

Forschungspaket VeSPA: Verkehrssicherheitsgewinne aus
Erkenntnissen aus Datapooling und strukturierten Datenanalysen

Teilprojekt 1: *Einflüsse von Mensch und Gesellschaft auf das
Strassenunfallgeschehen*

Kompetenzzentrum Mobilität
Dr. Timo Ohnmacht
Projektleiter/Dozent

T direkt +41 41 228 41 88
timo.ohnmacht@hslu.ch

Zürich 18. SEPTEMBER 2014

SVI FACHTAGUNG FORSCHUNG 2014
HOTEL ARTE IN OLTEN

Projektteam

Funktion im Projekt: *Projektleitung*

- Entwicklung des Auswertungsprogramms (Hypothesen)
- Spezifizierungen der Analysemodelle
- Strukturierung von Massnahmenfelder

Team HSLU:		Dr. Timo Ohnmacht <u>Verkehrssoziologe</u> Inhaltliche PL MZMV 2010 Verkehrsstatistik und – modellierung <i>Projektleiter</i>		Dr. Martin Lutzenberger <u>Volkswirt</u> Ursachenkonzept Strassenverkehrsunfallstatistik ASTRA <i>Stellv. Projektleiter</i>

Fachlicher Hintergrund:

- Bewertung, Erstellung und Analysen von Verkehrs- und Unfallstatistiken und praxisbezogenen Empfehlungen
- Analysen MZMV 2010 / Verkehrsmodell / Daten des Bundes (VU, STATPOP)



Funktion im Projekt: *Analysen*

- Datenmanagement und Analyseumgebung
- Multivariate Methoden der Statistik / Data Mining

Team ZHAW:		Marcel Dettling <u>Dr. Math. ETH</u> Statistische Datenanalyse und Data Mining im Verkehr (SVI 2004/14 Data Mining)		Prof. Andreas Ruckstuhl <u>Dr. Math. ETH</u> Statistische Datenanalyse und Data Mining im Verkehr (SVI 2004/14 Data Mining)

Fachlicher Hintergrund:

- Extrahieren, Aufbereiten und Validieren der Daten
- Möglichkeiten und Grenzen in Bezug auf Analysen und Datenqualität
- Statistik im Anwendungsbereich des Verkehrs

Institut für Angewandte Psychologie und Akzeptanzforschung

Funktion im Projekt: *Unfallforschung*

- *State of the Art* «Verkehrsunfallursachenforschung»
- Methodisch-analytische Interpretation der Ergebnisse
- Empfehlungen / Ableiten von Massnahmen

Team IAPA:		Dr. Jens Schade <u>Verkehrspsychologe</u> Verkehrsunfall- ursachenforschung Verkehrspsychologie TU Dresden		Lars Röbger <u>Verkehrspsychologe</u> Verkehrsunfallursachenforschung Verkehrspsychologie TU Dresden
-------------------	---	--	---	--

Fachlicher Hintergrund:

- Einflussdimensionen benennen
- Risikogruppen erkennen
- Strukturierung von Massnahmenfelder

Auftragsverständnis

Ausgangslage:

- Strassenverkehrsunfall-Register (VU) des ASTRA seit 2011 (DWH)
- Datapooling mit MISTRA, ADMAS, FABER möglich

Fragestellung:

1. Wie können die Einflüsse von Mensch und Gesellschaft auf das Strassenunfallgeschehen (**PHASE 1**) in der Unfallforschung und der Unfallstatistik besser sichtbar gemacht werden?
2. Welche weiteren Informationen (**PHASE 2, weitere Teilprojekte**) aus dem Strassenverkehrsunfall-Register (VU) (inkl. den damit verknüpfbaren Registern) können zur besseren Analyse und Interpretation der Unfalldaten beigezogen werden?
3. Wie können aus den Analysen Empfehlungen und Massnahmen aus Sicht der Verkehrswissenschaften abgeleitet werden, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen (**PHASE 1** und **PHASE 2**)?

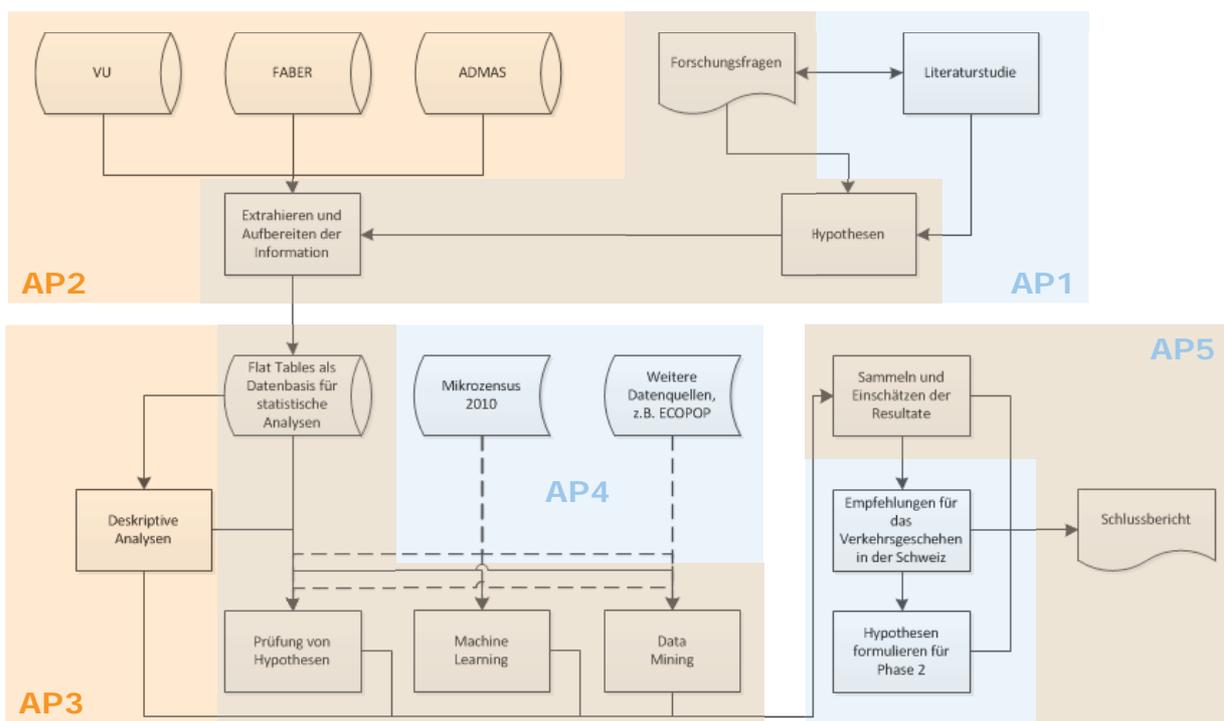
Zielsetzung/Ergebnisse:

- **PHASE 1:** Einflüsse von Mensch und Gesellschaft auf das Strassenunfallgeschehen (Quantifizierung Einflüsse / Massnahmen ableiten)
- **PHASE 2 (geplant):** Integration weitere Teilprojekte (ganzheitliche Modelle für Hypothesentests, Massnahmenkatalog, Umfeldanalysen)

Problemstellung und Datengrundlage

Folie 7, 18.09.2014

Vorgehen und Arbeitspakete: HSLU/IAPA ■ ZHAW ■



Folie 8, 18.09.2014

Frauen häufiger in Unfälle verwickelt als Männer?

	SUVA	Beratungsstelle für Unfallverhütung
Aussage	Autofahrerinnen haben im Vergleich zu den Männern ein höheres Unfallrisiko	Männer verursachen mehr Unfälle
Exposition vs. Absolute Zahlen	Bei 100 Millionen gefahrene Kilometer fast doppelt so häufig wie Männer schwere Verletzungen.	Zwei von drei schwerverletzten oder getöteten Autolenkern sind Männer.
«Expertendilemma» in der Öffentlichkeit		

Folie 9, 18.09.2014

75% aller im Strassenverkehr verunfallten Personen sind Männer. Aber!:

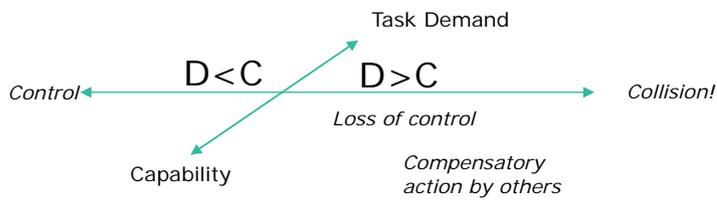


«Exposition», «Zeiten», «Wegeketten» im Verkehr muss für adäquate Ursachenzuschreibung Berücksichtigung finden!

