

Zurich University  
of Applied Sciences



# Kosten-Nutzen Analyse für Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention in der Schweiz von 1975 bis 2007

Zusammenfassung

Simon Wieser, Lukas Kauer, Urs Brügger  
Winterthur Institut für Gesundheitsökonomie WIG,  
Zürcher Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften ZHAW

Im Auftrag des Bundesamtes  
für Gesundheit (BAG)

Winterthur, Dezember 2009

---

## **Impressum**

Vertragsnummer:	07.005756
Laufzeit:	November 2007 – Dezember 2009
Datenerhebungsperiode:	November 2008 – August 2009
Leitung Evaluationsprojekt im BAG:	Marlène Läubli Loud PhD, Fachstelle 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:	Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F) Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern evaluation@bag.admin.ch www.health-evaluation.admin.ch
Übersetzung	aus der Originalsprache durch Simon Wieser

## **Kontakt**

Simon Wieser  
Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie WIG  
St. Georgenstrasse 70  
8401 Winterthur  
wiso@zhaw.ch

---

## Abstract

Ziel der Studie ist eine Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) der Programme zur Prävention von Strassenverkehrsunfällen, die zwischen 1975 und 2007 in der Schweiz durchgeführt wurden. Durch eine Verbindung der Informationen aus den Unfallberichten der Polizei mit den Daten der Unfallversicherungen wird die Zahl der Verkehrsoffer ermittelt. Die gesellschaftlichen Kosten der Strassenverkehrsunfälle (direkte Kosten, Produktivitätsverluste und intangible Kosten) und der Wirksamkeit von privaten und öffentlichen Präventionsmassnahmen werden geschätzt. Der Return on Investment (ROI) wird durch den Vergleich der Kosten mit dem Nutzen der Präventionsmassnahmen ermittelt.

Die wichtigsten Ergebnisse sind ein ROI von 1,54 für die Gesamtheit der öffentlichen und privaten Massnahmen, ein ROI von 9,43 für öffentliche Präventionsprogramme (ohne Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur), ein ROI von 5,81 für Programme zur Alkoholprävention, ein ROI von 16,31 für die Massnahmen zur Förderung des Tragens von Fahrradhelmen, ein ROI von 8,06 für die Verkehrssicherheitsmassnahmen des Jahres 2005 und ein ROI von 101,03 für die Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheitsgurtragequote. 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.

Le but de cette étude est l'analyse coûts-bénéfices (ACB) des mesures de prévention routière mises en œuvre en Suisse au cours de la période allant de 1975 à 2007. Le nombre de victimes d'accident de la route est estimé en combinant rapports de police et données des assureurs. Les coûts sociaux des accidents de la route (coûts directs, pertes de productivité, coûts immatériels) et l'efficacité des mesures préventives publiques et privées réduisant le nombre d'accidents sont estimés. Le retour sur investissement (RSI) est calculé en comparant les coûts et les bénéfices des mesures de prévention.

Les principaux résultats sont un RSI de 1.54 pour toutes les interventions de prévention publiques et privées, un RSI de 9.43 pour les programmes publics de prévention (sans les investissements dans la sécurité des infrastructures routières), un RSI de 5.81 pour les mesures de prévention contre l'alcool au volant, un RSI de 16.31 pour la promotion du port du casque à vélo, un RSI de 8.06 pour les mesures préventives combinées mises en place en 2005 et un RSI de 101.03 pour les mesures visant à promouvoir et imposer le port de la ceinture de sécurité. L'effet de toutes ces interventions menées entre 1975 et 2007 est substantiel, avec 13 484 décès et 909 213 blessés évités et un total de 72 816 millions de francs suisses épargnés grâce à la prévention.

The goal of this study is a cost benefit analysis (CBA) of road accident prevention measures realized in Switzerland in the period from 1975 to 2007. The actual number

---

of road accident casualties is estimated by combining police report and accident insurer data. The societal costs of road accidents (direct costs, productivity losses and intangible costs) and effectiveness of public and private prevention measures in reducing the number of accidents are estimated. The return on investment (ROI) is calculated by comparing the costs and benefits of prevention measures.

The main results are a ROI of 1.54 for all public and private prevention interventions, a ROI of 9.43 for public prevention programmes (without investments in the safety of road infrastructure), a ROI of 5.81 for alcohol prevention measures, a ROI of 16.31 for promotion of bicycle helmet wearing, a ROI of 8.06 for the combined prevention measures introduced in the year 2005 and a ROI of 101.03 for the measures aiming at the imposition and promotion of safety-belt. The effect of all interventions between 1975 and 2007 is substantial with 13'484 fatalities and 909'213 casualties prevented and costs of a total of CHF 72,816 million avoided, thanks to prevention.

### **Keywords**

ökonomische Evaluation, Prävention, Return on Investment, Kosten-Nutzen-Analyse, Strassenverkehrsunfälle

economic evaluation, prevention, return on investment, cost benefit analysis, road accidents

évaluation économique, prévention, retour sur investissement, analyse coûts-bénéfices, accidents de la route

---

## **Zielsetzung**

Strassenverkehrsunfälle verursachen grosses menschliches Leid, eine hohe Zahl von frühzeitigen Todesfällen und bedeutenden Kosten für die Gesellschaft. Seit Beginn der 1970er Jahre wurden in der Schweiz zahlreiche Massnahmen zur Verkehrsunfallprävention getroffen und diese Massnahmen könnten einen wesentlichen Beitrag zur bedeutenden Abnahme der schweren Unfallopfer in den letzten Jahrzehnten geleistet haben. Ziel dieser Studie ist die wirtschaftliche Evaluation der Massnahmen zur Prävention von Strassenverkehrsunfällen in der Schweiz zwischen 1975 und 2009. Die Studie quantifiziert die Erfolge der Prävention in der Zahl vermiedener Unfallopfer und schätzt den Return on Investment (ROI) der Prävention als finanzielles Mass für diesen Erfolg.

Die Studie ist Teil einer umfassenden ökonomischen Evaluation der Massnahmen zur Unfall- und Krankheitsprävention, die das Bundesamt für Gesundheit dem Winterthurer Institute für Gesundheitsökonomie und dem Institut für Wirtschaftsforschung der Universität Neuchatel in Auftrag gegeben hat. Das Hauptziel dieses Projekts ist eine methodisch einheitliche Berechnung des ROI der Massnahmen in den drei Feldern der Tabak-, Alkohol- und Strassenverkehrsunfallprävention.

## **Methodologie**

Die ökonomische Evaluation der Massnahmen zur Prävention von Strassenverkehrsunfällen wurde als Kosten-Nutzen Analyse (KNA) aus einer gesellschaftlichen Perspektive durchgeführt. Geschätzt wurde der Gesamterfolg aller öffentlichen und privaten Präventionsmassnahmen, wie auch der Erfolg von einzelnen Massnahmen und Paketen von Massnahmen. Die öffentlichen Massnahmen umfassen alle Massnahmen, die von der öffentlichen Hand initiiert wurden (Regulierung, Erziehung und Information wie auch Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur). Die ökonomische Evaluation von öffentlichen Präventionsmassnahmen berücksichtigt auch private Ausgaben, die in Folge von öffentlichen Präventionsmassnahmen anfallen, wie etwa, wenn sich Motorradfahrer in Folge der Einführung der Helmtragepflicht gezwungen sehen, Motorradhelme zu kaufen. Private Präventionsausgaben umfassen freiwillige Ausgaben für die Fahrzeugsicherheit und weitere Sicherheitsausrüstung.

Die Studie ist folgendermassen aufgebaut:

1. Schätzung der tatsächlichen Zahl der Strassenverkehrsunfallopfer über die Kombination von zwei Datenquellen (Strassenverkehrsunfallstatistik des Bundesamts für Statistik und Statistik der Unfallversicherer). Die Verkehrsteilnehmer werden in 4 Kategorien (Personen- und Nutzfahrzeuge, Motorräder und Mopeds, Fahrräder, Fussgänger) und fünf Schweregradsstufen der Verletzungen eingeteilt (Todesfälle, dauerhafte Behinderungen, schwere Verletzungen, mittelschwere Verletzungen, leichte Verletzungen).

- 
2. Bestimmung der gesellschaftlichen Kosten der Verkehrsunfälle. Diese umfassen direkte Kosten (medizinische und nicht medizinische), Produktionsverluste (Einkommensausfall) und intangible Kosten (Verlust an Lebensqualität auf Grund von Behinderung und frühzeitigem Tod). Die intangiblen Kosten werden durch Multiplikation der *behinderungsbereinigten Lebensjahre* (Disability Adjusted Life Years; DALYs) mit dem Wert eines Jahres in voller Gesundheit von 50'400 CHF im Jahr 2007 berechnet. Sachschäden werden nicht berücksichtigt.
  3. Identifikation der relevanten öffentlichen und privaten Präventionsmassnahmen und Schätzung ihrer Kosten.
  4. Schätzung der Wirkung der Präventionsmassnahmen auf die Entwicklung der Unfallopfer zwischen 1995 und 2007. Die Zahl der tatsächlichen Unfallopfer wird mit einer hypothetischen Situation verglichen, in der keine zusätzlichen Massnahmen getroffen wurden. Die Schätzung berücksichtigt Veränderungen, die auch ohne zusätzliche Präventionsmassnahmen eingetreten wären, wie etwa die Verbesserung der Fahrzeugsicherheit und demographische Veränderungen.
  5. Durchführung der KNA, indem der Nutzen der Präventionsmassnahmen mit ihren Kosten verglichen wird. Der Nutzen der Massnahmen entspricht den gesellschaftlichen Kosten der vermiedenen Unfallopfer, also den vermiedenen direkten Kosten, den vermiedenen Produktionsverlusten und dem Geldwert der vermiedenen DALYs. Kosten und Nutzen, die vor dem Jahr 2007 auftreten, wurden deflationiert und mit einem Zinssatz von 2% diskontiert um den ‚Zeitwert‘ des Geldes zu berücksichtigen. Der ROI ist das wichtigste Ergebnis der KNA. Der ROI vergleicht die Präventionsausgaben mit dem Frankenwert der gesamten vermiedenen gesellschaftlichen Kosten. Wenn der ROI positiv ist, ist der Nutzen der Prävention grösser als die Kosten der Prävention.
  6. Durchführung einer Sensitivitätsanalyse, um die Zuverlässigkeit der Ergebnisse unter anderen Annahmen zu prüfen.

## **Datenquellen**

Die wichtigsten Datenquellen der Studie waren die Strassenverkehrsunfallstatistik des *Bundesamts für Statistik*, welche Information zu jedem einzelnen Unfall enthält, der zwischen 1975 und 2007 bei der Polizei gemeldet wurde, und ein speziell für diese Studie angefertigter Auszug aus der *Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherung*. Die Statistik der Unfallversicherer enthält detaillierte Informationen über die mit Strassenverkehrsunfallopfern verbundenen Kosten (medizinische Kosten, Anzahl Tage Arbeitsausfall, Invalidenrenten) und den Schweregrad und die Art der Verletzungen. Daneben wurden zahlreiche weitere öffentliche und private Datenquellen verwendet.

## **Ergebnisse**

Die Zahl der tödlich und schwer verletzten Strassenverkehrsunfallopfer hat zwischen 1975 und 2007 stark abgenommen, während die Präventionsausgaben über den

gleichen Zeitraum um real 50% zunehmen. Die Ergebnisse der Wirksamkeitsschätzungen weisen eine hohe Wirkung der Präventionsmassnahmen auf, wobei auch die Zunahme der Bevölkerung und des Fahrzeugparks berücksichtigt wurde, wie auch allgemeine gesellschaftliche und demographische Trends, die zu einer Abnahme der Anzahl und des Schweregrads der Unfälle geführt haben.

Kasten 1 gibt einen Überblick der Ergebnisse. Die von der öffentlichen Hand zwischen 1975 und 2007 initiierten Präventionsmassnahmen, mit Ausnahme der Investitionen in die Sicherheit der Strasseninfrastruktur, hatten Kosten von 5'186 Mio. CHF und führten zur Vermeidung von 10'200 Toten, 16'300 Verunfallten mit dauerhafter Behinderung und 59'100 mit schweren, 64'400 mit mittelschweren und 710'200 mit leichten Verletzungen. Der entsprechende Nutzen betrug 53'924 Mio. CHF in Form vermiedener Kosten (6'212 Mio. CHF direkte medizinische Kosten, 4'138 Mio. CHF direkte nicht-medizinische Kosten, 22'098 Mio. CHF Produktionsverluste, 21'476 Mio. CHF intangible Kosten). Der ROI liegt bei 9,43 CHF für jeden Franken, der in diese Präventionsmassnahmen investiert wurde. Die Präventionskosten sind niedriger als die vermiedenen direkten medizinischen Kosten und damit sind diese Massnahmen aus der Perspektive des Gesundheitssystems kostensparend.

<b>Kasten 1 – Vergleich der KNA zur Prävention von Strassenverkehrsunfällen <sup>a</sup></b>				
	Kosten (Mio. CHF)	vermiedene Kosten (Nutzen) (Mio. CHF)	ROI ((Nutzen– Kosten) / Kosten)	Anzahl vermiedener Todesfälle (Nutzen)
KNA öffentlicher und privater Massnahmen <sup>b</sup>	28'654	72'816	1,54	13'484
KNA öffentlicher Präventionsprogramme <sup>c</sup>	5'168	53'924	9,43	10'229
KNA von Massnahmen zur Alkoholprävention	616	4'195	5,81	717
KNA der Förderung des Tragens von Fahrradhelmen	86	1'489	16,31	-
KNA der Massnahmen zur Verkehrssicherheit des Jahres 2005 <sup>d</sup>	127	1'147	8,06	169
KNA des Anlegens von Sicherheitsgurten	384	39'160	101,03	8'327

<sup>a</sup> 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.

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

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

<sup>d</sup> Das Massnahmenpaket des Jahres 2005 umfasst 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. Bestehende Sanktionen wurden ebenfalls verschärft, so z.B. die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit des Führerscheinentzugs für den Fahrer.

---

Der ROI aller zwischen 1975 und 2007 öffentlichen und privaten durchgeführten Präventionsmassnahmen, einschliesslich der Investitionen in die Sicherheit der Strassenverkehrsinfrastruktur und der privaten Ausgaben für die Fahrzeugsicherheit, wird auf 1,54 CHF für jeden investierten Franken geschätzt. Der ROI der Massnahmen zur Alkoholprävention wird auf 5,81, der ROI der Massnahmen zur Förderung des Tragens von Fahrradhelmen auf 16,31 und der ROI des Massnahmenpakets von 2005 auf 8,06. Massnahmen, welche auf die Durchsetzung und Förderung des Tragens von Sicherheitsgurten zielen, haben einen ausserordentlich hohen ROI von 101,03 CHF für jeden investierten Franken.

Um die Zuverlässigkeit der Ergebnisse zu prüfen wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Hierzu wurden die Hauptannahmen der Studie und die wichtigsten Parameter verändert. Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass die Ergebnisse der Studie robust sind: Die Ergebnisse ändern sich nicht wesentlich, wenn die geschätzte Wirkung der Präventionsmassnahmen am unteren oder oberen Rand des geschätzten Konfidenzintervall festgelegt wird (ROI  $\pm$  20% bei einer Wahrscheinlichkeitsstreuung von 68%, ROI  $\pm$  40% bei einer Wahrscheinlichkeitsstreuung von 95%). Für die in der Studie getroffenen Hauptannahmen müssten auch äusserst hohe Werte ausgewählt werden, um einen ROI von 0 zu erreichen (z.B. ein Preis von 1'950 CHF für einen Fahrradhelm oder ein Anteil von 56.3% bei den Ausgaben für Strassenverkehrssicherheit an den gesamten Strassenbauausgaben). Ausserdem wären die ermittelten ROIs bedeutend höher, wenn auch die durch Strassenverkehrsunfälle verursachten Sachschäden berücksichtigt würden und wenn, wie in einer neueren Kostenstudie<sup>1</sup> zu den Strassenverkehrsunfällen in der Schweiz, ein statistischer Wert eines Lebensjahres von 100'400 CHF verwendet würde. Der geschätzte ROI für alle öffentlichen und privaten Massnahmen würde so um 42,7% bzw. 64.9% ansteigen.

### **Schlussfolgerung**

Die Studie zeigt, dass die öffentlichen Anstrengungen zur Prävention von Strassenverkehrsunfällen in der Schweiz zwischen 1975 und 2007 wirksam und eine gewinnbringende Investition waren. Diese Massnahmen führten zu einer bedeutende Abnahme der Verletzungen und der Todesfälle und des dadurch verursachten menschlichen Leids. Mit einem ROI von 9,43 war der Nutzen der Massnahmen für die Bevölkerung deutlich höher als die Kosten der Massnahmen für den Steuerzahler.

Massnahmen, die auf Veränderung des Sicherheitsverhaltens zielen, erbringen eine hohe Rendite, während Investitionen in die Strassen- und Fahrzeugsicherheit, die den bei weitem grössten Teil der Ausgaben für die Verkehrssicherheit ausmachen, erheblich niedrigere Renditen generieren. Darüber hinaus weisen auch vor relativ kurzer Zeit durchgeführte Interventionen, wie z.B. das im Jahr 2005 eingeführte Massnahmenbündel, einen vergleichsweise hohen ROI auf.

Insgesamt erscheint die Prävention von Strassenverkehrsunfällen in der Schweiz als Beispiel einer höchst erfolgreichen Präventionsstrategie.

---

<sup>1</sup> Sommer, H., O. Brügger, et al. (2007). Volkswirtschaftliche Kosten der Nichtbetriebsunfälle: Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit. bfu-Report. Bern, bfu.