

Der Wert der Sicherheit

Anmerkungen zur Ökonomie der Sicherheit

Prof. Dr. Horst Entorf
Goethe-Universität Frankfurt

Berlin, 14. Juni 2013

Inhalt des Vortrags

Gliederung

1. Definitionen, Themen
2. Kosten der Sicherheit
3. Märkte und Marktversagen
4. Messung der Nachfrage nach Sicherheit
5. Schlussbemerkungen

1. Definitionen, Themen und Abgrenzungen

„Sicherheit“ (safety)

Abwesenheit von Ereignissen, die – mittelbar oder unmittelbar – Schäden, Schmerz oder Leid erzeugen.

1. Definitionen, Themen und Abgrenzungen

Ökonomie der Sicherheit

- Wert der Sicherheit gibt Signal über ihre Knappheit
- Effiziente Verwendung knapper privater und staatlicher Ressourcen
 - Methode zur Identifikation gesellschaftlich relevanter Sicherheitslücken
 - Methode zur Priorisierung von Projekten

1. Definitionen, Themen und Abgrenzungen

Ökonomie der Sicherheit

- Gesamtgesellschaftliche Perspektive
- Verstehen der (Fehl-) Anreize, Projekte durchzuführen oder sie zu unterlassen
- Abwägungen von Kosten und Nutzen, inkl. nichtmonetärer Elemente

