i>Untergrenze</i>	<i>Referenzschätzung</i>	<i>Obergrenze</i>
Direkte Kosten	1'053,7	53,8	91,4	110,6
Produktionsverluste	1'824,7	71,5	152,3	193,7
Intangible Kosten	3'313,2	129,9	276,6	351,7
Gesellschaftliche Kosten/Nutzen	6'191,7	<b>255,2</b>	<b>520,3</b>	<b>656,0</b>

Quellen: Jeanrenaud et al. (2003); Rehm et al. (2006); Rehm et al. (2007); eigene Schätzungen

## 5.5 Return on Investment

Die Aufwendungen für Präventionsprogramme auf Bundes- und Kantonsebene machten im Jahr 2007 19,5 Millionen Schweizer Franken aus, während dieser Betrag im Jahr 1997 lediglich bei 10,4 Millionen lag. Zunächst stiegen diese Ausgaben erheblich an und verharrten dann seit 2004 auf hohem Niveau. Hier beziehen wir uns ausschliesslich auf die für Informations- und Schulungskampagnen (verhaltensorientierte Massnahmen) vorgesehenen Mittel. Der für unsere Berechnung zu verwendende Betrag ist der zwischen 1997 und 2007 festgestellte Anstieg der Präventionsausgaben, d. h. 9,1 Millionen. Wir schlugen diesem Betrag 20% zu, um nicht erfasste Massnahmen zu berücksichtigen. Der vollständige Effekt der Schulungs- und Informationsprogramme zeigt sich jedoch erst dann, wenn sie durch strukturelle Interventionen gestützt werden (besonders Zugangsbeschränkungen). In statistischen Auswertungen wurde tatsächlich ein relativ enger Zusammenhang zwischen den von den Kantonen durchgeführten Informations- und Schulungsmassnahmen und der Gröszenordnung der strukturellen Interventionen der Alkoholpolitik nachgewiesen. Dies ermöglicht es uns jedoch nicht, den Rückgang der Prävalenz entweder der verhaltensorientierten oder der strukturellen Prävention zuzuschreiben. Die Kosten der strukturellen Massnahmen (ausser Zölle) bleiben unbekannt, Experten stimmen jedoch darin überein, dass diese Massnahmen relativ kostenwirksam sind. Aus Vorsichtsgründen wurde angenommen, dass auf jeden für die verhaltensorientierte Prävention ausgegebenen Franken ein weiterer Franken entfällt, der für die Umsetzung struktureller Massnahmen aufgewandt wird. Der geschätzte Anstieg der Ausgaben für die Alkoholprävention zwischen 1997 und 2007 liegt daher bei 21,8 Millionen. Der gesellschaftliche Nutzen von Programmen zur Alkoholprävention liegt zwischen 255 und 656 Millionen Schweizer Franken. Der Return on Investment (ROI) liegt zwi-

<sup>59</sup> Das Prävalenzniveau und Zahl der exzessiven Konsumenten verändern sich proportional zum Elastizitätskoeffizienten (siehe Sensitivitätsanalyse, Abschnitt 5.3).

schen 11 und 29 mit einem geschätzten Mittelwert von 23.<sup>60</sup> Wenn der Nutzen der Lebensqualität nicht berücksichtigt wird, liegt der ROI noch immer über 1: die möglichen Werte liegen dann zwischen 4,7 und 13,0. Daher bleibt der ROI von Alkoholpräventionsprogrammen selbst bei einem niedrigeren Elastizitätskoeffizienten und einer engeren Bandbreite der Nutzeffekte deutlich positiv.

**Tabelle 5-10 Return on Investment**

	<i>Untergrenze</i>	<i>Referenz-schätzung</i>	<i>Obergrenze</i>
<b>ROI</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>29</b>

## 5.6 Stärken und Grenzen

Die Stärke der Studie liegt darin, dass sie eine Reihe von Indikatoren für einen möglichen Zusammenhang zwischen der Grössenordnung der Präventionsmassnahmen und dem Rückgang der Prävalenz des exzessiven Alkoholkonsums liefert. Dabei sank die Prävalenz zwischen 1997 und 2007 – in einem Zeitraum, in dem der Preis alkoholischer Getränke zurückging. Das auf Grundlage der aggregierten regionalen Daten geschätzte statistische Modell bestätigt die Korrelation zwischen der Erhöhung der Präventionsausgaben und dem Rückgang der Prävalenz (bereinigt um die Effekte von Preisänderungen) in den Regionen: Je mehr Mittel eine Region für die Prävention einsetzt, desto grösser der zwischen 1997 und 2007 festgestellte Rückgang der Prävalenz. Offenbar besteht eine Korrelation zwischen den für Informations- und Schulungsprogramme (verhaltensorientierte Massnahmen) aufgewandten Ressourcen und dem Umfang der Aktivitäten zur Alkoholprävention in den Regionen (strukturelle Prävention): Die Regionen mit den striktesten strukturellen Massnahmen wandten auch die höchsten Beträge auf, um die Bevölkerung über die Risiken des Alkoholmissbrauchs aufzuklären. Es ist wahrscheinlich, dass strukturelle Restriktionen den grössten Beitrag zum Rückgang des Alkoholmissbrauchs leisteten. Nachweise in der Literatur belegen, dass eine Beschränkung des Zugangs und insbesondere die Erhöhung der Altersgrenze für den Kauf und Konsum von Alkohol empirisch solide untermauert Strategien darstellen (Babor et al. 2003). Als im Jahr 2005 die Herabsetzung des Blutalkoholgrenzwertes im Strassenverkehr und der Beginn einer Informationskampagne mit einem starken Rückgang der Verkehrsunfallzahlen zusammenfielen, bestätigte dies die Wirksamkeit einer Politik, die strukturelle und verhaltensorientierte Massnahmen miteinander verknüpft. Die Kampagnen zur Alkoholprävention wurden evaluiert, um zu ermitteln, ob und inwieweit die Verbreitung der Präventionsbotschaften zu einer Änderung des Bewusstseins und der Einstellung der Bevölkerung geführt hat. Die Evaluation der Kampagne „Alles im Griff?“ zeigt eine hohe Erinnerungsquote für die Kampagnenbotschaft, eine hohe gesellschaftliche Akzeptanzrate und ein gutes Verständnis der Botschaft (IPSO 2001). Die Kampagne „drink or drive“ ist gekennzeichnet durch eine hohe Erinnerungsquote und ein erhöhtes Bewusstsein über die mit dem Fahren unter Alkoholeinfluss verbundenen Risiken (Institut für Verkehrssoziologie 2005).