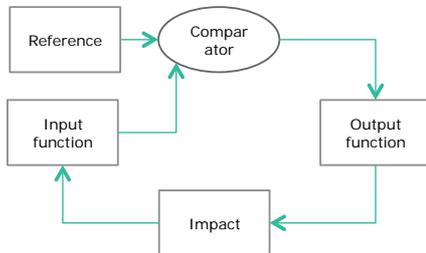
Folie 10, 18.09.2014

Theorie

Folie 11, 18.09.2014

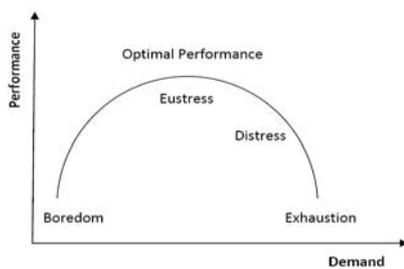


1. Task-Capability-Interface



2. Feedback-loop

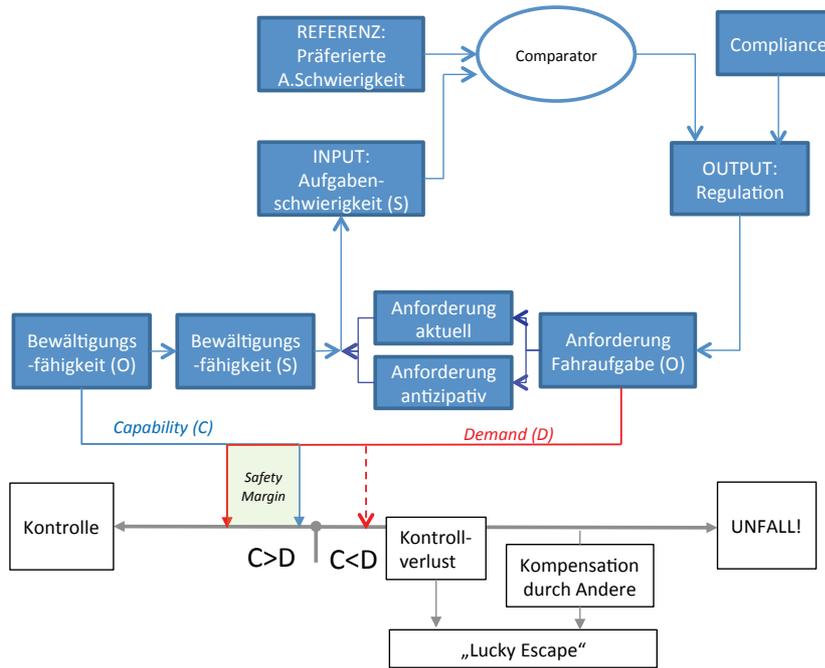
adaptiert nach Fuller, 2005



3. Demand / Performance

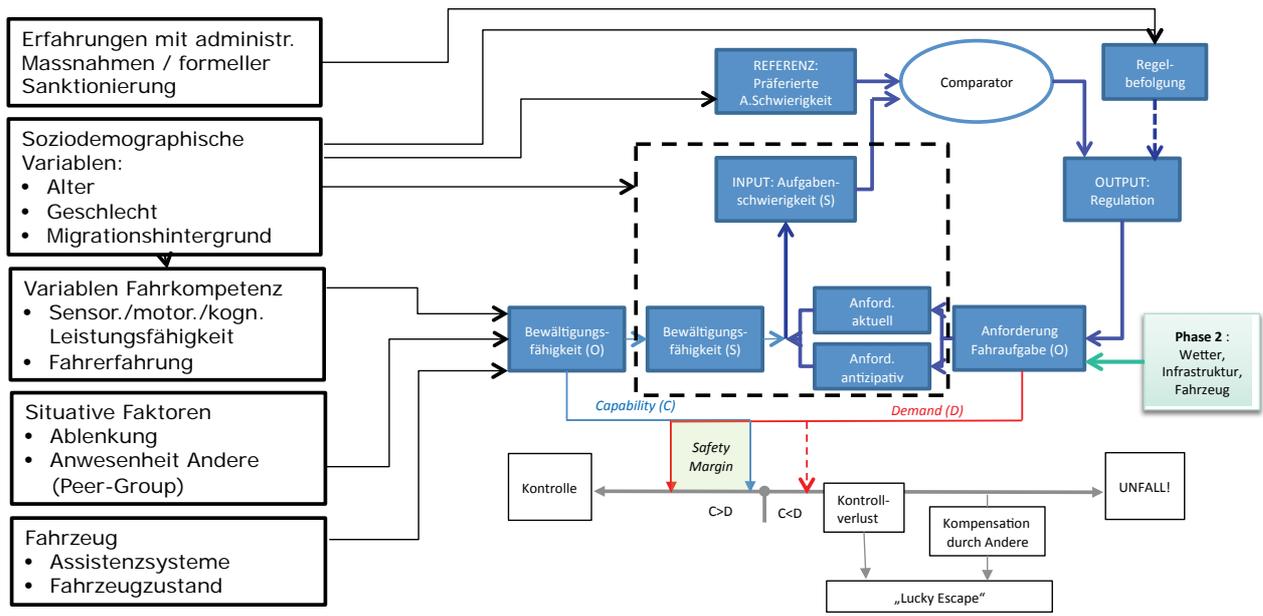
Folie 12, 18.09.2014

Theoretischer Rahmen - Wirkmodell



Adaptiert nach Fuller, 2008

Theoretischer Rahmen - Wirkmodell



 Kalibrierungsprozess: Subjektive Repräsentation von Anforderungen und eigener Bewältigungsfähigkeiten sowie deren Relation zueinander

→ Feedback-Schleife

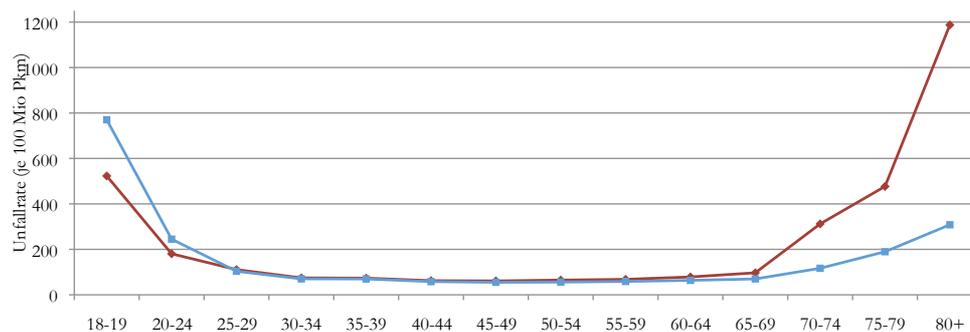
adaptiert nach Fuller, 2008

Deskriptive Analysen

Folie 15, 18.09.2014

Deskription: Fokus PW-Unfälle

- Erhöhte Unfallrate für junge und ältere Fahrer
- Bei jungen Fahrer: Männer häufiger Unfälle je gefahrenen Pkm als Frauen
- Bei älteren Fahrer: Frauen häufiger Unfälle je gefahrenen Pkm als Männer

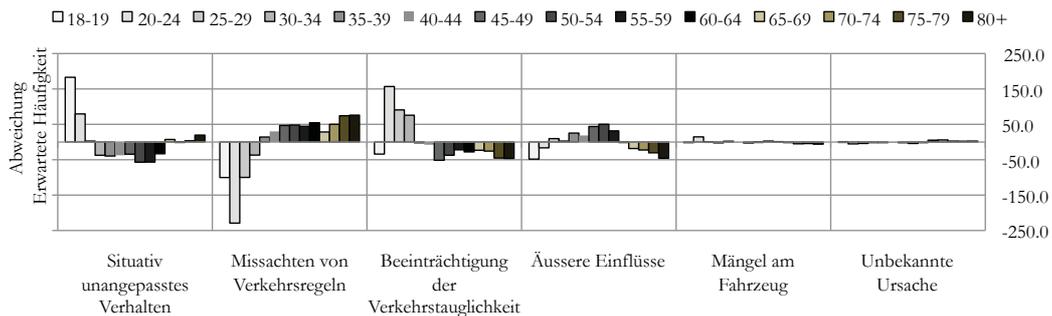


Unfallrate (Unfallverursacher) nach Alter & Geschlecht, 2012

Folie 16, 18.09.2014

Deskription: Fokus PW-Unfälle - Welche Personen haben welchen Unfälle? (Typ 1 Hypothesen)