Anwendungsfelder

- Kriminalität
- Terrorismus
- Unfälle



Anwendungsfelder

- Umweltschäden
- Naturkatastrophen
- Epidemien, Pandemien



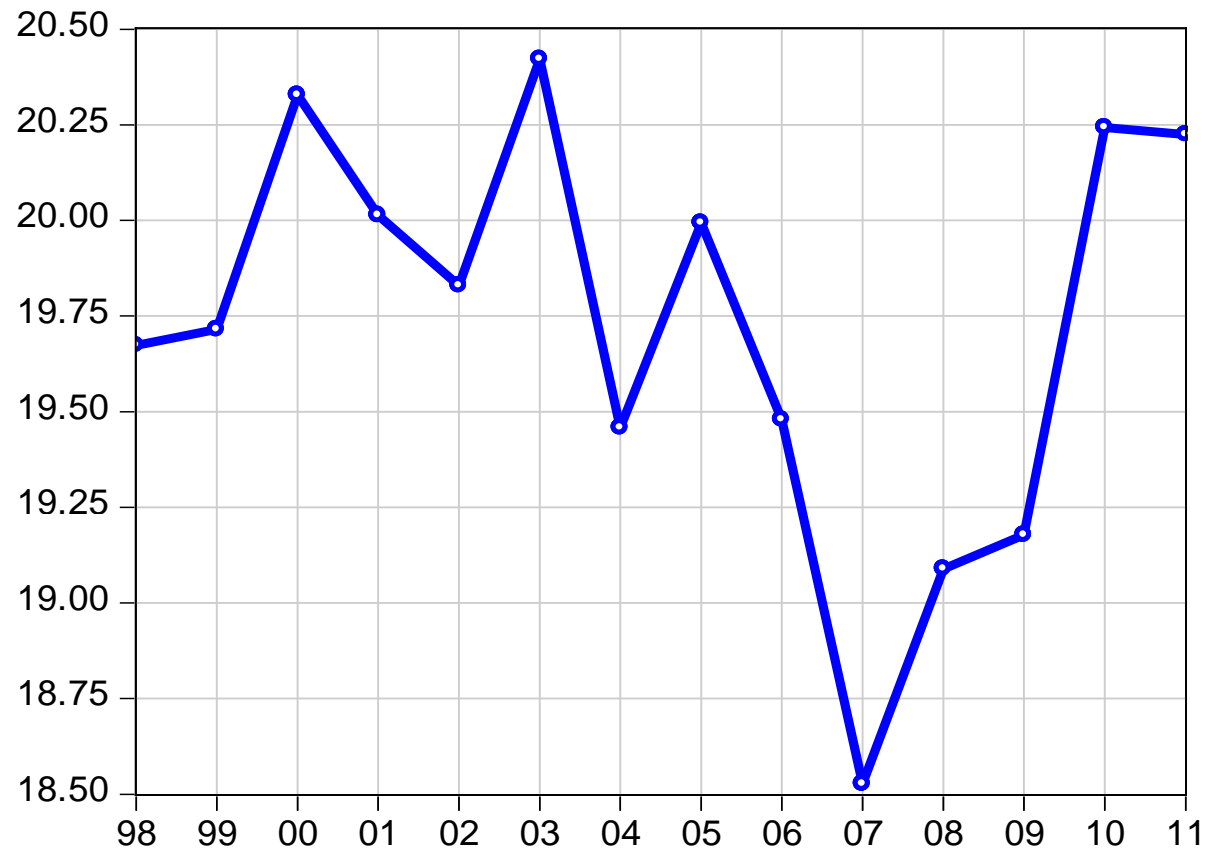
Anwendungsfelder

- Informationssicherheit
- Industriespionage



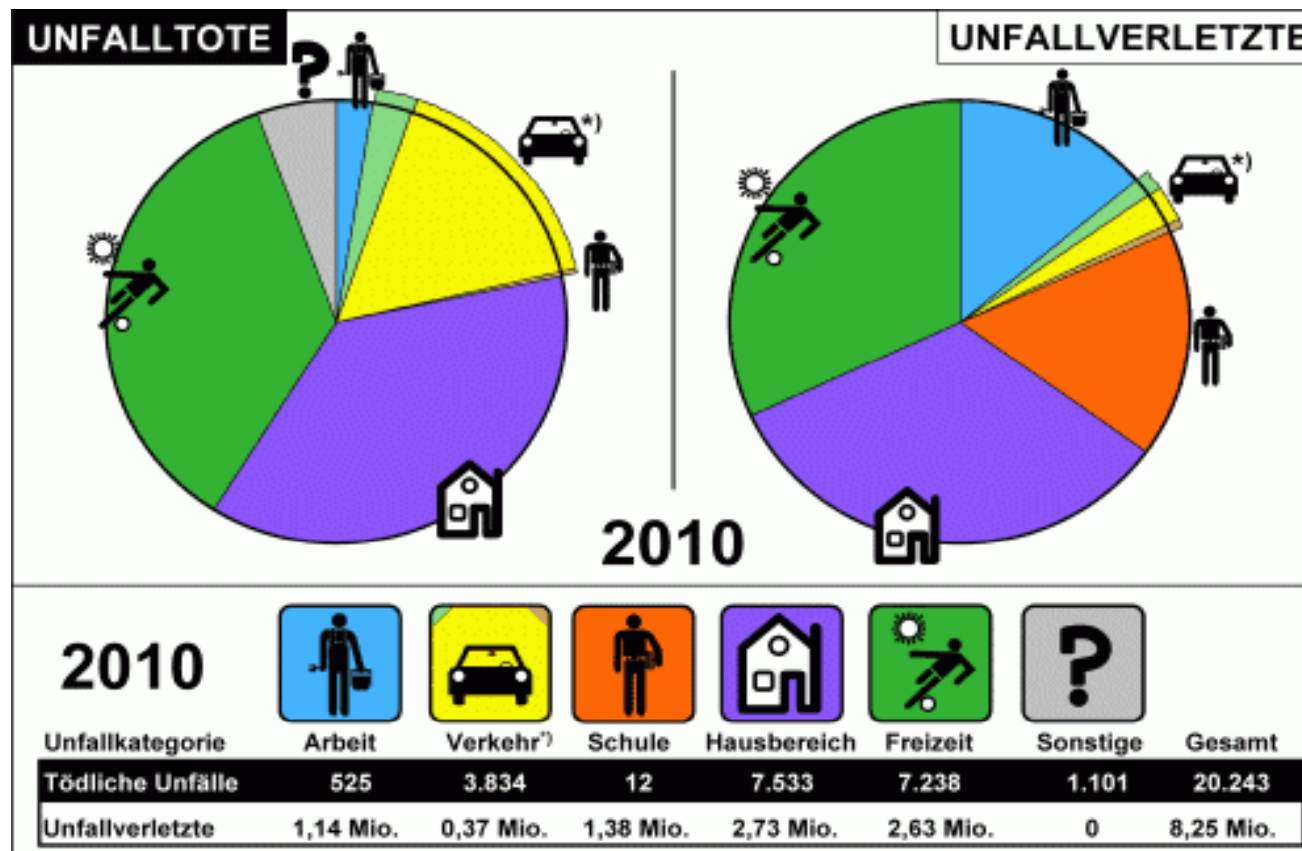
Ausgewählte Zahlen: Entwicklung der Unfalltoten

Tote bei Unfällen, ICD-10 (in Tsd.)



Quelle: Statistisches Bundesamt, Todesursachenstatistik

Ausgewählte Zahlen: Unfalltote, - verletzte



Rund 49,9 % der tödlichen Arbeits- und Wegeunfälle sind Verkehrsunfälle.

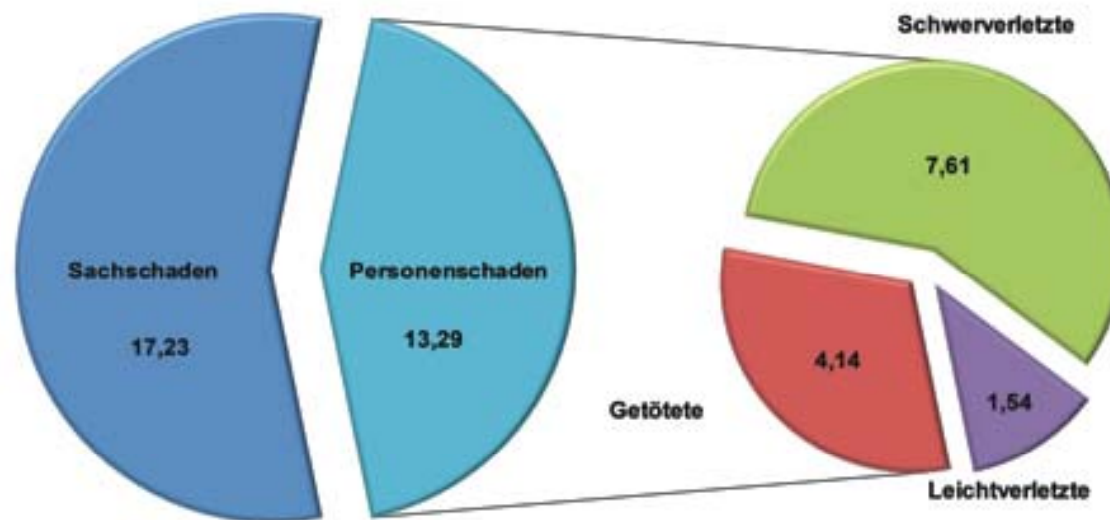
Die tödlichen Heim- und Freizeitunfälle geschehen zu etwa **51 % im häuslichen Bereich** und zu etwa **49 % außerhalb des häuslichen Bereichs** (inkl. tödlichen Sport- und Spielunfälle)

Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Der Wert der Sicherheit: Anwendungsbeispiel

Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle 2009:

„Personen- und Sachschäden bei Straßenverkehrsunfällen verursachten im Jahr 2009 in Deutschland volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von rund 30,5 Milliarden Euro. Gegenüber dem Vorjahr sind die Unfallkosten damit um etwa 1,6 Prozent (= 500 Millionen Euro) gesunken.“



Quelle: Bundesanstalt für Straßenwesen;

Ermittlung der volkswirtschaftlichen Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland

2. Kosten der Sicherheit

Kosten fehlender Sicherheit bei Unfällen, Straftaten, usw.