<sup>60</sup> ROI=(520,3–21,8)/21,8=22,9

Die angewandte Methodik hat jedoch auch ihre Grenzen. Der Zusammenhang zwischen den Präventionsausgaben und dem Rückgang der Prävalenz in der Region ist positiv, jedoch beruht der Regressionskoeffizient auf einer kleinen Stichprobe. Daher mussten wir ein Resampling-Verfahren anwenden, und der Streubereich des Koeffizienten beträgt 14,4% (daher nicht signifikant im üblichen Sinn). Die Schweizerische Gesundheitserhebung enthält keine retrospektiven Fragen zur Ausprägung des früheren Alkoholkonsums. Die Entwicklung eines statistischen Modells auf Grundlage von Einzeldaten ist daher nicht möglich. Zwar sind die Belege nicht so belastbar wie im Falle der Tabakstudie und weisen eine grössere Unsicherheit auf, jedoch weisen die zahlreichen konvergierenden Indikatoren aus unserer Sicht eindeutig darauf hin, dass das Konzept der Intensivierung der strukturellen Massnahmen zusätzlich zu Informations- und Bewusstseinsbildungskampagnen einen Beitrag zum Rückgang der Prävalenz des exzessiven Alkoholkonsums zwischen 1997 und 2007 geleistet hat.

## 5.7 Fazit

Der Rückgang der Prävalenz von 5,99% auf 5,14% (bzw. ein Rückgang von 14,2%) weist dieselbe Grössenordnung auf wie der Rückgang der Prävalenz des Rauchens (-16,0%) während desselben Zeitraums. Er entspricht einem Rückgang der Zahl der Personen mit Alkoholmissbrauch um ca. 55'000.

Nach Berücksichtigung des Preiseffekts ist nahezu die Hälfte (47,3%, Bandbreite von 22,2% bis 60,2%) der Veränderung der Prävalenz auf die Prävention zurückzuführen. Anders ausgedrückt wären etwa 25'000 Personen mehr betroffen gewesen, wenn keine Präventionsprogramme durchgeführt worden wären, wobei die möglichen Zahlen von ca. 11'500 bis 31'500 reichen. Dieses Ziel wurde trotz der Tatsache erreicht, dass der Alkoholpreis zurückging und der Zugang zu Alkohol aufgrund der wachsenden Zahl von Verkaufsstellen an Tankstellen im Jahr 2007 einfacher war.

Der Nutzen des Rückgangs der Prävalenz ist erheblich, da Alkohol 9,0% der gesamten Krankheitslast in der Schweiz darstellt. Im Jahr 2007 führte Alkoholkonsum zu rund 1'800 Todesfällen nach Anrechnung der Schutzwirkung eines mässigen Konsums. Über die zusätzliche Mortalität hinaus sind auch krankheitsbedingte Behinderungen und das höhere Risiko der Arbeitslosigkeit in die Betrachtung einzubeziehen. Aus ökonomischer Sicht besteht das jährliche Ergebnis der Alkoholprävention in einer Senkung der gesellschaftlichen Kosten um ca. 500 Millionen Schweizer Franken, wobei die Bandbreite der möglichen Werte von 250 bis 650 Millionen reicht. Aus jedem für die Prävention des Alkoholmissbrauchs ausgegebenen Franken entsteht eine Rendite von 23 Franken (zwischen 11 und 29 bei Berücksichtigung der Unsicherheitsfaktoren).

Unsere Studie belegt, dass der Rückgang der Prävalenz in den Kantonen mit höheren Präventionsausgaben eher grösser ist. Wir weisen nach, dass Strategien auf Grundlage von Information und Schulung in Verbindung mit strukturellen Massnahmen sinnvolle Instrumente darstellen, um den Alkoholmissbrauch einzudämmen, und dass diese Mittel auch aus ökonomischer Sicht effizient sind (der Nutzen ist höher als die Kosten). Die Präventionsanstrengungen sind fortzuführen, wenn die Ziele des

Nationalen Alkoholprogramms 2008–2012 erreicht werden sollen, d.h. ein besserer Wissensstand über die Risiken, die Reduzierung des problematischen Konsums und eine niedrigere Prävalenz der Alkoholabhängigkeit.

## 6 Schlussfolgerungen

Unser Forschungsvorhaben war auf die Beantwortung von zwei Hauptfragen gerichtet: (1) Funktionieren die in der Schweiz durchgeführten Massnahmen zur Prävention des Tabakkonsums, des Alkoholmissbrauchs und von Verkehrsunfällen? und (2) Lohnen sie sich?

Die Analyse ergab eine hohe Rendite auf jeden für diese Präventionsmassnahmen ausgegebenen Franken. Jedoch konnten wir aus dem Forschungsprojekt auch eine Reihe weiterer wichtiger Schlussfolgerungen ziehen. In den nachfolgenden Abschnitten stellen wir einige Hauptschlussfolgerungen geordnet nach folgenden Themen dar:

- Vergleich und Diskussion des Return on Investment (ROI) in den drei Präventionsfeldern,
- Diskussion der allgemeinen Schlussfolgerungen für die drei Präventionsfelder,
- Diskussion einiger spezifischer Schlussfolgerungen in den einzelnen Präventionsfeldern,
- Diskussion der Stärken und Grenzen der ökonomischen Evaluation,
- und schliesslich einige allgemeine Schlussfolgerungen.

### Returns on Investment (ROI) in der Prävention: Vergleich und Diskussion der Hauptergebnisse

In den drei für die ökonomische Analyse ausgewählten Präventionsfeldern kommt es zu enormem Leid, einer grossen Zahl an vorzeitigen Todesfällen und erheblichen Kosten für die Gesellschaft als Ganzes. Unsere Analyse belegt, dass die Präventions- und Gesundheitsförderungsmassnahmen Kosteneinsparungen erbrachten, indem die menschlichen und ökonomischen Kosten durch die Förderung gesünderer Lebensweisen und Verbesserungen des Lebensumfeldes gesenkt wurden.

