

E-Bikes im Strassenverkehr – Sicherheitsanalyse

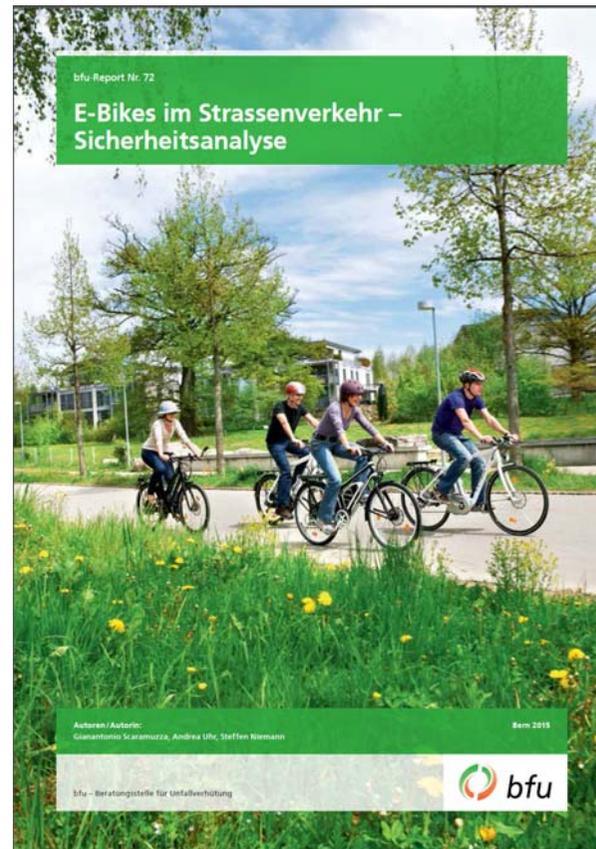
Ein Projekt der bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung

VCS-Fachtagung E-Bike

6. April 2016, Stade de Suisse, Bern

Gianantonio Scaramuzza, Berater Verkehrstechnik

bfu – Report Nr. 72



Projektaufbau



Projektaufbau



Literaturanalyse: E-Bike

- Häufigster Unfalltyp: Alleinunfall



- Kataloge möglicher technischer Probleme (theoriebasiert)



Literaturanalyse: Vergleich E-Bike – Fahrrad

- Unfallhäufigkeit: ähnlich



- Verletzungsgrad Verunfallter in medizinischer Behandlung: ähnlich



Literaturanalyse: Vergleich E-Bike – Fahrrad

- Geschwindigkeiten: + 1- 4 km/h (6-23%)



- Variation der Geschwindigkeiten: höher



Literaturanalyse: Vergleich E-Bike – Fahrrad

- Anteil Distanzen mit hoher Geschwindigkeit: höher



- Fehleinschätzungen anderer Verkehrsteilnehmer: höher

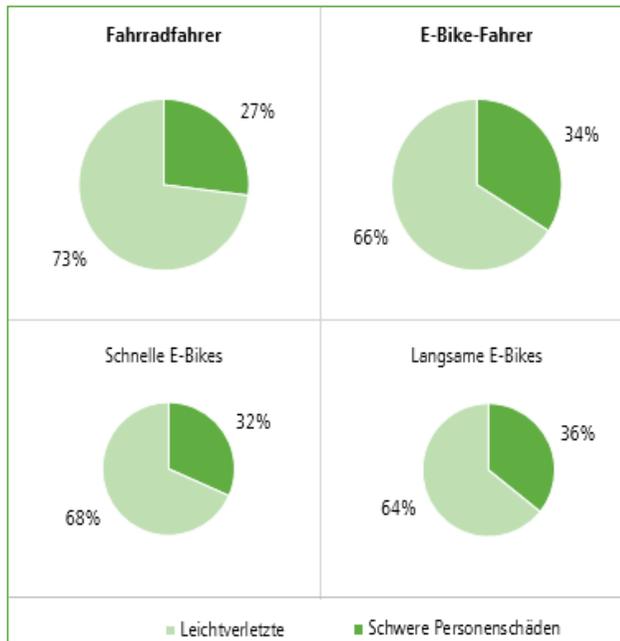


Projektaufbau



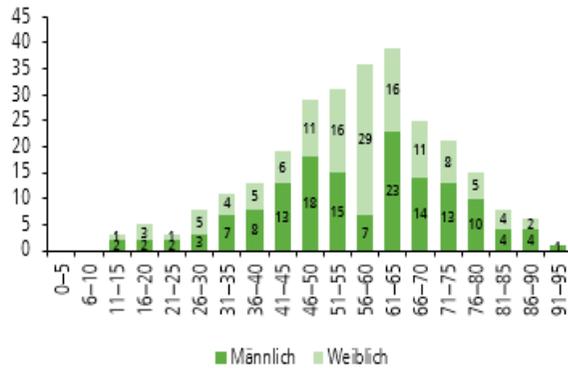
Unfallanalyse Schweiz

Unfallfolgen nach Tretfahrzeugtyp (2011-2013)