- Direkte Kosten
- Indirekte Kosten
- Immaterielle Kosten

Direkte Kosten

... stehen in unmittelbarem Bezug zum Ereignis

... sind zum großen Teil durch Versicherungen abzudecken

- Medizinische Versorgung
- Materielle Schäden
- Verlust an Eigentum
- Bei Arbeitsausfall: Lohnfortzahlung
- Kosten der Polizei, der Justiz
- Einschränkungen für Haushalt der Beteiligten (Pflege, Ausfall der Haushaltproduktivität)

Indirekte Kosten

... sind nur zu geringem Teil von Versicherungen abgedeckt

- Produktivitätsverluste
 - Lohneinbußen des Opfers im zukünftigen Berufsleben
 - Ausfall von Steuern und Abgaben für den Staat
- Effekte für Unternehmen
 - Produktionsausfälle, Effizienzverluste, Friktionsverluste, Überstunden
 - Evtl. Neueinstellungen notwendig: Turnover-Kosten
 - Geringere Teamleistung, Netzwerkeffekte
- Präventionskosten (Polizei, Feuerwehr, Justiz, Deiche, Schutzimpfungen, Antivirenprogramme, Wachdienste, ...)

Immaterielle Kosten

(„Intangibles“, „Humanitäre Kosten“)

... gehen zumeist vollständig zulasten der Betroffenen, substantielle Ausnahmen eher in USA, in D relativ geringe Schmerzensgelder

- Schmerz, Traumata
 - Kriminalitätsfurcht
 - Einschränkungen der Lebensqualität
 - Reputationsverlust für Unternehmen („Good Will“)
- => Messprobleme (WTP, CVP, „revealed preferences“, ...)

Kosten der Sicherheit in der Praxis I

Beispiel zur Kostenhöhe:

a) Geschätzte Kosten für Arbeitgeber aus Unfällen oder Berufskrankheiten in UK

The average estimated cost of accidents or occupational disease to employers (HSE, 2006)				
	Human Cost	Lost Output	Resource Costs	Total
Fatality	£991,200	£520,700	£900	£1,500,000
Major Injury	£18,400	£16,200	£5,200	£40,500
Other Reportable Injury	£2,700	£2,600	£500	£5,800
Minor Injury	£200	£100	£50	£350
Average case of ill health	£5,800	£2,300	£800	£8,900

Quelle: Health and Safety Executive (UK)

Kosten der Sicherheit in der Praxis II

b) Geschätzte Kosten aus Berufsunfällen und -krankheiten: Übersicht

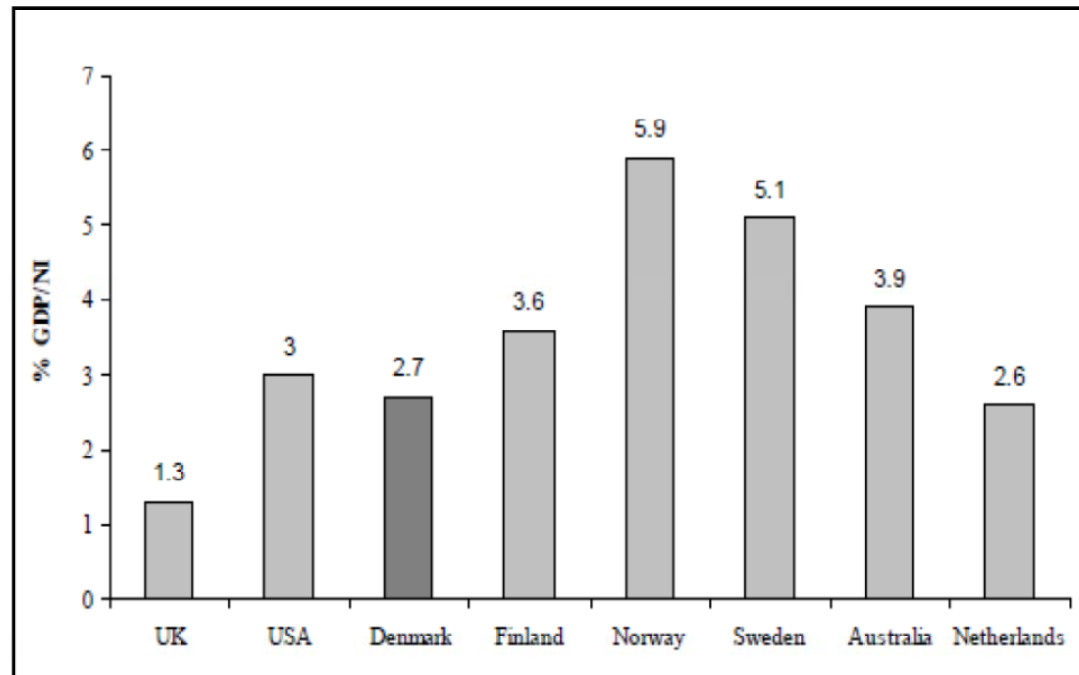


Figure 8 Estimates of aggregate economic cost of occupational injury and disease (%), by country.
Source: Buhai et al (2008)

Quelle: Buhai, Cottini und Westergård-Nielsen (2008), The impact of workplace conditions on firm performance, Department of Economics, Working paper 08-13

Kosten der Sicherheit in der Praxis III

Beispiel c): Unfälle im Straßenverkehr (BASt)

	Getötete	Schwer- verletzte	Leicht- verletzte
Direkte Reproduktionskosten	4.710,92	14.245,58	282,45
Indirekte Reproduktionskosten	23.361,65	11.024,02	861,86
Ressourcenausfallkosten	521.420,61	40.293,65	836,64
Außermarktliche Wertschöpfung	437.028,73	27.635,19	371,51
Humanitäre Kosten	31.542,59	12.278,53	1.952,24
Zeitkosten pro Verunglücktem auf BAB	(4.572,22)	(4.961,18)	(3.180,88)
Summe (ohne Zeitkosten)	1.018.064,51	105.476,98	4.304,70

Quelle: Baum, Kranz, Westerkamp (2008), Ermittlung der **volkswirtschaftlichen Kosten durch Straßenverkehrsunfälle** in Deutschland, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