Bei **Verkehrsunfällen** kam es im Zeitraum von 1975 bis 2007 bei einem realen Anstieg der Präventionsausgaben um über 50% zu einem deutlichen Rückgang der Zahl der Todesopfer und schwer Verletzten. Der Effekt aller Massnahmen war erheblich. Bei Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums, der Erhöhung der Zahl der am Verkehr teilnehmenden Fahrzeuge und allgemeiner gesellschaftlicher und demographischer Trends, die zu einem Rückgang der Zahl und Schwere von Unfällen beigetragen haben, kommen wir zu der Schätzung, dass durch Massnahmen der Verkehrsunfallprävention im Zeitraum von 1975 bis 2007 insgesamt 13'484 Tote, 17'316 Opfer mit dauerhafter Behinderung, 98'861 schwer Verletzte, 82'822 mittelschwer Verletzte und 710'214 leicht Verletzte verhindert wurden. Insgesamt wurden Kosten in Höhe von 72'816 Millionen CHF vermieden. Davon waren 19% vermiedene direkte Kosten (ohne Anrechnung von Sachschäden), 41% vermiedene Produktionsverluste und 40% vermiedene intangible Kosten. Der ROI aller öffentlichen Präventionsprogramme ohne Investitionen in die Sicherheit des Strassennetzes wird für jeden investierten Franken auf CHF 9,43 geschätzt. Der ROI aller Präventionsmass-

nahmen mit Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur und Ausgaben für private Sicherheitsausrüstungen wird auf 1,57 geschätzt.

Bei **Tabak und Alkohol** erhöhte sich zwischen 1997 und 2007 der für Präventionsmassnahmen aufgewandte Betrag systematisch und lag im Jahr 2007 insgesamt bei 20,6 Millionen CHF im Bereich Tabak und 19,5 Millionen CHF bei der Alkoholprävention. Im Bereich Tabak verringerte sich über diesen Zeitraum die Zahl der Raucher um 5,3 Prozentpunkte von 33,2% auf 27,9% im Jahr 2007, was einem Rückgang der Raucherzahl um 343'000 nach Bereinigung um den Bevölkerungszuwachs entspricht. Der auf Präventionsmassnahmen (ausser Steuererhöhungen) zurückgehende Rückgang der Raucherzahl beträgt 143'000. Diese Schätzung kann als robust betrachtet werden; sie wurde mittels zweier ökonomischer Modelle mit unterschiedlichem Design bestätigt. Der Rückgang der Prävalenz des Rauchens führt zu erheblichem gesundheitlichem Nutzen, da das Rauchen die häufigste Ursache für verlorene behinderungsberichtigte Lebensjahre ist (11,2% aller in der Schweiz verlorenen DALYs). Aus ökonomischer Sicht besteht das jährliche Ergebnis der Tabakprävention in einer Senkung der gesellschaftlichen Kosten der durch das Rauchen bedingten Erkrankungen um nahezu 800 Millionen Schweizer Franken dar (die möglichen Werte reichen von 544 bis 931 Millionen). Jeder in die Prävention des Rauchens investierte Franken erbringt damit einen Nettonutzen von 41 Franken.

Ähnliches gilt für den Bereich Alkohol: Hier ging der Anteil der Bevölkerung mit exzessivem Alkoholkonsum zwischen 1997 und 2007 von 6,0% auf 5,1% zurück. Dies entspricht einem Rückgang der Zahl der Personen mit Alkoholmissbrauch um ca. 55'000. Nach Berücksichtigung des Preiseffekts ist nahezu die Hälfte (47,3%, Bandbreite von 22,2% bis 60,2%) der Veränderung der Prävalenz auf die Prävention zurückzuführen. Anders ausgedrückt wären etwa 25'000 Personen mehr betroffen gewesen, wenn keine Präventionsprogramme durchgeführt worden wären, wobei die möglichen Zahlen von ca. 11'500 bis 31'500 reichen. Dieses Ziel wurde trotz der Tatsache erreicht, dass der Alkoholpreis zurückging und der Zugang zu Alkohol aufgrund der wachsenden Zahl von Verkaufsstellen an Tankstellen einfacher ist. Jeder in die Alkoholprävention investierte Franken erbringt damit einen Nettonutzen von 23 Franken.

Der geschätzte ROI für jeden dieser Bereiche schwankt zwischen 9,43 bei Programmen zur Verkehrsunfallprävention, 23 bei der Alkoholprävention und 41 bei der Tabakprävention. Die ROIs wurden aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive berechnet, indem die Kosten der Präventionsmassnahmen mit dem aufgelaufenen Nutzen im Hinblick auf vermiedene direkte Kosten, Produktionsverluste und intangible Kosten verglichen wurden. In jedem Fall wurden die Schätzungen des Nutzens aus vermiedenen Kosten auf Grundlage konservativer Annahmen ermittelt.

Ein Vergleich unserer Ergebnisse mit Abelson et al. (2003) ist besonders interessant, da wir die australische Studie als Referenz verwendet haben. Wie Tabelle 6-1 auf S. 84 dargestellt, ist der geschätzte vergleichbare ROI der Verkehrsunfallprävention in der Schweiz (1,54) nur geringfügig niedriger als in Australien (1,77). Der für die Tabakprävention in Australien geschätzte ROI (49) ist nur geringfügig höher als in der Schweiz (41). Ein Vergleich im Präventionsfeld Alkohol ist nicht möglich, da dieses in

der australischen Studie nicht betrachtet wurde. Daher kann gefolgert werden, dass unsere Ergebnisse offenbar angemessene bzw. konservative Schätzungen darstellen.