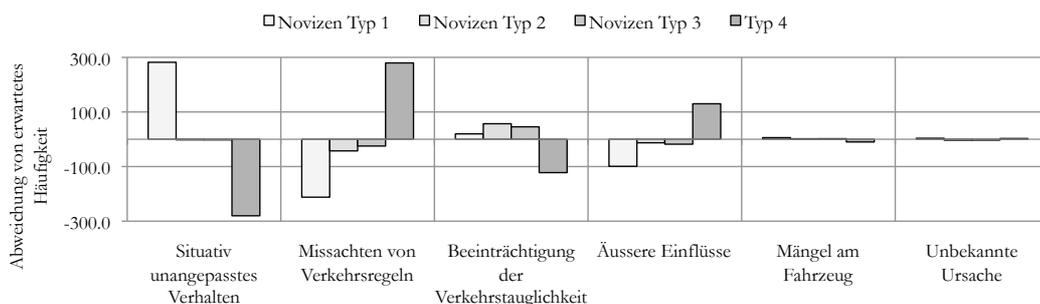
- Junge (verunfallte) Fahrer höhere Wkt. für Unfälle aufgrund situativ unangepassten Verhaltens bzw. Beeinträchtigung der Verkehrstauglichkeit (nur bei Männern)
- VT mittleren Alters bzw. ältere VT höhere Wkt. von Unfällen durch Missachten von Verkehrsregeln.
- Effekte bei Männern stärker ausgeprägt.



Unfallursachengruppen nach Alter für Männer, 2012

Deskription: Fokus PW-Unfälle - Welche Personen haben welchen Unfälle? (Typ 1 Hypothesen)

- Verunfallte Neulenker (Typ 1) überrepräsentiert bei Unfälle durch situativ unangepasstes Verhalten, Effekt stärker bei Männern als bei Frauen.
- Novizen (Typ 2 und 3) leicht überrepräsentiert bei Unfällen assoziiert mit Beeinträchtigung der Verkehrstauglichkeit (nur bei Männern)



Unfallursachengruppen nach Fahrerfahrung für Männer, 2011

Deskription: Fokus PW-Unfälle - Welche Personen haben welchen Unfälle? (Typ 1 Hypothesen)

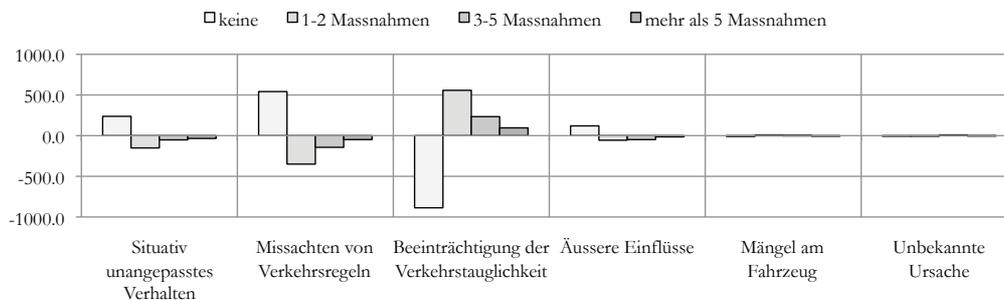
- Personen mit ADMAS-Erfahrung sind mit höherer Wkt. die Unfallverursacher statt Unfallbeteiligte



Folie 19, 18.09.2014

Deskription: Fokus PW-Unfälle - Welche Personen haben welchen Unfälle? (Typ 1 Hypothesen)

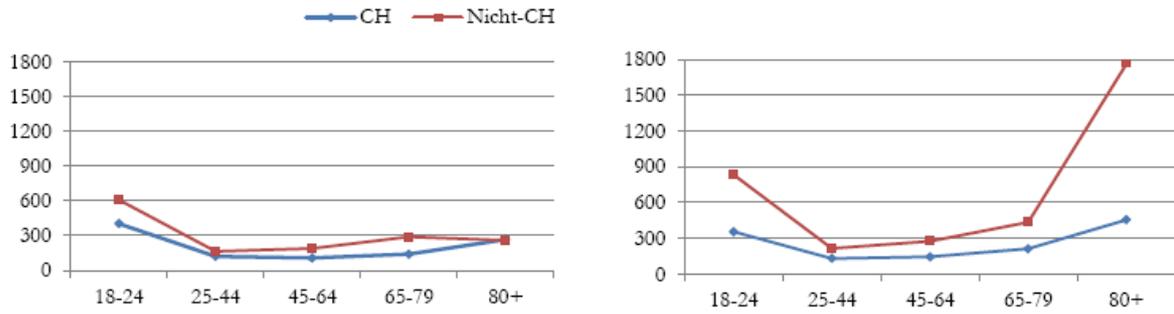
- Personen mit ADMAS-Erfahrung sind insbesondere überrepräsentiert bei Unfällen mit Beeinträchtigung der Verkehrstauglichkeit.



Folie 20, 18.09.2014

Deskription: Fokus PW-Unfälle: Welche Personen haben eine höhere Unfallwahrscheinlichkeit? (Typ 2 Hypothesen)

- Personen mit Migrationshintergrund (ohne CH-Pass, wohnhaft in der Schweiz) weisen im Vergleich zu Schweizern eine höhere Unfallwahrscheinlichkeit auf.
- Anteil der Nichtschweizer PW-Fahrer in der Schweiz (ca. 21%) verursachen ca. 27,5 % der PW-Unfälle



Unfall(beteiligungs-)rate je 100 Mio Pkm für Männer (l) und Frauen (r)