Tab. 111: Aktualisierte Kosten pro Verunglücktem 2005 in Euro, eigene Berechnung

Kosten der Sicherheit in der Praxis IV

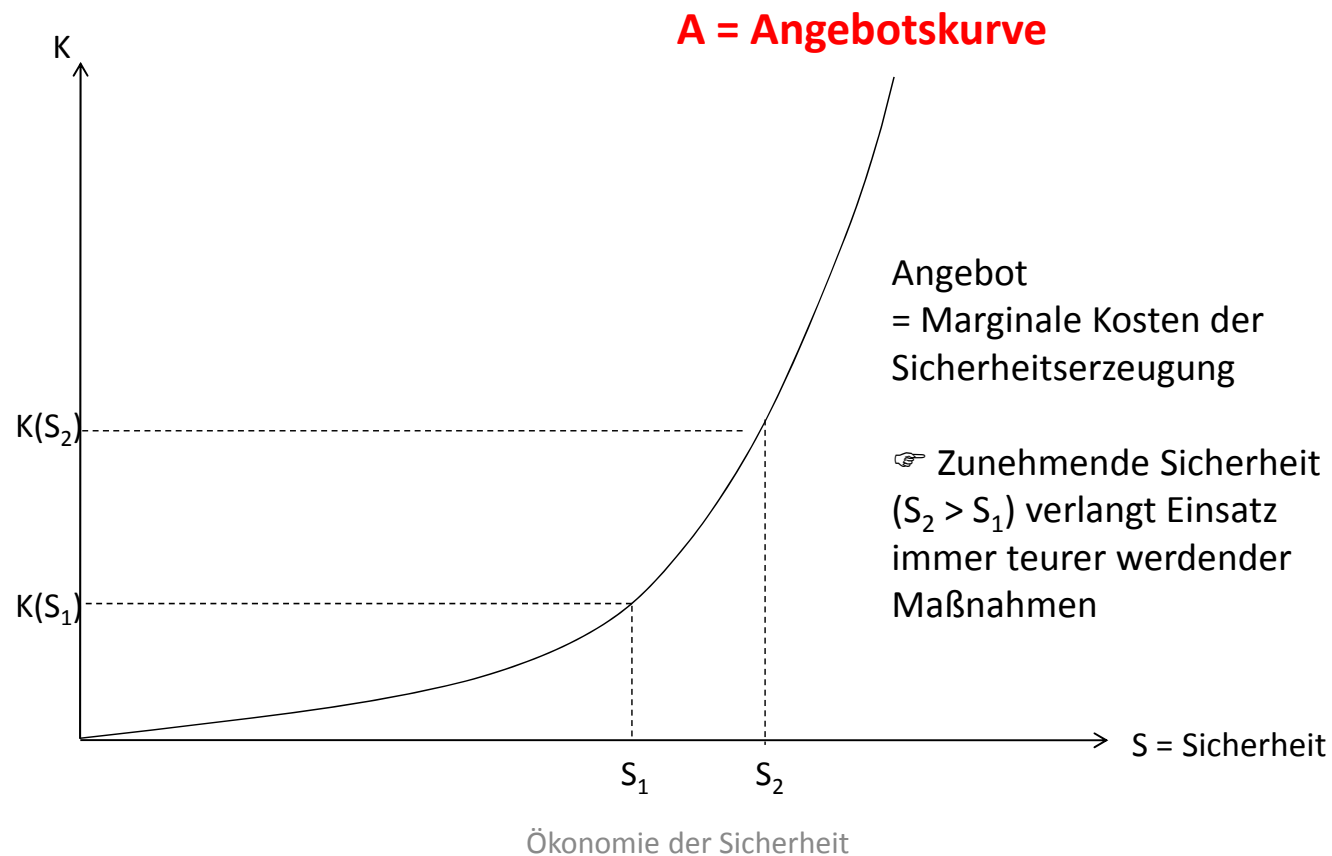
Wer zahlt?
 ... z.B. die
 Kosten
 der
 Kriminalität?

Comprehensive List of Costs and Consequences of Crime			
Cost Category	Party Who Directly Bears Cost	Cost Category	Party Who Directly Bears Cost
I. Costs of Crime		II. Cost of Society's Response to Crime	
*Direct Property Losses		Precautionary Expenditures/Effort	Potential victim
(1) Losses not reimbursed by insurance	Victim	Fear of Crime	Potential victim
(2) Losses reimbursed by insurance	Society	Criminal Justice System	
(3) Administrative cost: insurance reimbursement	Society	* (1) Police and investigative costs	Society
(4) Recovery by police	Society	(2) Prosecutors	Society
*Medical and Mental Health Care		(3) Courts	Society
(1) Costs not reimbursed by insurance	Victim/Victim's family/Society	(4) Legal fees	
(2) Costs reimbursed by insurance	Society	(a) public defenders	Society
(3) Administrative overhead of insurance coverage (2) above	Society	(b) private	Offenders
*Victim Services		(5) Incarceration costs	Society
(1) Expenses charged to victim	Victim	(6) Nonincarcerative sanctions	Society
(2) Expenses paid by agency	Society	* (7) Victim time	Victim
(3) Temporary labor and training of replacements	Society	(8) Jury and witness time	Jury/Witness
*Lost Workdays		Victim Services	
(1) Lost wages for unpaid workday	Victim	* (1) Victim service organizations	Society
(2) Lost productivity	Society/Employer	(2) Victim service volunteer time	Volunteers
*Lost School Days		(3) Victim compensation programs	Society/Offender
(1) Foregone wages due to lack of education	Victim	* (4) Victim time	Victim
(2) Foregone nonpecuniary benefits of education	Victim	Other NonCriminal Programs	
(3) Foregone social benefits due to lack of education	Society	(1) Hotlines and public service announcements	Society
*Lost Housework	Victim	(2) Community treatment programs	Society
**Pain and Suffering/Quality of Life	Victim	(3) Private therapy/counseling	Society/Offender
**Loss of Affection/Enjoyment	Victim's family	Incarcerated Offender Costs	
*Death		(1) Lost wages	Offender/Family
(1) Lost Quality of Life	Victim	(2) Lost tax revenue and productivity	Society
(2) Loss of Affection/Enjoyment	Victim's family	(3) Value of lost freedom	Offender
(3) Funeral and burial expenses	Victim's family	(4) Psychological cost to family/loss of consortium	Family of offender
(4) Psychological injury/treatment	Victim's family	"Overdeterrence" Costs	
Legal Costs Associated With Tort Claims	Victim or Victim's family	(1) Innocent individuals accused of offense	Innocent individuals
"Second Generation Costs"		(2) Restriction of legitimate activity	Innocent individuals
(1) Future victims of crime committed by earlier victims	Future victims	(3) Actions taken by offenders to avoid detection (e.g., kill robbery victims to reduce chance of being caught)	Society/Offender/ Victim
(2) Future social costs associated with (1)	Society, victims, etc.	"Justice" Costs	
		(1) Constitutional protections to avoid false accusations	Society
		(2) Cost of increasing detection rate to avoid differential punishment	Society