An diesem Punkt erscheint eine Diskussion der korrekten Interpretation der von uns berechneten ROIs sinnvoll. Ein ROI von 10 Franken bedeutet *nicht*, dass die Bundes- oder Kantonalregierung für jeden in die Prävention investierten Franken eine Rendite von 10 Franken in Form niedrigerer Ausgaben für das Gesundheitswesen oder das Sozialsystem erzielt hätte. Die korrekte Interpretation eines ROI von 10 besteht darin, dass der gesamte gesellschaftliche Nutzen nach Abzug der Präventionskosten bei 10 Franken je investiertem Franken lag. Zu diesem gesellschaftlichen Nutzen gehört eine Senkung der medizinischen und anderen direkten Kosten, die teilweise durch öffentliche Ausgaben getragen werden, sowie eine Verringerung der

**Tabelle 6-1 Vergleich der ROIs in drei Präventionsfeldern (Mio. CHF)**

	<b>Strassenverkehrs- unfälle</b> Öffentliche Präven- tionsprogramme 1975-2007	<b>Tabak</b> Verhaltens- prävention 2007	<b>Alkohol- missbrauch</b> Verhaltens- prävention 2007
<b>Kosten der Prävention</b>	5'168	19	22
<b>Nutzen der Prävention</b>			
Direkte medizinische Kosten	6'212	139	76
Direkte nicht medizinische Kosten	4'138		16
Produktivitätsverluste	22'098	315	152
Intangible Kosten	21'476	342	277
Total vermiedene Kosten	53'924	796	520
<b>ROI</b>	9.43 (7.6 – 11.3)	41 (28 – 48)	23 (11– 29)
<b>ROI</b> aller Massnahmen im Stras- senverkehr einschliesslich privater Ausgaben (Schweiz)	1,54 (1,05 – 2,03)	nicht relevant	nicht relevant
<b>ROI</b> in Studie von Abelson et al. (2003) (Australien) <sup>a</sup>	1,77 <sup>b</sup>	49	keine Schätzung

Die Zahlen in Klammern stellen das Konfidenzintervall des ROI dar. Dieses wird berechnet, indem die geschätzten Koeffizienten der Präventionsmassnahmen in der Wirksamkeitsschätzung um einen Standardfehler variiert werden (eine Messgrösse für die Variabilität des Koeffizienten). Diese Abweichung entspricht einer Wahrscheinlichkeitsstreuung von 68%.

<sup>a</sup> Zu beachten ist, dass die Vergleiche durch methodische Abweichungen der Studien und der betrachteten Präventionsmassnahmen eingeschränkt sind.

<sup>b</sup> Zum Vergleich des ROI der australischen und Schweizer Studie zur Verkehrsunfallprävention: Bei Betrachtung der einbezogenen Kostenarten ist ein Vergleich mit dem ROI aller Massnahmen einschliesslich privater Ausgaben angemessen (erste Zeile der Tabelle).

Produktionsverluste und intangiblen Kosten. Produktivitätsverluste entsprechen einem Verlust an gesamtwirtschaftlicher Produktion aufgrund der Abwesenheit von der Arbeit wegen Krankheit oder vorzeitigem Todes. Sie beeinflussen die öffentlichen Haushalte nur insoweit, als sie zu Steuermindereinnahmen führen. Die Verringerung des menschlichen Leids durch erfolgreiche Prävention, die in Form vermiedener intangibler Kosten erfasst wird, taucht überhaupt nicht in den öffentlichen Haushalten auf, obwohl sie wahrscheinlich das Hauptziel der Präventionsmassnahmen darstellt.

Darüber hinaus erscheint es sinnvoll, die für Präventionsprogramme geschätzten ROIs im Zusammenhang mit den in der kurativen Gesundheitsversorgung angewandten Standards der ökonomischen Evaluation zu diskutieren. Das übliche Vorgehen bei einer ökonomischen Evaluation eines neuen Arzneimittels oder Medizinprodukts besteht in der Ermittlung seiner Kostenwirksamkeit in Bezug auf ein bestehendes Behandlungsverfahren. Das neue Arzneimittel oder die neue Behandlungsmethode wird als kostenwirksam betrachtet, wenn seine zusätzlichen Kosten durch einen ausreichend hohen Zuwachs an Gesundheit oder Lebensqualität der behandelten Patienten gerechtfertigt werden. Bei neuen Verfahren der kurativen Medizin wird daher nicht gefordert, dass sie Kosten senken, obwohl dies manchmal der Fall ist. Für die evaluierten Präventionsprogramme stellten wir fest, dass diese Massnahmen im Vergleich mit der Standardbehandlung „keine Prävention“ eindeutig Kosten einsparen, da die vermiedenen direkten medizinischen Kosten in allen drei untersuchten Präventionsfeldern höher als die Präventionskosten sind. Diese Differenz wäre noch deutlich höher, wenn wir auch die vermiedenen Produktivitätsverluste berücksichtigen würden. Bei Anwendung der in der Evaluation der kurativen medizinischen Versorgung üblichen Standards auf die von uns evaluierten Massnahmen zur Förderung der öffentlichen Gesundheit wäre zu folgern, dass diese Massnahmen eine gute Investition darstellten, da sie nicht nur wirksam, sondern auch kostensparend waren.

Zu beachten ist auch, dass wir die Effekte der Prävention auf die künftigen Kosten der Gesundheitsversorgung, die möglicherweise entstehen, wenn Menschen länger leben, nicht berücksichtigt haben. Zwar wird verschiedentlich vorgeschlagen, diese Kosten einzubeziehen, jedoch vertreten wir die Auffassung, dass dies nicht angemessen ist, da das Ziel der staatlichen Präventions- und Gesundheitsförderungspolitik in einem gesünderen und längeren Leben der Bevölkerung besteht (siehe Richardson 2004).

### **Allgemeine Schlussfolgerungen und relevante politische Implikationen für die drei Themenfelder**

- In der vorliegenden Studie wurde der mögliche Nutzen von Präventionsmassnahmen nachgewiesen, und es konnte belegt werden, dass sie Nutzengewinne für die Gesellschaft als Ganzes erbringen können. Dies bedeutet jedoch nicht, dass jede einzelne Präventionsmassnahme zu Nutzengewinnen derselben Größenordnung führt. Für die Planung ist es daher wichtig, sich auf vorhandene Nachweise der Kostenwirksamkeit von Einzelmassnahmen zu stützen und vor

Umsetzung einer Massnahme zu prüfen, wie gut dieser Nachweis mit den spezifischen Gegebenheiten im Einklang steht, unter denen die Planung erfolgt.