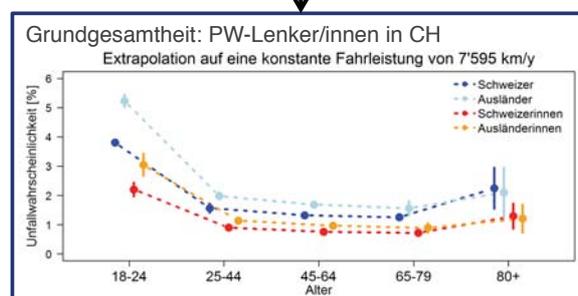
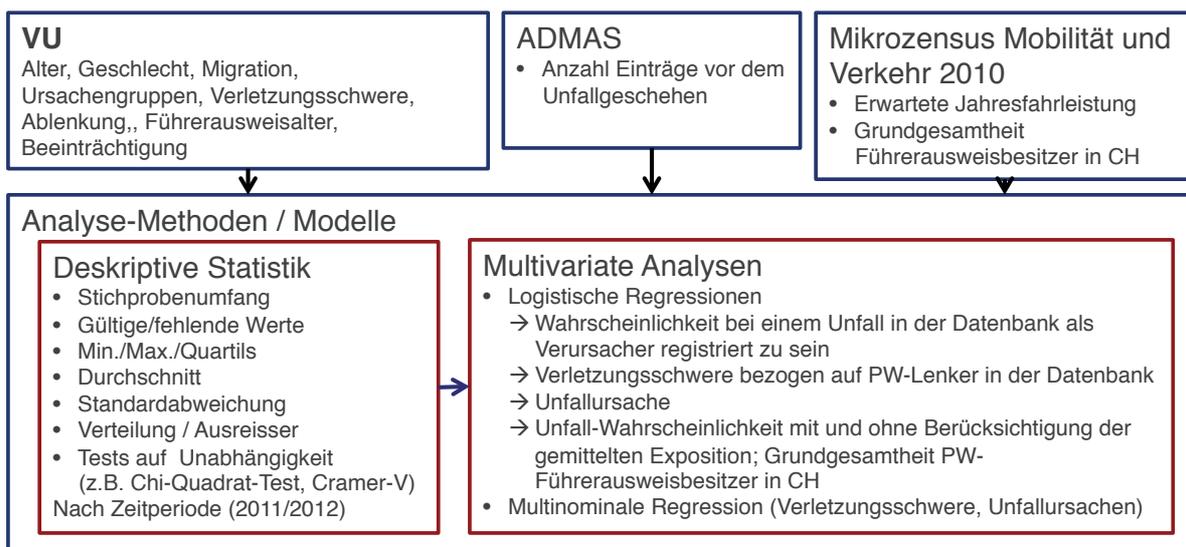
Modellierung

Hypothesengerüst

	Typ 1-A	Typ 1-B	Typ 1-C	Typ 2 (ohne) / 3 (mit Exposition)
Zielvariable	Verursacher vs. Opfer	Verletzungsschwere	Hauptunfallursache	Unfallwahrscheinlichkeit
Grundgesamtheit	PW-Lenker/in aus Unfalldatenbank			CH-Bevölkerung mit PW-Führerausweis
Grundmodelle	Phase 1			

Folie 23, 18.09.2014

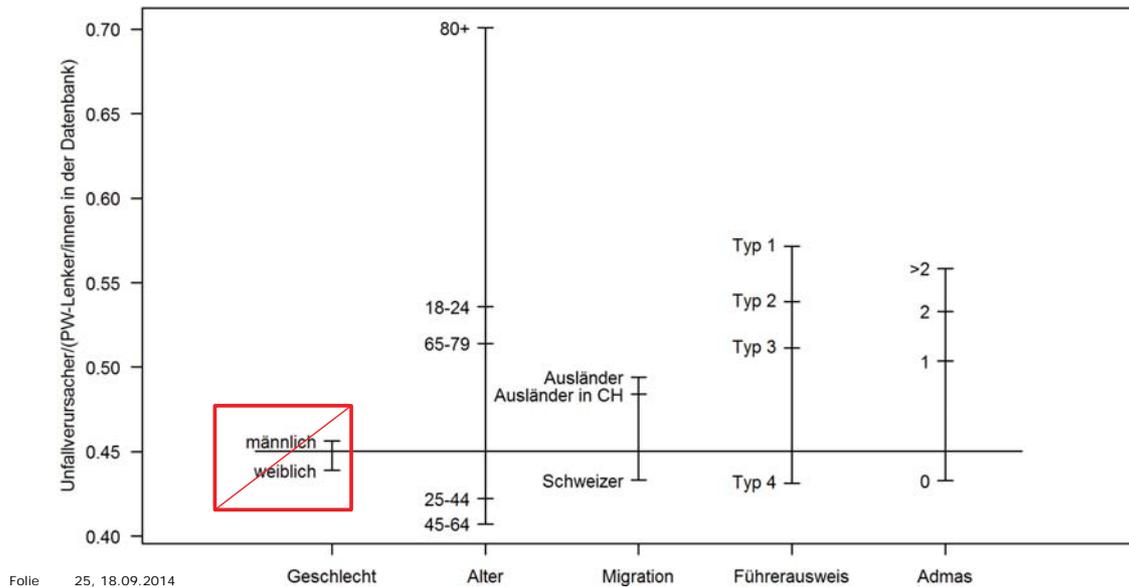
Modelle: TP 1



Hypothese Typ 1 – A

Verursacher oder Opfer = f(Soziodemographie, Leistungsfähigkeit, Fahrerfahrung, Administrativmassnahmen)

Grundgesamtheit: PW-Lenker/in aus der Unfalldatenbank



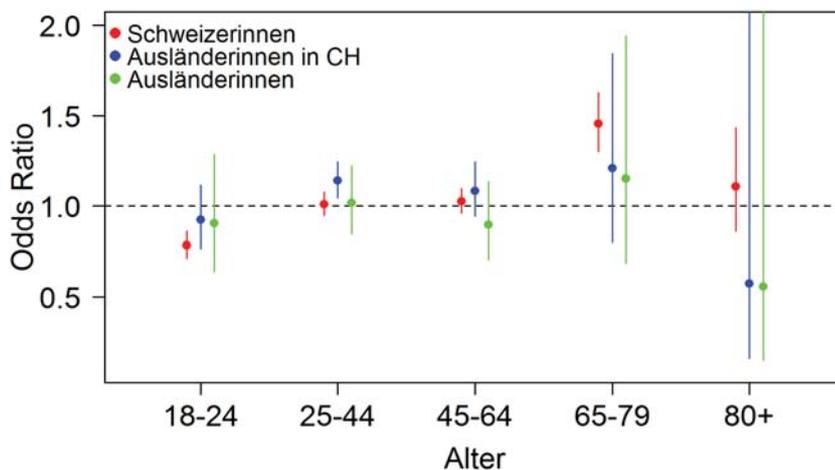
Folie 25, 18.09.2014

Hypothese Typ 1 – A

Zusammenhänge komplex, so dass eindimensionale Auswertung zu falschen Schlussfolgerungen führen kann

→ Modell mit gemeinsamer Betrachtung aller Einflussfaktoren, inklusive den Wechselwirkungen

Beispiel: Modellresultat für Wahrscheinlichkeit bei einem Unfall Verursacher zu sein (Frauen vs. Männern)



→ je nach Alter und Migrationshintergrund unterschiedliche Zusammenhänge!