Quelle: Miller et. al (1996)

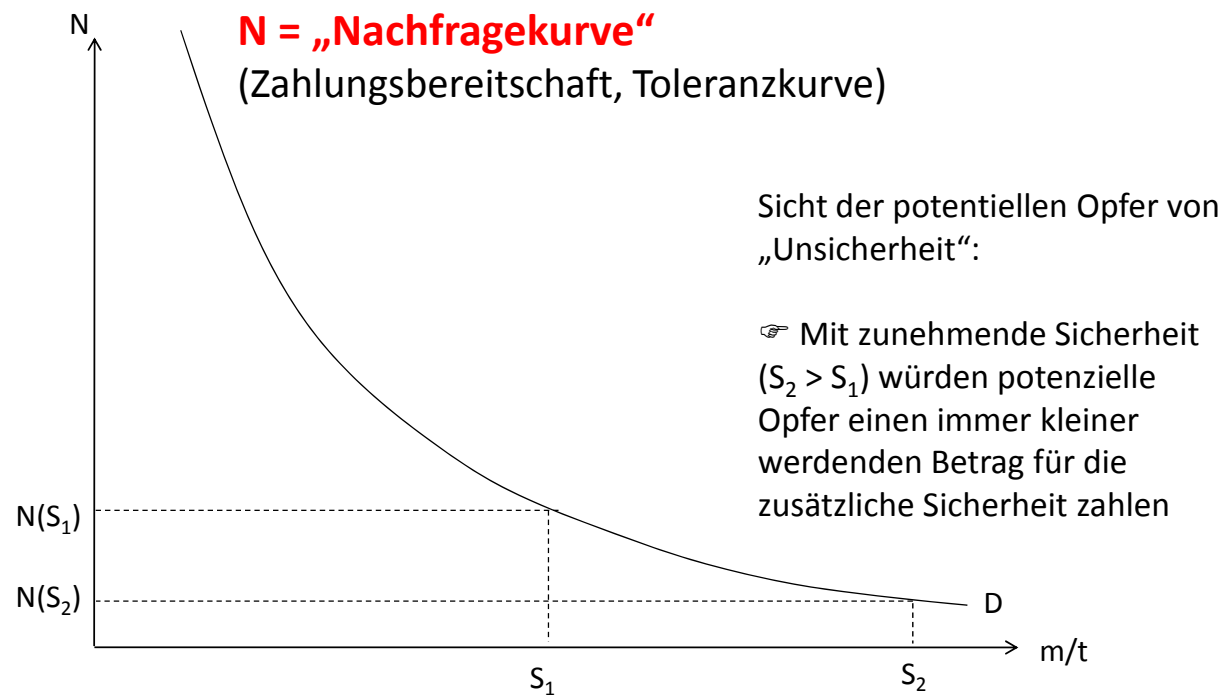
3. Märkte und Marktversagen

Überlegungen zum volkswirtschaftlichen Angebot an Sicherheit



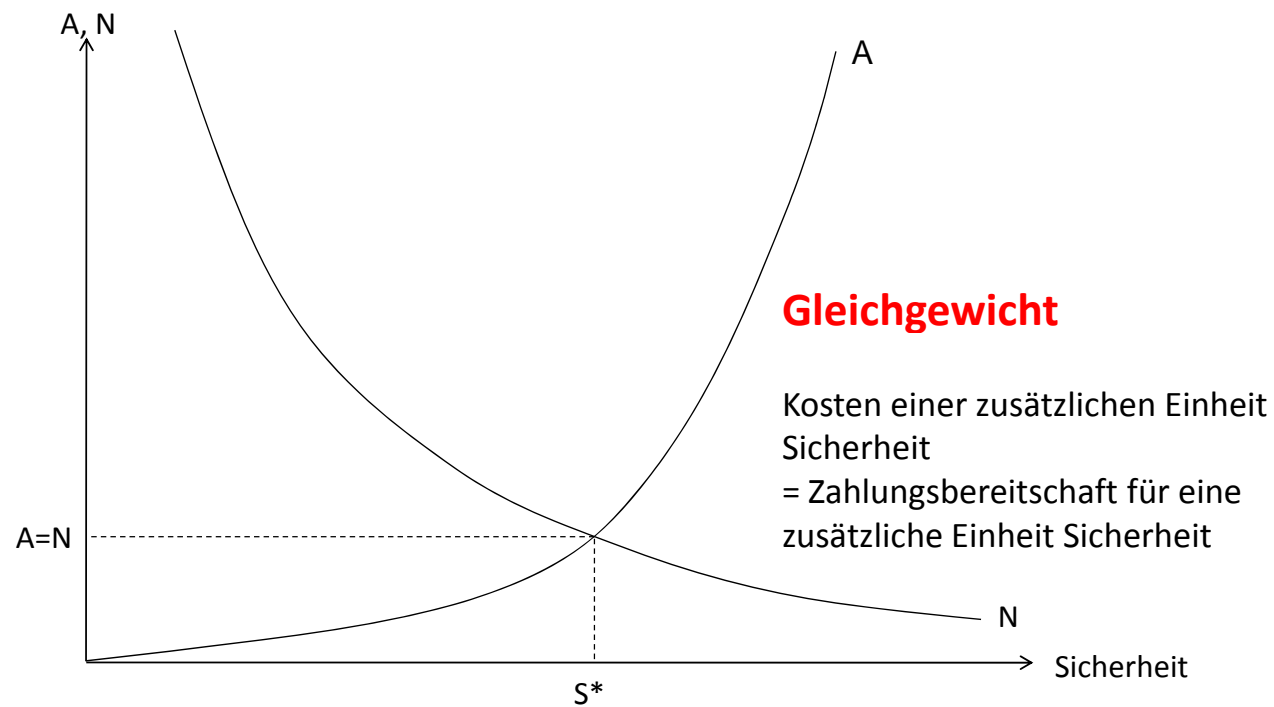
Nachfrage

Überlegungen zur volkswirtschaftlichen Nachfrage nach Sicherheit



Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage

Sicherheit im Gleichgewicht



Marktgleichgewicht, was bedeutet das?