- Selbst in Präventionsfeldern mit einer langen Vorgeschichte erfolgreicher Massnahmen und scheinbar nur schwer zu erzielenden weiteren Verbesserungen der Gesundheitssituation kann die Einführung neuer präventiver Interventionsmassnahmen zu einem hohen ROI führen. Dies trifft sicher auf die im Jahr 2005 eingeführten Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention zu (niedrigerer Blutalkoholgrenzwert, Möglichkeit von Blutalkoholtests durch die Polizei ohne vorherige Anzeichen für Alkoholeinfluss, Verschärfung von Sanktionen etc.), für die ein ROI von 8,06 geschätzt wird.
- Die Ergebnisse belegen, dass Informations- und Schulungsmassnahmen wesentlich zur Reduzierung der Zahl von Verkehrsunfällen, des Tabakkonsums und des exzessiven Alkoholkonsums beigetragen haben. Eine strukturelle Prävention, die mit verhaltensorientierten Massnahmen verknüpft ist (z.B. obligatorische Nutzung von Sicherheitsausrüstungen, Schulungsprogramme und Kontrollen durch die Verkehrspolizei) spielt eine wesentliche Rolle bei der deutlichen Verringerung der Zahl der Opfer schwerer Verkehrsunfälle.

### **Spezifische Schlussfolgerungen und relevante politische Implikationen für jedes der drei Themenfelder**

#### ***Verkehrsunfälle***

- Massnahmen mit Ausrichtung auf ein sichereres Verhalten im Strassenverkehr erbringen höhere Renditen als Investitionen in die Strasseninfrastruktur und in Sicherheitsausrüstungen, die den bei weitem grössten Teil der Ausgaben für Verkehrssicherheit ausmachen.
- Die entscheidende Rolle der höheren Gurtragequote bei der Verringerung der Zahl der Verkehrsunfallopfer ist ein wichtiges Beispiel dafür, wie eine erfolgreiche Verkehrsunfallprävention häufig technischen Fortschritt und entsprechende gesetzgeberische Massnahmen (Einführung technisch verbesserter Sicherheitsgurte, Sicherheitsgurte als obligatorische Serienausstattung in Neuwagen seit 1971), Gesetze mit Zwang zur Verhaltensänderung (Gurtpflicht zunächst eingeführt von 1976 bis 1977 und dann endgültig ab 1981), Kontrollen der Verkehrspolizei zur Durchsetzung der gesetzlichen Vorschriften, verbesserte Fahrerschulungen und fortlaufende Informationsprogramme miteinander verbindet. Die zunächst starke politische Opposition gegen die Gurtpflicht erscheint aus heutiger Sicht seltsam, wenn man ihre enorme Wirkung bei der Verringerung der Unfallopferzahlen in der Schweiz in den vergangenen 30 Jahren berücksichtigt und sich bewusst macht, dass das Anlegen des Gurtes heute von der Mehrzahl der Fahrzeuginsassen als fast natürliches Verhalten betrachtet wird.
- Dennoch sind zur Höhe der für die Verkehrsunfallprävention aufgewandten Mittel und zur Art ihres Einsatzes nur eingeschränkt Daten verfügbar. Eine systematische Erhebung dieser Art von Informationen sollte daher gefördert werden, um

die Koordination und Evaluation künftiger Massnahmen der Verkehrsunfallprävention zu ermöglichen.

- Insgesamt belegt die Analyse die Bedeutung öffentlicher Präventionsprogramme für die erhebliche Verringerung der Zahl von Verkehrsunfallopfern im Zeitraum von 1975 bis 2007. Die Verkehrsunfallprävention in der Schweiz erscheint daher als Beispiel einer höchst erfolgreichen Präventionsstrategie.

### **Tabak**

- Die für Werbung und Marketing für Tabakprodukte verfügbaren Ressourcen liegen um ein Vielfaches höher als die Mittel für Präventionsmassnahmen. Dies stellt eine grosse Herausforderung für Massnahmen der Gesundheitsförderung und insbesondere der Prävention dar. Trotz dieser Tatsache ist für den Präventionsaufwand eine Rendite auf die Investition nachweisbar. Er sollte deshalb in den kommenden Jahren nicht reduziert werden.
- Präventionsmassnahmen über die Besteuerung von Zigaretten hinaus haben sich bei der Reduzierung des Tabakkonsums und der Prävalenz des Rauchens als wirksam erwiesen. Mit unserer Studie legen wir eindeutige Nachweise vor, dass die Zigarettensteuer nicht das einzige wirksame Mittel ist, um die epidemische Verbreitung des Rauchens einzudämmen. Informations- und Schulungsstrategien gehören ebenso zu diesem Instrumentarium. Die Präventionsanstrengungen sollten in den kommenden Jahren nicht verringert werden: Die Prävalenz des Rauchens ist in der Schweiz im Vergleich zu anderen entwickelten Staaten weiterhin hoch.
- Beginn- und Entwöhnungsquoten sind Hauptdeterminanten der Veränderung der Prävalenz des Rauchens. Unsere Forschungsergebnisse belegen, dass *Präventionsprogramme dabei wirksamer sind, Raucher zum Aufhören zu veranlassen, und weniger wirksam, wenn es darum geht, junge Menschen davon zu überzeugen, erst gar nicht mit dem Rauchen zu beginnen*. Jugendliche und junge Erwachsene sind sehr empfänglich für Tabakwerbung und weniger offen für Präventionsbotschaften auf Grundlage von Gesundheitsrisiken. Gegen das Rauchen gerichtete Botschaften waren nicht in der Lage das positive Image des Rauchens in Frage zu stellen, welches die Wahrnehmung des Gesundheitsrisikos verringert (Slovic 2001). Daher untergräbt die Tabakwerbung die Präventionsanstrengungen. Entscheidend für eine erfolgreiche Verringerung der Prävalenz des Rauchens ist, dass ein wesentlich geringerer Anteil der jungen Menschen mit dem Rauchen beginnt. Dieses Ziel wird nicht allein durch eine bessere Wahrnehmung der Risiken des Tabakkonsums erreicht, sondern auch indem das (positive) Image des Rauchens in Frage gestellt wird. Die Wahrnehmung des Rauchens als normales Verhalten muss umgedreht werden. Die gegenwärtigen vier Säulen der Präventionspolitik (Besteuerung von Tabakprodukten, Bereitstellung von Informationen über Risiken, Unterstützung von Rauchern bei der Entwöhnung, Schutz vor Passivrauchen), sollten durch ein umfassendes Verbot aller Formen von Marketing und Werbung für Zigaretten ergänzt werden.