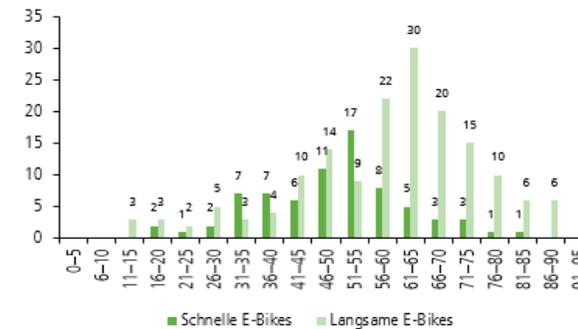


Unfallanalyse Schweiz

Schwer verunfallte nach Geschlecht, Alter und Tretfahrzeugtyp (2011-2013)



Schwere Personenschäden nach Alter und Geschlecht, E-Bike, ∑ 2011-2013



Schwere Personenschäden nach Alter und E-Bike-Typ*, ∑ 2011-2013

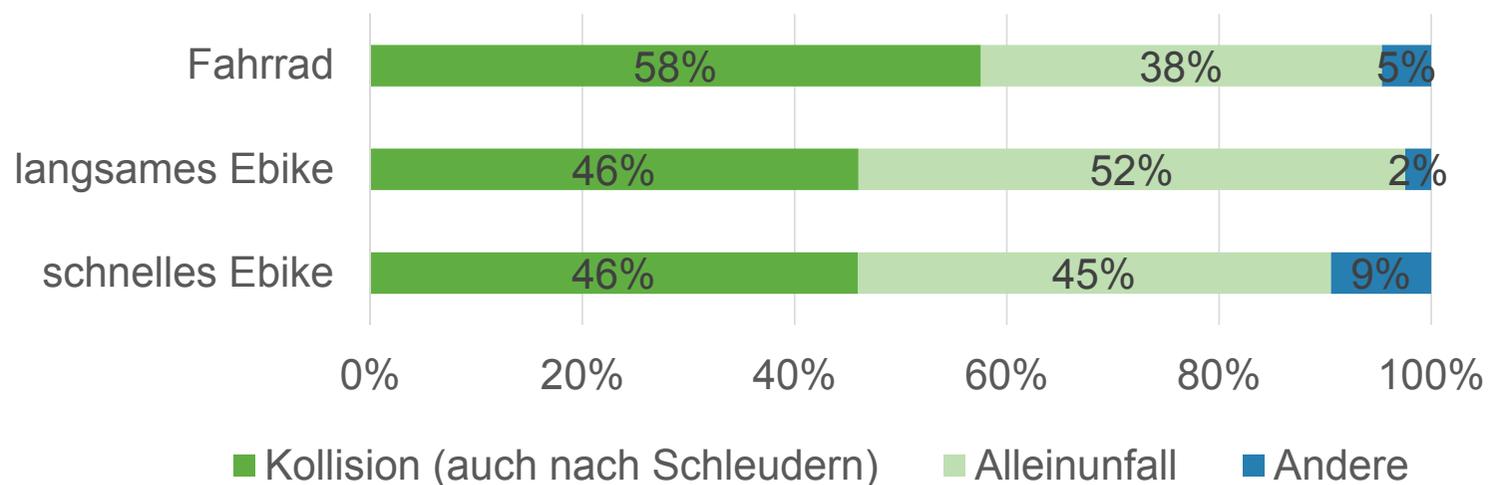


Schwere Personenschäden nach Alter und Geschlecht, Fahrrad, ∑ 2011-2013

* n kleiner, da nicht alle E-Bikes identifizierbar sind

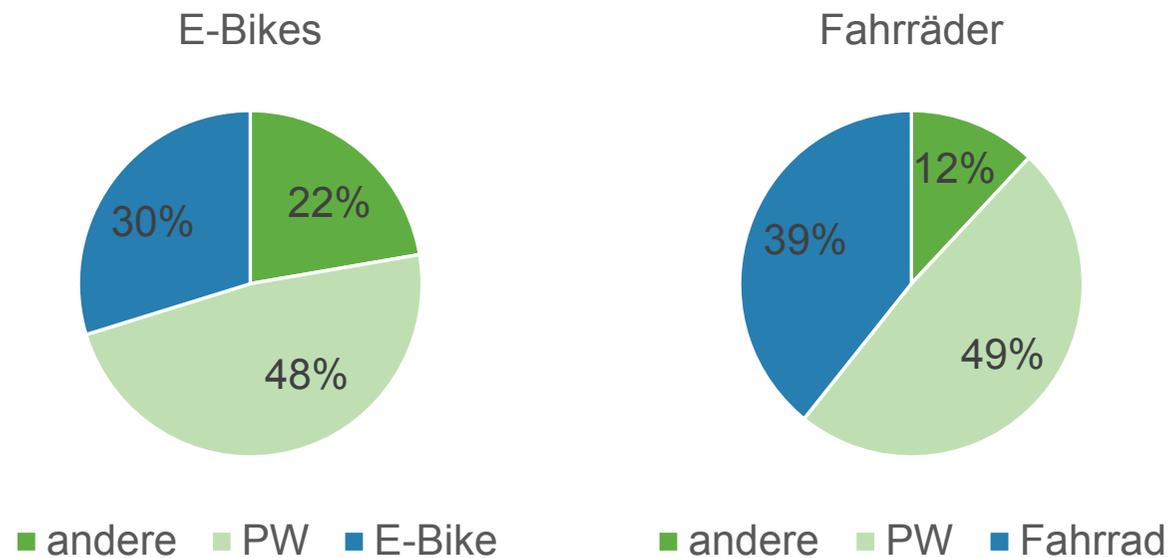
Unfallanalyse Schweiz

Schwer Verunfallte nach Tretfahrzeugtyp und Unfalltyp (2011-2013)