„Gleichgewicht“ bedeutet, dass es keinen Anreiz zur Veränderung gibt

=> optimale Sicherheit \neq vollständige Sicherheit

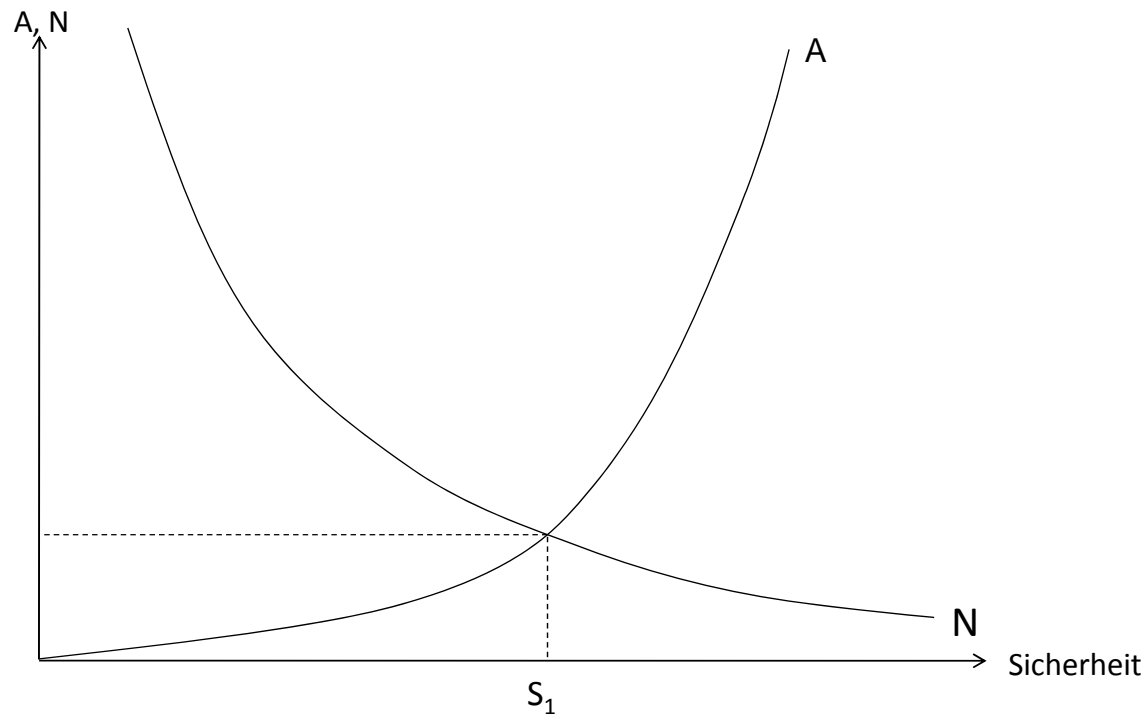
=> „Vision Zero“ geht über Nachfrage hinaus

=> Sicherheitsniveau in einer Gesellschaft = Kompromiss aus

- Wunsch nach Sicherheit,
- Kosten der Sicherheitserzeugung und
- Bereitschaft und Möglichkeiten, für Sicherheit zu zahlen

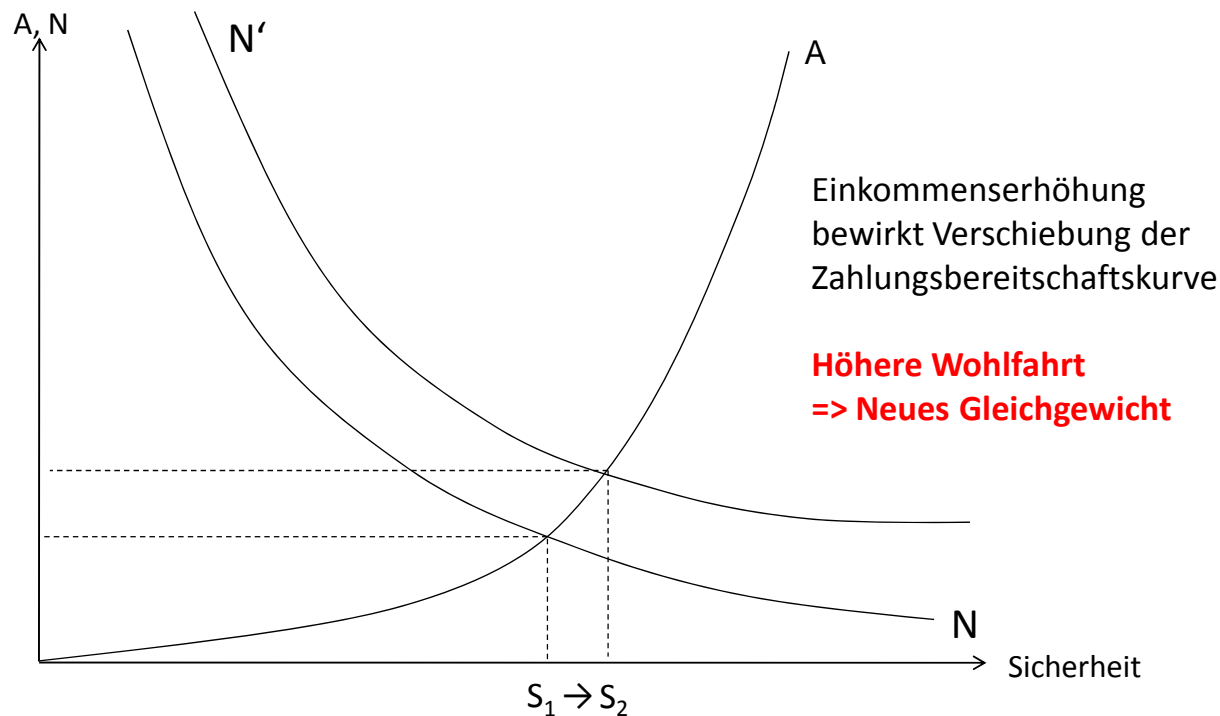
Gleichgewichte sind veränderlich...