→ z.B. für junge Schweizerinnen ist das Risiko geringer, für ältere 65-79 jedoch grösser

Folie 26, 18.09.2014

Hypothese Typ 1 – A (Resultate Modellierung)

Modell → korrekte Interpretation der Daten
→ Zusammenhänge ersichtlich, die mit eindimensionaler Analyse nicht zu erkennen sind

Wahrscheinlichkeit bei einem PW-Unfall Verursacher zu sein, ...

- ...ist für **Frauen** (insbesondere Schweizerinnen) gegenüber gleichaltrigen Männern in jungen Jahren **reduziert**, im **Alter** aber **erhöht**.
- ...nimmt insbesondere für junge Lenker/innen mit zunehmender **Fahrerfahrung** (Alter des Führerausweises) **ab**.
- ...nimmt für Lenker/innen (insbesondere Schweizer) mit der Anzahl **Admas-Massnahmen** zu.
- ...ist für **ausländische Lenker/innen ohne Schweizer Wohnsitz** und somit begrenzten Kenntnissen der lokalen Verhältnisse **erhöht**.
- ...ist für **Lenker/innen über 80 Jahre** allgemein stark **erhöht**.

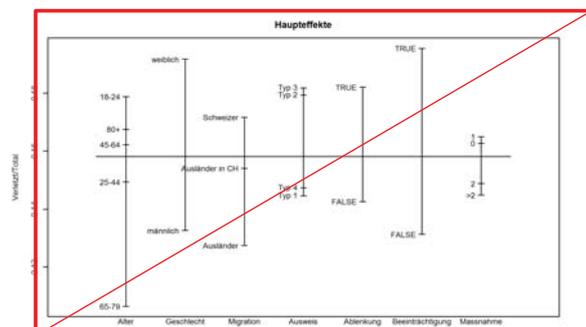
Folie 27, 18.09.2014

Hypothese Typ 1 – B

Verletzt oder Unverletzt = f(Soziodemographie, Leistungsfähigkeit, Fahrerfahrung, Administrativmassnahmen, Ablenkung, Beeinträchtigung)

Grundgesamtheit: PW-Lenker/in die einen Unfall verursacht haben

- für korrekte Interpretation ist eine multivariate Betrachtung mit Berücksichtigung von Wechselwirkungen essentiell
- je nachdem ob der Unfallverursacher beeinträchtigt ist oder nicht, sind andere Faktoren signifikant



Folie 28, 18.09.2014

Hypothese Typ 1 – B (Resultate Modellierung)

Ohne Beeinträchtigung:

- **Alter** (erhöhtes Risiko für die jüngsten und ältesten Lenker/innen)
- **Geschlecht** (**stark** erhöhtes Risiko für Frauen)
- **Fahrerfahrung** (Abnahme des Risikos mit der Erfahrung)
- **Admas-Massnahmen** (erhöhtes Risiko)
- **Ablenkung** (erhöhtes Risiko)

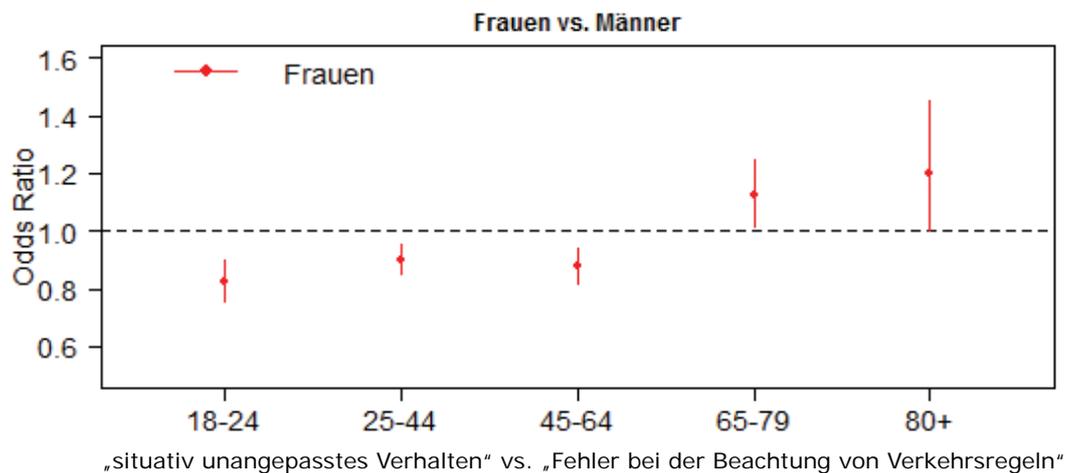
Mit Beeinträchtigung:

- **Geschlecht** (**leicht** erhöhtes Risiko für Frauen)
- **Migration** (erhöhtes Risiko für Schweizer)

Hypothese Typ 1 – C

Hauptunfallursache = f(Soziodemographie, Leistungsfähigkeit, Fahrerfahrung, Administrativmassnahmen)

Grundgesamtheit: PW-Lenker/in die einen Unfall verursacht haben



Hypothese Typ 1 – C (Resultate Modellierung)

- Bei **jungen Männern** wird „**situativ unangepasstes Verhalten**“ überproportional häufig als Unfallursache eruiert.
- Bei **jungen Frauen** sind hingegen Unfälle aufgrund von einem „**Fehler bei der Beachtung von Verkehrsregeln**“ überproportional häufig.
 - Mit **zunehmendem Alter** kehrt das Verhältnis.
- Bei **unerfahrenen Lenker/innen** und solchen mit **Admas-Massnahmen** ist die Wahrscheinlichkeit von Unfällen aufgrund von „**situativ unangepasstem Verhalten**“ erhöht.
- Bei **Lenker/innen** mit **Admas-Massnahmen** ist „**Beeinträchtigung der Fahrtauglichkeit**“ verhältnismässig häufig die Unfallursache.

