Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Segway

Eine Bewertung des neuartigen Transportmittels durch die Unfallforschung der Versicherer

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Segway – Was ist das?



Quelle: www.Segway.de

Segway – Was ist das?
Zahlen

- Stand 2005: 15-20.000 Fahrzeuge verkauft, die Mehrzahl in den USA
- Stand 2007: 30-35.000 Fahrzeuge verkauft
- Stand 2008: ca. 1.000 verkaufte Fahrzeuge in Deutschland

Segway – Was ist das?
Funktionsweise (1)

- Elektrisch angetriebenes Zweispurfahrzeug mit nur einer Achse, selbstbalancierend
- Segways werden aufrecht stehend gefahren
- Beschleunigung und Bremsung durch Gewichtsverlagerung („intuitiv“)
- Kurvenfahrt durch Bewegung der Lenkstange nach rechts oder links

Segway – Was ist das?
Funktionsweise (2)

- Elektronische, voll automatische Stabilisierung des Fahrzeugs mit Fahrer
  - Ermittlung und Analyse der Fahrzeug- und Körperposition mittels 5 Gyroskop- und 2 Beschleunigungssensoren mit 100Hz
  - Zentrale Verarbeitung der Informationen
  - Berechnung des Zustandes des Fahrzeugs sowie des Fahrerwunsches und Weitergabe von Befehlen zur Steuerung der beiden Elektromotoren
  - Die Elektromotoren können die Räder unabhängig voneinander bewegen

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Benutzung im öffentlichen Straßenverkehr
Möglichkeiten der Zulassung in Deutschland (1)

- Einordnung als PKW
- Einordnung als Mofa, Krankenfahrstuhl, Fahrrad mit Hilfsmotor (Leichtmofa)
  - Segway wäre zu schwer für die jetzige Regelung
- Einordnung als besonderes Fortbewegungsmittel; technische Reduzierung der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit auf max. 6 km/h
  - Wegfall von Fahrerlaubnis, Helm- sowie Versicherungspflicht, nur auf Fußverkehrsflächen bewegbar
- Einordnung als Kraftfahrzeug eigener Art („elektronische Mobilitätshilfe“)

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Benutzung im öffentlichen Straßenverkehr
Möglichkeiten der Zulassung in Deutschland (2)

- Der aktuelle MobHV-E* sieht neben einer Begriffsbestimmung vor, dass
  - die Fahrzeuge nicht zulassungspflichtig sind,
  - eine Pflicht zur Führung eines Versicherungskennzeichens besteht,
  - die Fahrzeuge einem genehmigten Typ entsprechen müssen,
  - mindestens die Berechtigung zum Führen eines Mofas erforderlich ist,
  - eine Verzögerungseinrichtung vorhanden sein muss, die das Fahrzeug zum Stillstand bringt,
  - Lichteinrichtungen analog der Fahrradausrüstung vorhanden sind
  - und die Fahrzeuge mit einer helltönenden Glocke ausgerüstet sein müssen.
  - Die Mobilitätshilfe darf **nur auf Radverkehrsflächen** gefahren werden.
  - Vom Fahrbahnverbot ausgenommen sind verkehrsberuhigte Bereiche, Fahrbahnen in Tempo 30 Zonen und innerörtliche Fahrbahnen, soweit keine Radwege vorhanden sind.

➔ **Segway = Fahrrad**

Unfallforschung der Versicherer
GDV

* MobHV-E: Mobilitätshilfeverordnung

Benutzung im öffentlichen Straßenverkehr

- Unabhängig von einer bundeseinheitlichen Regelung haben einige **Bundesländer** Ausnahmeregelungen für Segways getroffen.
- Ausnahmegenehmigungen gibt es bislang in Bayern, Berlin, Hamburg, NRW, Rheinland-Pfalz, Saarland und Schleswig-Holstein.
- Die Sondergenehmigungen sind an bestimmte Auflagen geknüpft.