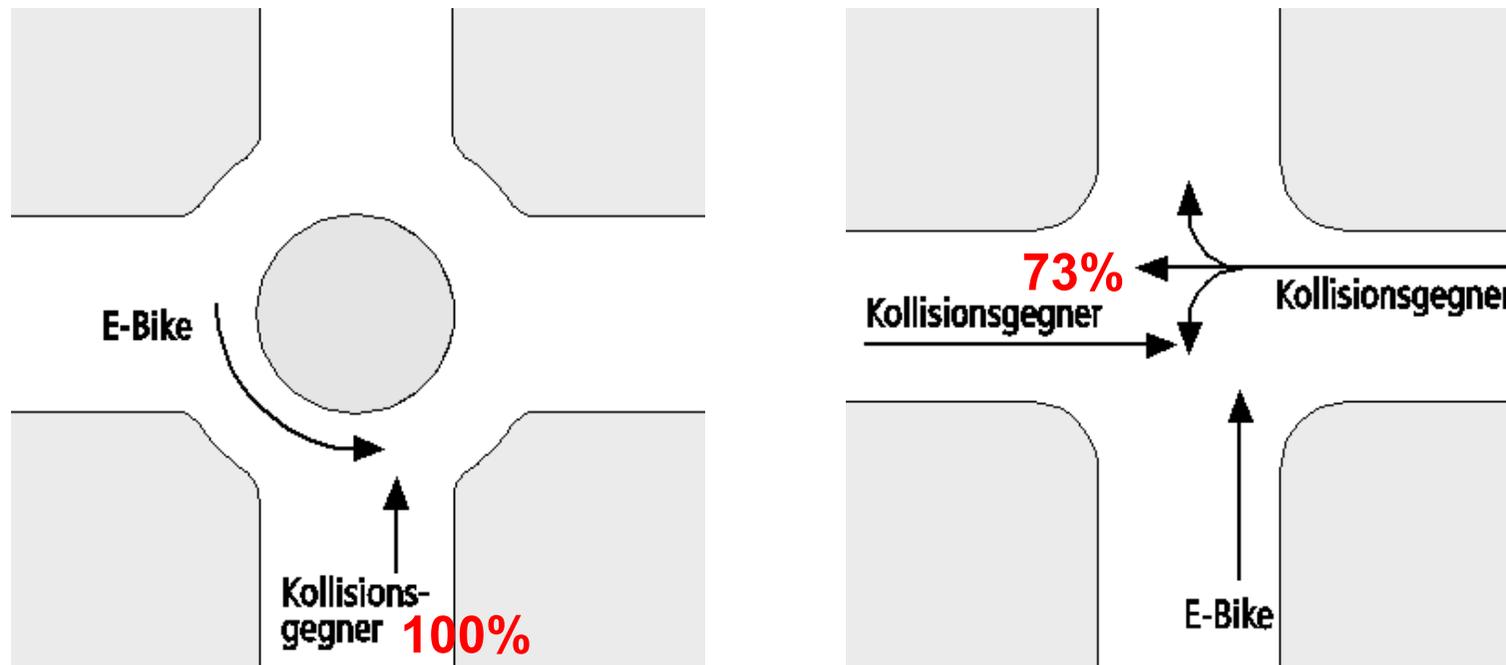
Unfallanalyse Schweiz

Verteilung Hauptverursacher schwerer Kollisionen (2011-2013)



Unfallanalyse Schweiz

Kollisionen mit verunfalltem E-Biker nach Unfallstelle und Hauptverursacher (2011-2013)





Hypothesen

- E-Bike-Lenker verkennen den Risikofaktor «Geschwindigkeit» und fahren zu wenig defensiv
 - **Lenkerbefragung:** Psychologische Prädiktoren für Fahrverhalten? Deskriptive Statistiken (Wissen über Gesetze, Helmtragquote, etc.)

- Andere Verkehrsteilnehmer unterschätzen die Geschwindigkeit von E-Bikes
 - **Experiment:** Unterschätzen PW-Lenker Geschwindigkeit von einspurigen Fahrzeugen? Fehleinschätzung bei E-Bikes ausgeprägter?