... in Abhängigkeit gesellschaftlicher Determinanten der Nachfrage, z.B. Einkommensniveau, aber auch Präferenzen der Gesellschaft bzgl. Privatsphäre, Geschwindigkeit (vs. Tempo 100), Deichhöhe (vs. Ästhetik), usw.



Modifizierte Gleichgewichte

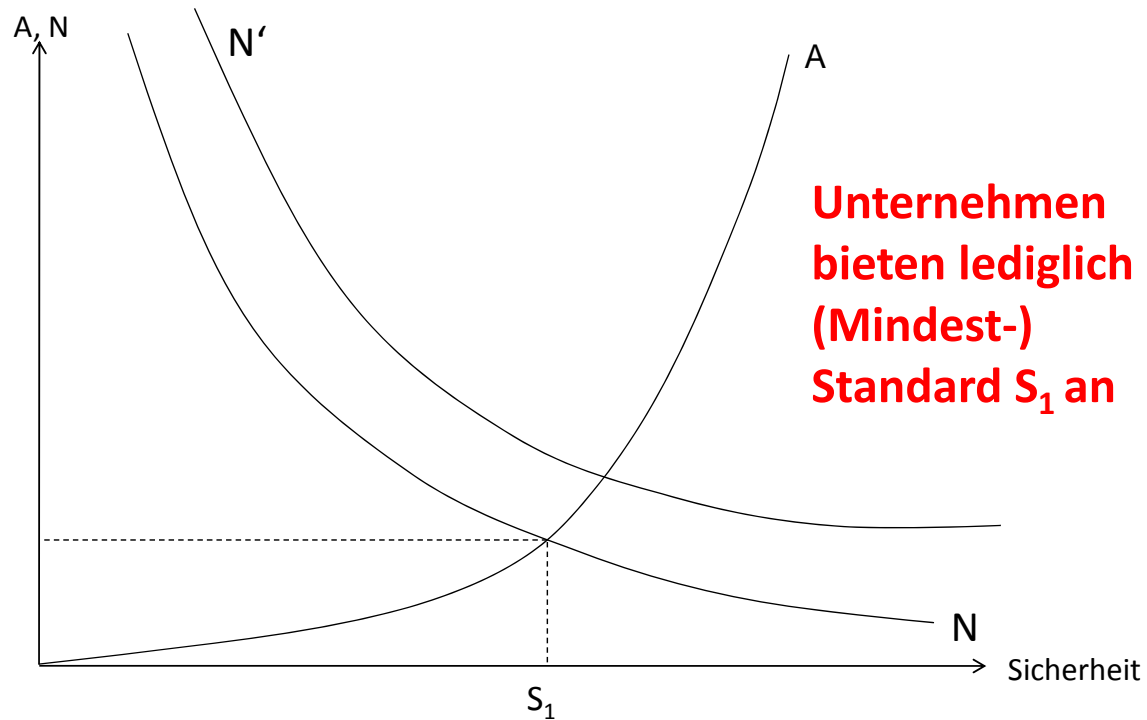
... in Abhängigkeit gesellschaftlicher Determinanten der Nachfrage, z.B. Einkommensniveau, aber auch Präferenzen der Gesellschaft bzgl. Privatsphäre, Geschwindigkeit (vs. Tempo 100), Deichhöhe (vs. Ästhetik), USW.



Fallstudie: Sicherheit am Arbeitsplatz I

N = Zahlungsbereitschaft der Unternehmen

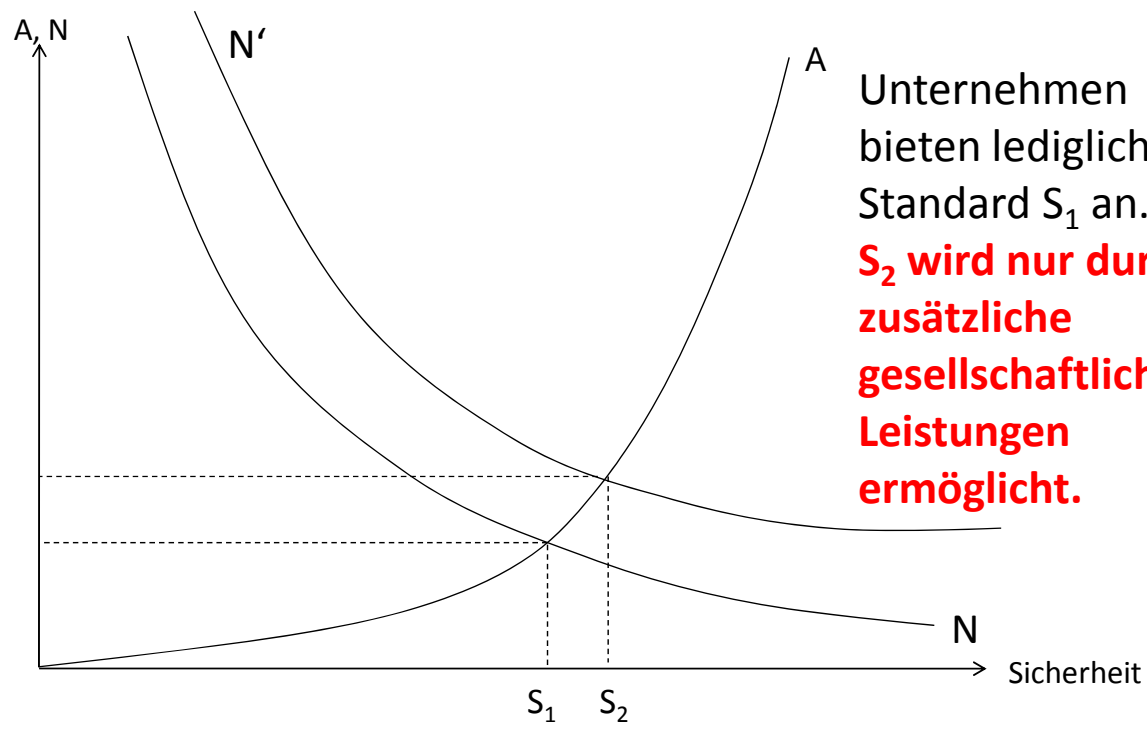
$N' - N$ = Zusätzliche Zahlungsbereitschaft der Gesellschaft (Lohnverluste, Krankenhauskosten, verlorenen Lebensqualität, usw.)



Fallstudie: Sicherheit am Arbeitsplatz II

N = Zahlungsbereitschaft der Unternehmen

$N' - N$ = Zusätzliche Zahlungsbereitschaft der Gesellschaft (Lohnverluste, Krankenhauskosten, verlorenen Lebensqualität, usw.)



Unternehmen bieten lediglich Standard S_1 an. **S_2 wird nur durch zusätzliche gesellschaftliche Leistungen ermöglicht.**

4. Messung der Nachfrage nach Sicherheit

Was ist uns eine erhöhte Sicherheit „wert“?

=> Ansätze zur Messung der Zahlungsbereitschaft bzw. der Nachfrage nach Sicherheit

- Contingent Valuation Method (CVM)
 - *Willingness to Pay* (WTP, stated preferences), analog auch *Willingness to accept* (WTA)
 - *Choice Experiments* (als Erhebungsdesign)
- Offenbarte Präferenzen (z.B. Tragen von Helmen)
- Value of a Statistical Life (VSL), Value of Preventing a Fatality (VPF)

Willingness to Pay

- Umfragebasiertes Konzept zur ökonomischen Bewertung von Gütern oder Dienstleistungen, für die es keine Marktdaten gibt (z.B. öffentliche Güter)
- Umfrage oder Experiment ermittelt Zahlungsbereitschaft für wohldefiniertes Objekt
- Hauptproblem: Eindeutige Beschreibung alternative Szenarien, „Warm Glow Effect“

Willingness to Pay: Beispiel „IT-Sicherheit“

	WTP pro 1.000 Euro Umsatz für Reduzierung von			
	Malware	Std. Abw.	Spam	Std. Abw.
um 30 %	4,39	8,47	2,45	4,35
um 50 %	13,23	8,18	6,73	4,32
um 70 %	10,56	7,23	3,77	3,82
um 90 %	19,61***	7,10	9,73***	3,79
Anz. Beob.	667		671	

Quelle: O. Schmid (2009), Kosten von Malware und Spam, Diss (Darmstadt)

Willingness to Pay: Beispiel SMRS I

Social Marginal Rate of Substitution

- Ermitteln der gesellschaftlichen Präferenzen bezüglich Bevorzugung einer Gruppe i zum Nachteil einer Gruppe j
- *Beispiel: Preferences for lives, injuries, and age: A stated preference survey* (Carlsson, F, D. Daruvala, H. Jaldell (2010), in „Accident Analysis and Prevention“)
 - Ziel der Studie: Abwägungen zwischen Opferzahlen, Alter (jung/ alt) und Unfalltyp (Verkehr / Feuer)

Willingness to Pay: Beispiel SMRS II

Element der Datenerhebung (Choice Experiment)

Which project would you choose if you were a decision maker?

	Project A	Project B
Cause of accident	Traffic accidents	Fire accidents
Number of fatalities avoided	8	2
Number of severe injuries avoided	40	10
Age of those affected	65-75-year-olds	5-15-year-olds

I would choose Project A Project B

Fig. 1. Example of a choice situation.

Quelle: Carlsson, F, D. Daruvala, H. Jaldell (2010)

Willingness to Pay: Beispiel SMRS III

Ergebnisse:

“We find that

- *avoiding the fatality of one 5–15-year-old is equivalent to avoiding 1.4 fatalities of 35–45-year-olds.*
- *Likewise, avoiding the fatality of one 5–15-year-old is equivalent to avoiding 3.3 fatalities of 65–75-year-olds.*
- *We find no significant differences between the causes of accident.*
- *One avoided fatality is found to be equivalent to around 3.5 avoided severe injuries, which is lower than the official value of 6 used by the Swedish Road Administration”*

Quelle: Carlsson, F, D. Daruvala, H. Jaldell (2010)

5. Schlussbemerkungen I

- Unterschiedliche Disziplinen , ähnliche Wege der Kostenberechnung
- Schätzungen der bewerteten Personen- und Sachschäden in Deutschland im Bereich von
 - Kriminalität
 - Straßenverkehr
 - Berufsunfälle und – krankheitenbelaufen sich *jeweils* auf mindestens 2% des BIP (Quellen: Entorf, Spengler 2002, BASt, sowie Untergrenzen der Übersicht in Buhai et al. 2008)

7. Schlussbemerkungen II

- Marktlösungen sind nicht immer die sozial gewünschten Lösungen (siehe z.B. Arbeitssicherheit)
- Hoher Forschungsbedarf, z.B. bei Methodik des Messens
- Standardisierungen (Kostenberechnung, Zahlungsbereitschaft, CBA) zwecks besserer Vergleichbarkeit erforderlich