Quelle: www.Segway.de

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Benutzung im öffentlichen Straßenverkehr
Segway und Versicherungsschutz

- Das Pflichtversicherungsgesetz verpflichtet den Halter eines Kraftfahrzeugs, eine Haftpflichtversicherung dafür abzuschließen.
- Kraftfahrtversicherer bieten Versicherungsschutz rund um den Segway an.
- Versicherungsschutz:
  - Haftpflichtversicherung
  - Kaskoversicherung (gegen Gefahren wie z.B. Diebstahl)
  - Betriebshaftpflichtversicherung (z. B. Messen, Events, Vorführungen)

Unfallforschung der Versicherer
GDV

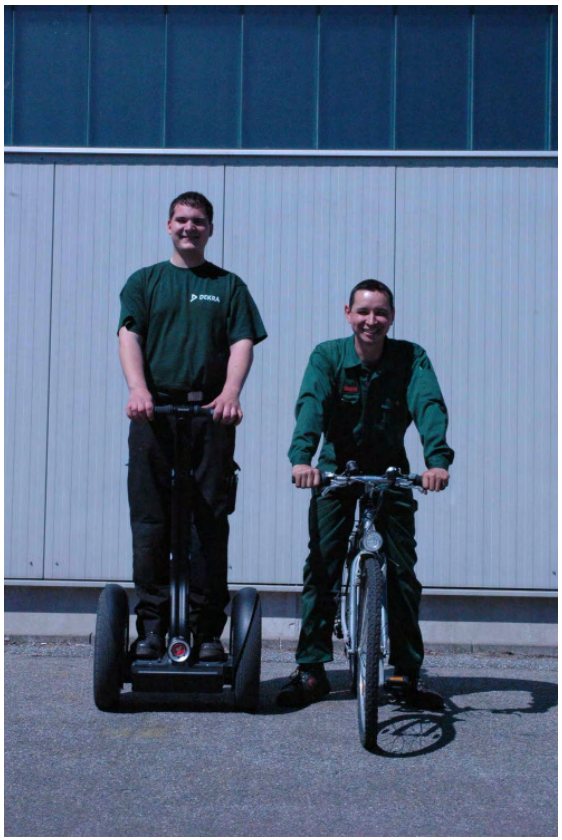
Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Größenvergleich (1)





Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Größenvergleich (2)





Unfallforschung der Versicherer
GDV

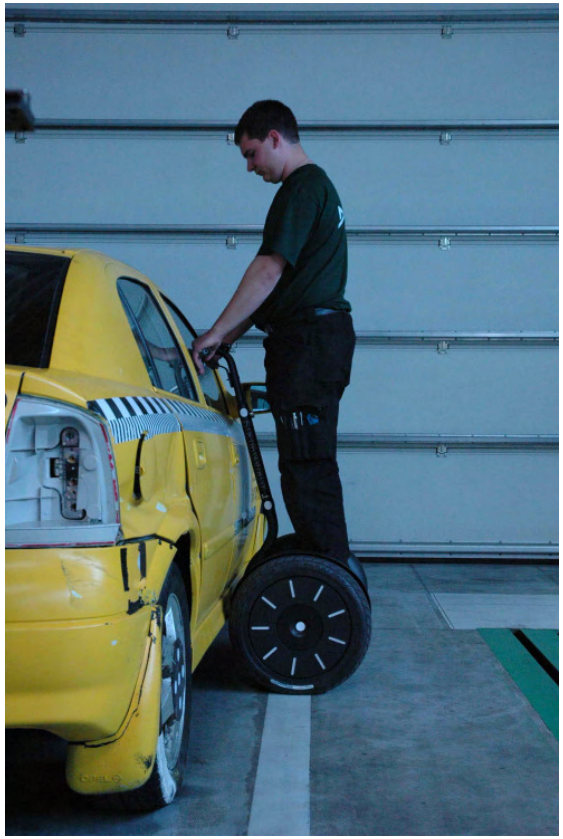
Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Größenvergleich (3)





Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Größenvergleich (4)





Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Fahrversuche



Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Bedieneigenschaften (1)

- Auf- und Absteigen erst nach häufigem Üben gut beherrschbar
- Abstellen des Fahrzeugs ist nur liegend oder anlehnend an ein anderes Objekt möglich (Abhilfe Ständer)
- Beschleunigen und Lenken sind sehr schnell erlernbar
- Bremsen ist vor allem in plötzlich auftretenden Situationen problematisch (Notbremsung). Gezieltes intensives Üben ist erforderlich.
- Das Anzeigen einer Fahrtrichtungsänderung ist für ungeübte Fahrer eine Herausforderung

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Bedieneigenschaften (2)

- Rückwärtsfahren ist erlernbar und durch das unproblematische Wenden auf der Stelle vermeidbar
- Lichttechnische Einrichtungen sollten dem eines Fahrrades entsprechen (vom Bordnetz gespeist)
- Klingel/Glocke als akustisches Warnsignal sollte vorhanden sein

Bei Beachtung der o.g. Punkte ist das Fahrzeug in der Lage, sich in den öffentlichen Verkehr einzufügen.

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Fahreigenschaften* (1)

- Steigungen bis 20% sowohl auf Asphalt als auch auf Schotter unproblematisch
- Bordsteinkanten (110mm) nicht befahrbar
- Fahren mit Reifen mit Druckverlust unproblematisch
- Ausweichen bei plötzlich auftretenden Hindernissen ist nicht befriedigend umsetzbar

Unfallforschung der Versicherer GDV

* gilt nur für geübte Fahrer (mehr als 3h Fahrerfahrung)

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Fahreigenschaften* (2)

- Bremsen bei geringen Haftreibbeiwerten (μ =0,4, μ= 0,12, μsplit) unproblematisch
- Anhalteweg bei Notbremsung aus 20 km/h für Mehrzahl der Probanden deutlich länger als für Fahrrad

Ausweichen und Bremsen sind die beiden wichtigsten Verhaltensweisen, die stark trainiert werden müssen, um sich sicher auf Fahrradniveau bewegen zu können.

Unfallforschung der Versicherer GDV

* gilt nur für geübte Fahrer (mehr als 3h Fahrerfahrung)

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Parcours

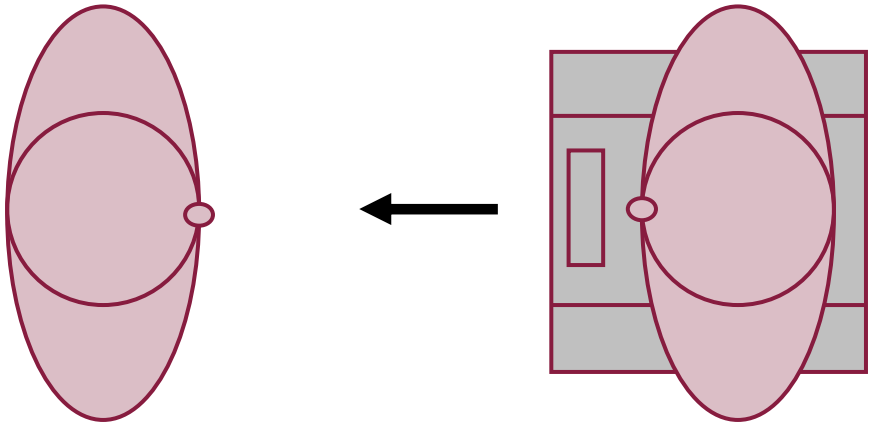
- Ungeübte Fahrer sind in der Lage allgemeine Fahraufgaben schnell zu erlernen
- Plötzlich auftretende, veränderte Situationen oder Notbremsungen überfordern ungeübte Probanden; geübte Probanden erzielen positivere Ergebnisse

Der erste schnelle Lernerfolg kann zur Überschätzung der eigenen Fähigkeiten beim Fahren des Segways führen. Dies gilt vor allem für das Bewältigen plötzlich auftretender Gefahrensituationen.

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Segway-Fußgänger-Kollision (1)

- Versuchskonstellation:



- MATD-Dummy
- stehend

- Hybrid III–Dummy auf Segway
- 15 km/h

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Segway-Fußgänger-Kollision (2)



Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Segway-Fußgänger-Kollision (3)



Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Segway-Fußgänger-Kollision (4)



Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Segway-Fußgänger-Kollision (5)

- **Vier kritische Ereignisse**:
  - (1) Gegenseitiger Kopfanprall
    - Hohe Beschleunigungen bei beiden Dummys
    - Schwere Kopfverletzungen
  - (2) Anprall Segway gegen Fußgängerbein
    - Hohe Belastungen des Unterschenkels und der Fußgelenke
    - Schwere Beinverletzungen

Unfallforschung der Versicherer GDV

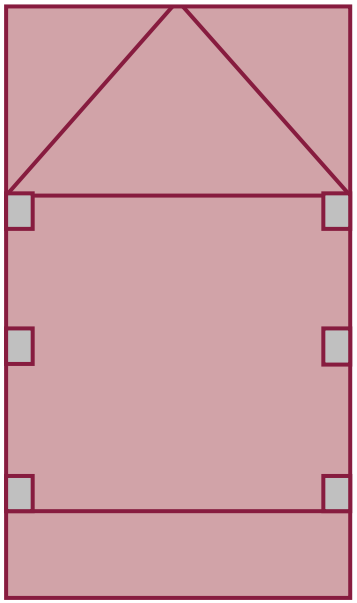
Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Segway-Fußgänger-Kollision (5)

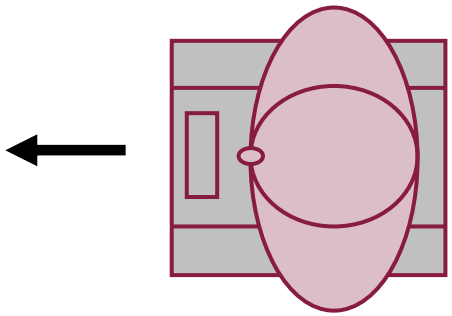
- **Vier kritische Ereignisse**:
  - (3) Fußgängerkopf prallt auf den Boden
    - sehr hohe Messwerte im Bereich Kopf, Hals, Brust und Becken (Interpretation problematisch, da Modellgrenzen überschritten)
    - Schwerste Verletzungen in den o.g. Bereichen
  - (4) Kopf des Segwayfahrers prallt auf den Boden
    - hohe Hals- und Brustbelastungen, sehr hohe Kopfbelastungen
    - schwerste Kopfverletzungen

Unfallforschung der Versicherer GDV

Bewertung der Sicherheitseigenschaften
Segway-Fahrzeug-Kollision

- Versuchskonstellation:





- Opel Astra, Bj.1998
- stehend

- MATD–Dummy auf Segway
- 15 km/h

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Bewertung des Segways
Forderungen

- Segways sollten nur nach speziellem Training im Straßenverkehr bewegt werden.
- In Fußgängerzonen und auf Gehwegen sollten Segways nur mit maximal 6 km/h bewegt werden, ansonsten empfiehlt die UDV 9 km/h.
- Technisch sollten sie wie Fahrräder behandelt werden (Licht, Klingel, Ständer, Verzögerungseinrichtung).
- Jeder Segway-Fahrer sollte zum Eigenschutz einen Helm tragen.
- Versicherungsschutz muss sein und kann durch ein Versicherungskennzeichen erfolgen.

Unfallforschung der Versicherer
GDV