Projektaufbau

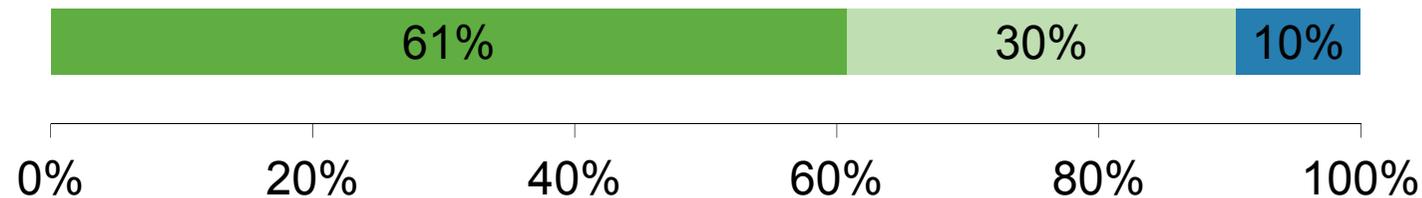


Lenkerbefragung - Grundlagen

- Postalisch (Lenker schnelle E-Bikes)
- Psychologische Prädiktoren für Fahrverhalten
- Wissen über Gesetze, Gefahren, etc.
- Stichprobe
 - *Anzahl Teilnehmer:*
2158
 - *Durchschnittsalter:*
50 Jahre (SD = 11.4; min. = 14 ; max. = 87)
 - *Geschlecht:*
50,3% Männer; 49,7% Frauen
 - *Durchschnittliche Fahrerfahrung:*
37 Monate (SD = 33; min. = 1)

Lenkerbefragung – Ergebnisse (Auswahl)

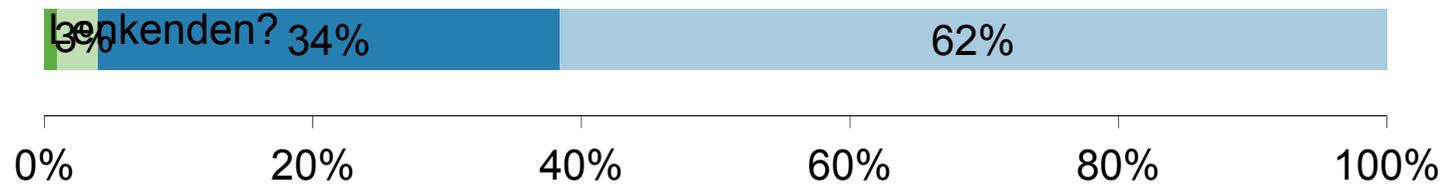
Sind Sie in der Zeit vor Ihrer E-Bike-Nutzung Fahrrad



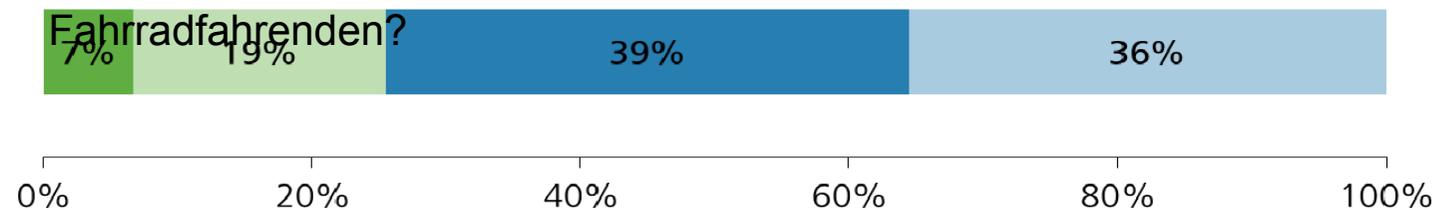
■ Ja, regelmässig ■ Ja, gelegentlich ■ Nein, (praktisch) nie

Lenkerbefragung – Ergebnisse (Auswahl)

Unterschätzen Verkehrsteilnehmer die Geschwindigkeit von E-Bike-



Haben E-Bikes einen längeren Anhalteweg/Bremsweg im Vergleich zu

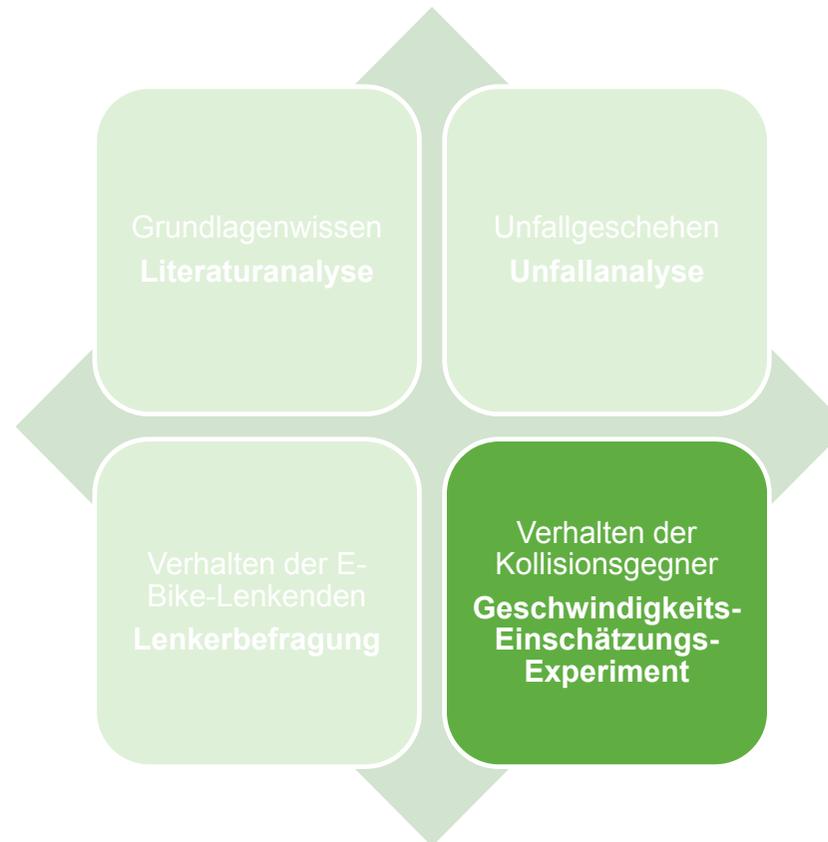


■ Trifft überhaupt nicht zu ■ Trifft eher nicht zu ■ Trifft eher zu ■ Trifft völlig zu

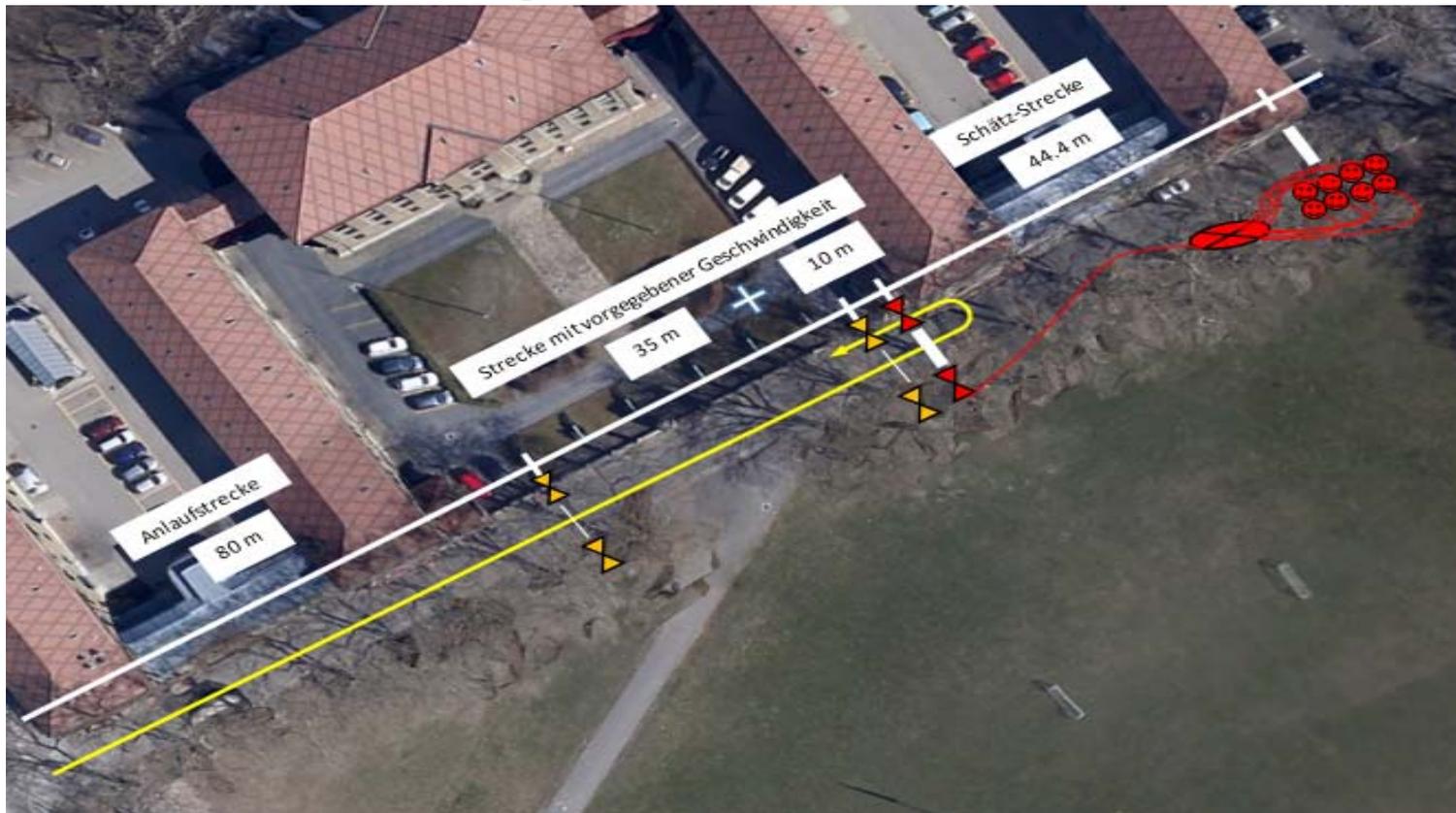
Fazit Lenkerbefragung (Auswahl)

- Mehrheit ist sich den Gefahren des E-Bikes bewusst
 - Geschwindigkeit
 - Bremsweg
 - gefährlicher als Velofahren
- Ausgeprägtes Bewusstsein für Unterschätzung der Geschwindigkeit durch andere Verkehrsteilnehmer
- Risiko für Selbstunfälle eher unterschätzt
- Ältere und ungeübtere Personen sowie Frauen fahren nach eigener Angabe vorsichtiger

Projektaufbau



Experiment – Vorgehen



Experiment – Vorgehen

Probanden am Fahrbahnrand schätzen die Geschwindigkeit von einspurigen Fahrzeugen ein, die sich von links nähern.

Fahrzeuge	Fahrzeuglenker (Schauspieler)	Gefahrenere Geschwindigkeiten	Probanden
<ul style="list-style-type: none"> Alltagsfahrrad Rennrad E-Bike (schnell) E-Bike (langsam) Elektroroller 	<ul style="list-style-type: none"> Frau ü 50 Mann ü 50 Frau u 30 Mann u 30 	<ul style="list-style-type: none"> 15 km/h 30 km/h 40 km/h 	<p>12 Gruppen à je 8 Probanden</p> <p>Jede Gruppe beurteilte 26 Kombinationen</p>

52 Kombinationen

Experiment – Vorgehen

Experiment Geschwindigkeitseinschätzung 

Fahrplan für Schauspieler

GRUPPE 4: 10:30 – 11:10

vFahrt	Schauspieler	Fahrzeugtyp	Tempo
TEST			
1	Selina	FLYER	25 km/h
2	René	STROMER	40 km/h
3	Esther	Renn-Velo	40 km/h
4	Timon	Elektro-Roller	15 km/h
5	Selina	STROMER	15 km/h
6	René	Renn-Velo	25 km/h
7	Esther	FLYER	15 km/h
8	Timon	Elektro-Roller	25 km/h
9	Selina	STROMER	25 km/h
10	René	Alltags-Velo	15 km/h
11	Esther	Renn-Velo	25 km/h
12	Timon	Elektro-Roller	40 km/h
13	Selina	STROMER	40 km/h
14	René	Alltags-Velo	25 km/h
15	Esther	Elektro-Roller	40 km/h
16	Timon	FLYER	15 km/h
17	Selina	Alltags-Velo	15 km/h
18	René	Elektro-Roller	40 km/h
19	Esther	STROMER	15 km/h
20	Timon	Renn-Velo	25 km/h
21	Selina	Alltags-Velo	25 km/h
22	René	FLYER	15 km/h
23	Esther	Elektro-Roller	25 km/h
24	Timon	STROMER	15 km/h
25	Selina	FLYER	15 km/h
26	René	Elektro-Roller	25 km/h

Experiment Vorgehen



Experiment – Vorgehen



Experiment – Vorgehen



Experiment – Vorgehen



Experiment – Vorgehen



Experiment – Vorgehen



Experiment - Analyse

- Stichprobe
 - *Anzahl Probanden:*
90
 - *Durchschnittsalter:*
47 Jahre (min. = 19; max. = 78)
 - *Geschlecht:*
36% Männer (Ø 34 J.); 64% Frauen (Ø 55 J.)
 - *Fahrerfahrung:*
Alle Probanden mit Führerschein

Experiment - Analyse

- *Untersuchte Einflussfaktoren auf die Geschwindigkeitsschätzung*
 - Alter und Geschlecht der Lenker
 - Fahrzeugtyp
 - Geschwindigkeit
 - Alter & Geschlecht der Probanden
 - Häufigkeit und Art der Verkehrsteilnahme
 - Brille im Strassenverkehr bzw. während Experiment

- *Messgrösse für Geschwindigkeitsschätzung*
 - Fehlerzeit

Experiment - Ergebnisse

- Geschwindigkeit von allen Tretfahrzeugen wird unterschätzt
 - Absolut
 - Relativ im Vergleich zu Elektroroller
- Fahrrad und E-Bike werden gleich stark unterschätzt
- Bei 25 km/h und 40 km/h wird stärker unterschätzt als bei 15 km/h
- Frauen unterschätzen die Geschwindigkeit stärker als Männer
- Erscheinungsbild der Lenker: unklares Ergebnis
- Alter: eher irrelevant
- Sitzposition: In höherer und leicht zurückversetzter Position wird stärker unterschätzt als in tiefer, vorderen Position

Prävention

- In-Depth-Analysen Alleinunfälle
- Monitoring (Unfallgeschehen, Exposition, etc.)
- Fahrkurse für Neueinsteiger ohne Vorerfahrung mit Velo
- Sensibilisierung für Besonderheiten des E-Bikes (Alleinunfälle, Bremsverhalten, Antizipation möglicher Konflikte, Sichtbarkeit)
- Fahrausbildung PW: Wahrnehmbarkeit & Geschwindigkeitsunterschätzung, v.a. an Kreiseln
- Überprüfung der VSS-Normen sowie der bestehenden Infrastruktur
- Weiterentwicklung von Fahrradhelmen
- Verkaufsförderung von E-Bikes mit hohem Sicherheitsstandard