Hypothese Typ 2

Unfallwahrscheinlichkeit=f(Alter, Geschlecht, Migrationshintergrund)

Grundgesamtheit: Personen mit PW-Führerausweis in der Schweiz
(Quelle: Mikrozensus und Unfalldatenbank)

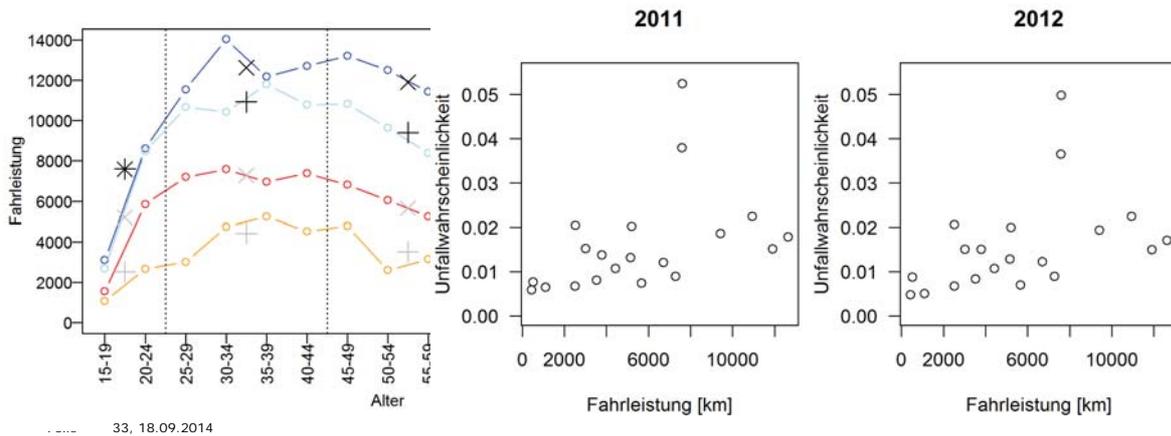
- erklärende Variablen reichen nicht aus, um die Unfallwahrscheinlichkeit adäquat zu beschreiben
- Univariate Betrachtungen können zu falschen Schlussfolgerungen führen
- Möglicher Grund: nicht berücksichtigte Fahrleistung

Hypothese Typ 3

Unfallwahrscheinlichkeit = f(Alter, Geschlecht, Migrationshintergrund, erwartete Jahresmobilität)

Grundgesamtheit: Personen mit PW-Führerausweis in der Schweiz

Fahrleistung:



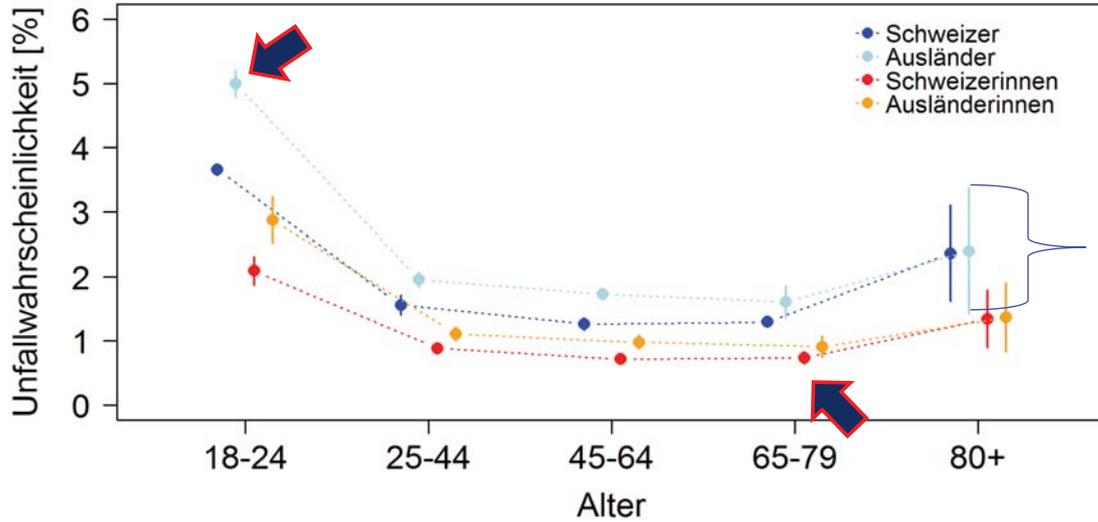
33, 18.09.2014

Hypothese Typ 3 (Resultat Modellierung)

- Unfallrisiko insbesondere für junge Lenker/innen erhöht.
- Risiko bei Männern über alle Kombinationen von Altersklassen und Migration deutlich höher als bei Frauen.
- Bei Lenkern ohne Schweizerpass ist das Unfallrisiko gegenüber Schweizern bis zu Alterskategorie der 64 etwas erhöht, danach gleicht sich das Risiko an.
- Bei Lenkerinnen ohne Schweizerpass gibt es auch in der jüngsten Alterskategorie keinen Unterschied gegenüber den gleichaltrigen Schweizerinnen.
- Betagten Lenker/innen über 80 zeigen einen geringen Anstieg der Unfallwahrscheinlichkeit.