## **Alkohol**

- Unsere Studie belegt, dass in den Kantonen mit höheren Präventionsausgaben der Rückgang der Prävalenz eher grösser ist.
- Die Präventionsanstrengungen sind fortzuführen, wenn die Ziele des Nationalen Alkoholprogramms 2008–2012 erreicht werden sollen, d.h. ein besserer Wissensstand über die Risiken, die Abnahme des problematischen Konsums und eine niedrigere Prävalenz der Alkoholabhängigkeit erreicht werden soll.

## **Stärken der Studie**

- Die Hauptstärke dieser Studie besteht darin, dass in der Schweiz erstmalig eine ökonomische Evaluation auf diesem Gebiet durchgeführt wurde, wobei einheitliche methodische Rahmenbedingungen zugrunde gelegt wurden. Die drei KNA-Studien basieren auf einer umfassenden Evaluation der in der Schweiz verfügbaren Daten zu Präventionsmassnahmen und Gesundheitsfolgen über einen Zeitraum von 10 (Alkohol und Tabak) bis 33 Jahren (Verkehrsunfälle). Eine detaillierte Berechnung von Kosten und Nutzen der Prävention ermöglichte die Ermittlung des ROI für ein Bündel von Präventionsmassnahmen und in einigen Fällen auch für Einzelmassnahmen.
- Die Verwendung einer einheitlichen Methodik trägt zur Vergleichbarkeit der Verkehrsunfallstudie und der Studien zu Alkohol und Tabak bei. Diese vergleichbaren Merkmale umfassen die Verwendung derselben Kostenarten auf der Nutzen-seite (direkte Kosten, Produktionsverluste, intangible Kosten), die Anwendung des DALY-Ansatzes für die Berechnung der aufgrund der Prävention gewonnenen gesundheitsbezogenen Lebensjahre, eine einheitliche Bewertung eines DALY mit CHF 50'400 und den Ansatz desselben Abzinsungssatzes von 2% für Kosten und Nutzen.
- Die Organisation des Forschungsprojekts mit vier gemeinsamen Workshops unter Beteiligung eines wissenschaftlichen Beratungsgremiums trug wesentlich zur Qualität der Studie bei. Die Mitglieder des wissenschaftlichen Beratungsgremiums steuerten darüber hinaus wichtige Anmerkungen und Anregungen für die einzelnen Projektberichte und den Synthesebericht bei.

## **Grenzen der Studie**

- Trotz der Anwendung einer einheitlichen Methodik wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse für die drei ausgewählten Präventionsfelder aufgrund von Abweichungen in der Qualität und Verfügbarkeit von Daten eingeschränkt. Beispielsweise waren die Schätzungen der Wirksamkeit von Präventionsmassnahmen erheblich durch die Verfügbarkeit geeigneter Daten limitiert; für die Schätzung der Wirksamkeit von Massnahmen der Verkehrsunfallprävention wurde ein anderes statistisches Verfahren angewandt als für die Untersuchung der Wirksamkeit der Tabak- und Alkoholprävention. Ein weiteres Beispiel sind die unterschiedlichen Zeiträume, die in den Studien erfasst wurden. Diese lagen zwischen 33 Jahren bei Verkehrsunfällen und 10 Jahren bei Alkohol und Tabak.

- Darüber hinaus konnten nicht alle durch erfolgreiche Präventionsmassnahmen vermiedenen Kosten berücksichtigt werden. So wurden bei der Verkehrsunfallprävention Sachschäden an Fahrzeugen nicht einbezogen, dann aber in der Sensitivitätsanalyse berücksichtigt.
- In einem föderalen politischen System werden Präventionsmassnahmen von einer Reihe verschiedener Träger erbracht, die auf unterschiedlichen Ebenen agieren. Dies trifft insbesondere auf die Schweiz zu. Genaue Daten zu Ausgaben sind daher häufig nicht unmittelbar verfügbar, so dass die Herstellung des Zusammenhanges zwischen Ausgaben und Nutzen eine schwierige Aufgabe ist. Aus diesem Grund waren zusätzliche Arbeiten erforderlich, um die Ausgaben zu berechnen (z.B. eine von den Forschern durchgeführte kantonale Umfrage zu Alkohol und Tabak).
- Die Anwendung des DALY-Ansatzes führt zu einer Unterschätzung des intangiblen Nutzens der Prävention in allen drei Bereichen, da die DALY-Gewichtungen auf Expertenurteilen beruhen, die die psychosozialen Effekte der Morbidität nicht berücksichtigen, und weil die bestehenden DALY-Gewichtungen schlecht darauf zugeschnitten sind, die wegen Verletzungen bei Verkehrsunfällen entgangene Lebensqualität abzubilden. Diese Schwächen der DALY-Methode sind allgemein unbestritten und stellen einen der Gründe dar, weshalb sich ein gross angelegtes WHO-Projekt gegenwärtig mit der Entwicklung eines neuen DALY-Rahmenwerks beschäftigt. Unsere Entscheidung für die Anwendung von DALYs zur Überführung der Senkung der Morbidität durch Präventionsmassnahmen in gewonnene gesundheitsbezogene Lebensjahre führt daher zu einer konservativen Schätzung des ROI.
- In unserer Studie gehen wir von einer Kausalität bei fehlenden zuverlässigen Wirksamkeitsdaten für einzelne Präventionsprogramme aus. Dieses Problem ist jedoch allgemein bekannt und immer wiederkehrendes Thema der Methodikdebatte. Dieses Problem stellt für Ökonomen eine Herausforderung dar, da der Nachweis eines direkten kausalen Zusammenhanges zwischen der Wirksamkeit eines Bündels an Präventionsmassnahmen, die in einem realen, nicht-klinischen Umfeld angewandt werden, schwierig zu führen ist.

Angesichts der relativ beschränkten Datenlage zu Präventionsmassnahmen war eine Reihe von Annahmen zur Grössenordnung einiger Präventionsmassnahmen sowie zu ihren Kosten zu treffen, z.B. zu den Ausgaben für strukturelle Massnahmen zur Verkehrssicherheit. Daher wurde in jeder Hinsicht versucht, die Nutzung evidenzbasierter Aussagen zu kompensieren und die Robustheit der Studie zu erhöhen. Am wichtigsten in dieser Hinsicht war die Anwendung der Untergrenze für den Nutzen und der Obergrenze für die Kosten, was tendenziell zu einer *Unterschätzung des Nutzens* und zu einer *Überschätzung der Kosten* der Prävention führt. Das Gesamtergebnis ist *eine konservative Schätzung des ROI*.

## **Allgemeine Schlussfolgerungen**

In den vergangenen Jahren haben in der Schweiz durchgeführte Präventionsmassnahmen in den Bereichen Verkehrsunfälle, Tabak und Alkohol eine erhebliche Rendite auf die investierten Mittel erbracht. In jedem Fall hat diese Studie gezeigt, dass Präventionsmassnahmen ein gutes Preis/Leistungs-Verhältnis aufwiesen. Sicher kann man nicht annehmen, dass die Situation in der Vergangenheit automatisch auf die Zukunft übertragen werden kann. Dennoch erscheint es plausibel, dass gut geplante Präventionsmassnahmen auch in Zukunft einen erheblichen ROI erbringen können.

## Literatur

Abelson, P., R. Taylor, et al. (2003). Returns on investment in public health: An epidemiological and economic analysis, Australian Government. Canberra, Department of Health and Ageing.

Alfaro, J., M. Chapuis, et al. (1994). Coût socio économique des accidents de la route. Bruxelles, Office des publications officielles des Communautés européennes.

Babor, T. F., R. Caetano, et al. (2003). Alcohol: No Ordinary Commodity—Research and Public Policy. Oxford and London, Oxford University Press.

BAG (2007a). Ressortforschungskonzept Gesundheit: 2008 – 2011. Bern, Bundesamt für Gesundheit.

BAG (2007b). Wie gesund sind Migrantinnen und Migranten? Die wichtigsten Ergebnisse des "Gesundheitsmonitoring der schweizerischen Migrationsbevölkerung". Bern, Bundesamt für Gesundheit.

BFS (1975 - 2007). Strassenfahrzeuge in der Schweiz - Bestand. Neuenburg, Bundesamt für Statistik, Superweb - multidimensionale Datenbank des Bundesamtes für Statistik.

BFS (1975 - 2007). Road accident statistics. Neuenburg, Bundesamt für Statistik, Superweb - multidimensionale Datenbank des Bundesamtes für Statistik.

BFS(1998 - 2007). Hospital statistics. Neuenburg, Bundesamt für Statistik.

BFS (1998). Schweizerische Gesundheitsbefragung 1997. Neuenburg, Bundesamt für Statistik.

BFS (2008). Schweizerische Gesundheitsbefragung 2007. Neuenburg, Bundesamt für Statistik.

BFS (2009). Tabakbedingte Todesfälle in der Schweiz. Schätzung für die Jahre 1995 bis 2007. Neuenburg, Bundesamt für Statistik.

Basler + Partner AG (2001). Strassenverkehrssicherheit in der Schweiz – Abschätzung der jährlich aufgewendeten Mittel, Teilprojekt zu den Grundlagen für eine Strassenverkehrssicherheitspolitik des Bundes. Bern, bfu - Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung.

Bickel, P., R. Friedrich, et al. (2006). "HEATCO - Developing harmonised European approaches for transport costing and project assessment - Deliverable 5: Proposal for Harmonised Guidelines." <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/>, Stand 27 June 2007.

Boggio, Y. and E. Zellweger (2007). Campagne pour la prévention du tabagisme 2006 de l'OFSP : « BRAVO » - Evaluation de l'efficacité et du degré de cohérence stratégique. Genève, Evaluanda.

Cattacin, S. and F. Minner (2009). L'apprentissage sociétal: de la souffrance à la transformation d'une société. Rapport de recherche. Genève, Université de Genève.

Chevrou-Séverac, H., S. Wieser, et al. (2007). Assessing the return on investments (cost-benefits) in prevention in Switzerland: A feasibility study. Bern, Swiss Federal Office of Public Health.

Clements, K. W., W. Yang, et al. (1997). "Is utility additive? The case of alcohol." *Applied Economics* **29**(9): 1163-1167.

Douglas, S. and G. Hariharan (1994). "The hazard of starting smoking: Estimates from a split population duration model." *Journal of Health Economics* **13**(2): 213-230.

Ensmann, A., M. Pichler, et al. (2002). L'Evaluation de la Campagne nationale de prévention du tabagisme 2002 de l'OFSP. Genève, Institut érasme.

Fogarty, J. (2004). The own-price elasticity of alcohol: a meta-analysis. Crawley, University of Western Australia.

Frei, A. (1998). Kostenanalyse des Tabakkonsums in der Schweiz. Teil 1 Epidemiologie, Teil 2 Direkte Kosten. Rohbericht im Auftrag des Bundesamt für Gesundheit. Basel, HealthEcon.

Frei, A. (2001a). Kostenanalyse des Alkoholkonsums in der Schweiz. Basel, Bundesamt für Gesundheit.

Frei, A. (2001b). Kostenanalyse des Alkoholkonsums in der Schweiz - Teilbericht direkte Kosten. Basel, HealthEcon.

Füglister-Dousse, S., C. Jeanrenaud, et al. (2009). Coûts et bénéfices des mesures de prévention de la santé : Tabagisme et consommation excessive d'alcool. Mandat de l'Office fédéral de la santé publique et du Fonds de prévention du tabagisme. Neuchâtel, Institut de recherches économiques IRENE - Université de Neuchâtel.

Gelman, A. and H. Stern (2006). "The difference between "significant" and "not significant" is not itself statistically significant", *The American Statistician* **60**(4), 328-331.

Harris, J. E. (1994). A Working Model for Predicting the Consumption and Revenue Impacts of Large Increases in the US Federal Cigarette Excise Tax. NBER Working Paper No. 4803. Cambridge.

Holly, A., L. Gardiol, et al. (1999). Relation(s) entre la consommation tabagique et la taxation du tabac - Divers scénarios. Mandat de l'Office fédéral de la santé publique. Lausanne, Institut d'économie et management de la santé, Université de Lausanne.

Honegger, J. & B. Rudolf (2004). *Evaluation der Tabakpräventionskampagne 2003 und 2004 „Rauchen schadet..“*. Zürich, Dichter Research AG.

Hopkins, D. P., P. A. Briss, et al. (2001). "Reviews of evidence regarding interventions to reduce tobacco use and exposure to environmental tobacco smoke." *American Journal of Preventive Medicine* **20**(2, Supplement 1): 16-66.

Institut für Verkehrssoziologie (2005). Bericht zur Evaluation der Verkehrssicherheitsaktion 2005. Bern, Mensch im Verkehr, Institut für Verkehrssoziologie.

IPSO (2001). Posttest der Kampagne "Alles im Griff?". Dübendorf, IPSO Sozialforschung.

Jeanrenaud, C., J. Marti, et al. (2006). The cost of reduced life expectancy due to air pollution - Assessing the Value of a Life Year (VOLY) using contingent valuation. Neuchâtel, Institut de recherches économiques - IRENE, Université de Neuchâtel.

Jeanrenaud, C., F. Priez, et al. (2003). Le coût social de l'abuse d'alcool en Suisse. Neuchâtel, Institut de recherches économiques et régionales, Université de Neuchâtel.

Jeanrenaud, C., S. Vitale, et al. (1998). Le coût social de la consommation de tabac en Suisse. Neuchâtel, Institut de recherches économiques et régionales, Université de Neuchâtel.

Kauer, L., M. Pletscher, et al. (2009). Assessment of the availability and quality of Swiss data required to conduct a full CBA in the field of obesity prevention - A report by the Federal Office of Public Health. Winterthur Winterthur Institute of Health Economics, Zurich University of Applied Sciences.

Keeler, T. E., T.-w. Hu, et al. (2004). "The US National Tobacco Settlement: the effects of advertising and price changes on cigarette consumption." *Applied Economics* **36**: 1623-1629.

López Nicolás, A. (2002). "How important are tobacco prices in the propensity to start and quit smoking? An analysis of smoking histories from the Spanish National Health Survey." *Health Economics* **11**(6): 521-535.

Mathers, C. D., C. Bernard, et al. (2003). Global Burden of Disease in 2002: data sources, methods and results. Global Programme on Evidence for Health Policy Discussion Paper No. 54. Geneva, World Health Organization.

Murray, C. J. L. and A. D. Lopez, Eds. (1996). The Global Burden of Disease - A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Global Burden of Disease and Injury Series. Boston, Harvard School of Public Health.

Nelson, J. P. (2001). "Alcohol Advertising and Advertising Bans: A Survey of Research Methods, Results, and Policy Implications." *Advances in Applied Microeconomics, Advertising and Differentiated Products* **10**: 239-295.

OECD/WHO (2006). *OECD Reviews of Health Systems - Switzerland*. Paris, OECD Publishing.

Rehm, J. (2003). Zur vergleichenden Bewertung von Interventionen im Bereich Alkohol: Welche Massnahme ist am kosteneffektivsten? *Abhängigkeiten*, **9**: 115-118.

Rehm, J., M. Roerecke, et al. (2006). Alcohol-attributable mortality and burden of disease in Switzerland - Epidemiology and recommendations for alcohol policy. Zurich, Research Institute for Public Health and Addiction.

Rehm, J., B. Taylor, et al. (2007). "Alcohol consumption and alcohol-attributable burden of disease in Switzerland, 2002." *International Journal of Public Health* **52**(6): 383-392.

Richardson, J. (2004). Returns on investment in public health: Comments on the report by Applied Economics, Victoria, Monash University. Working Paper 149.

Rudolf, B., J. Honegger et al. (2009). Evaluation der nationalen Kampagne zur Tabakprävention 2008 „Weniger Rauch, mehr Leben“. Zurich, Dichter Research AG.

Schmidhauser, S., K. Eichler, et al. (2009a). Environmental determinants of overweight and obesity: Extended international literature review - A report commissioned by the Federal Office of Public Health. Winterthur, Winterthur Institute of Health Economics.

Schmidhauser, S., S. Wieser, et al. (2009b). Returns on investment in prevention and health promotion measures in Switzerland - Review of methodological literature on economic evaluation of health promotion and prevention with focus on cost-benefit analysis - A report commissioned by the Federal Office of Public Health. Winterthur, Winterthur Institute of Health Economics, Zurich University of Applied Sciences.

Slovic, P. (2001). Cigarette smokers: rational actors or rational fools? In P. Slovic (Ed.). *Smoking, risk perception & policy*. London, Sage: 97-124.

Sommer, H., O. Brügger, et al. (2007). Volkswirtschaftliche Kosten der Nichtbetriebsunfälle in der Schweiz: Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit. bfu report 58. Bern, bfu - Beratungsstelle für Unfallverhütung.

SSUV (1986 - 2007). Unfallstatistik UVG. Luzern, SSUV.

Townsend, J. L., P. Roderick, et al. (1994). "Cigarette smoking by socioeconomic group, sex, and age: effects of price, income and health publicity.". *BMJ* **309**(6959): 923-926.

VSS (2006). Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Diskontsatz. Schweizer Norm SN 641 821. Zürich, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS.

WHO (2008). The global burden of diseases: 2004 update. Geneva, World Health Organization.

Wieser, S., L. Kauer, et al. (2009). Cost-benefit analysis of road accident prevention programmes in Switzerland from 1975 to 2007 - A report commissioned by the Federal Office of Public Health. Winterthur, Winterthur Institute of Health Economics, Zurich University of Applied Sciences.