Hypothese Typ 3 (Modellierung)

Typ3 Modell: Extrapolation auf eine konstante Fahrleistung von 7'595 km/y

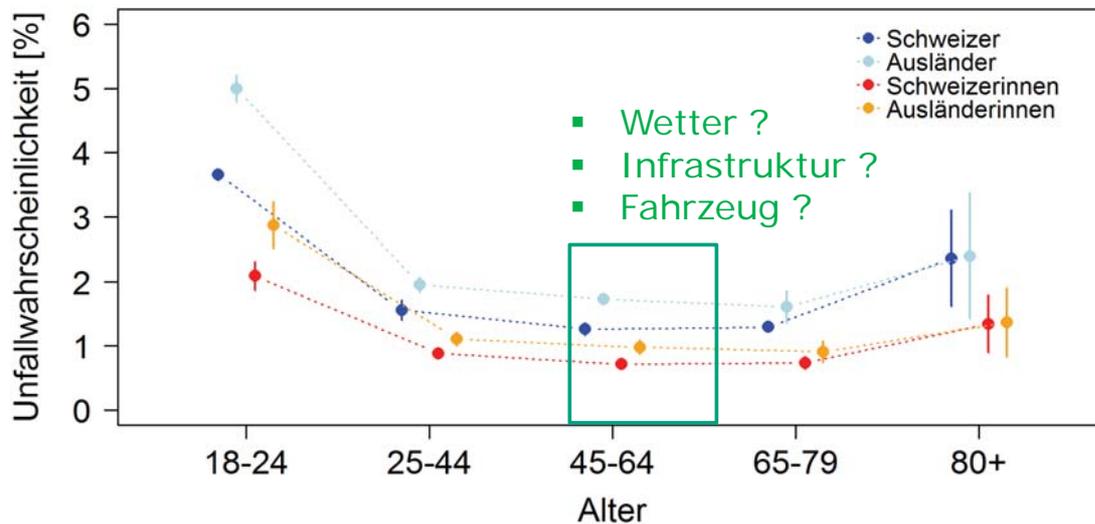


Unfall: Jugendliche Risikobereitschaft oder aufgrund von fehlender Fahrleistung / Erfahrung?

Folie 35, 18.09.2014

Hypothese Typ 3 (Phase 2)

Typ3 Modell: Extrapolation auf eine konstante Fahrleistung von 7'595 km/y

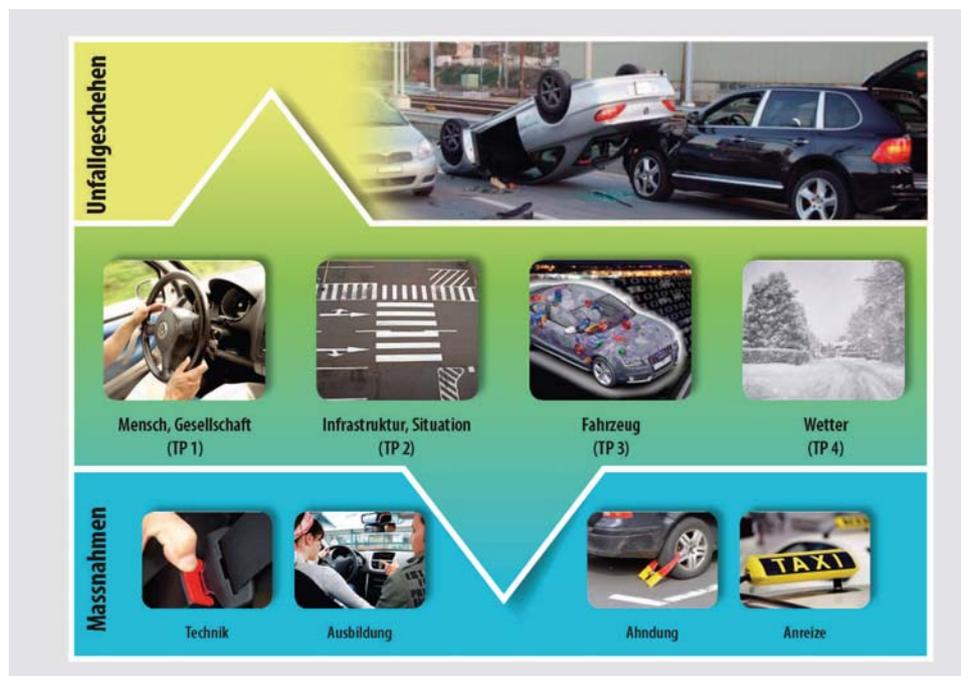


Folie 36, 18.09.2014

Ausblick

Folie 37, 18.09.2014

Massnahmen



Folie 38, 18.09.2014

Ausblick: Phase 2 Was ist mit ... ?

Wetter

- Gibt es Geschlechts- und/oder alters-spezifische Risikobewertungen?
- Ist die wetterbedingte Risikoexpositionen unterschiedlich?

Infrastruktur

- Ist die Gefahrenexposition (z.B. innerorts vs. ausserorts) für verschiedene Bevölkerungsgruppen unterschiedlich?
- Tourismusverkehr: Gibt es ein erhöhtes Risiko für Ausländer/innen ohne Schweizer Wohnsitz aufgrund von schweiz-typischen Eigenarten wie Topographie?
- Wie hängen die Unfälle mit den Geschwindigkeitsvorgaben zusammen?

Fahrzeuge

- Sind Frauen eher in „sicheren“ Kleinfahrzeugen unterwegs (kleineres Risiko einen Unfall zu verursachen, aber erhöhtes Verletzungsrisiko)?
- Wie verändert sich das Verletzungsrisiko bei Zusammenstößen mit grösseren Fahrzeugen?
- Sind erfahrene, ältere Lenker/innen eher in sicheren Fahrzeugtypen unterwegs?

etc.

Folie 39, 18.09.2014

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !