

Unfallrekonstruktion

Bewegungsgeschwindigkeiten von Fußgängern

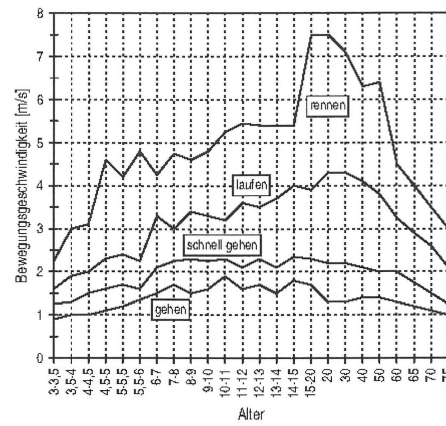
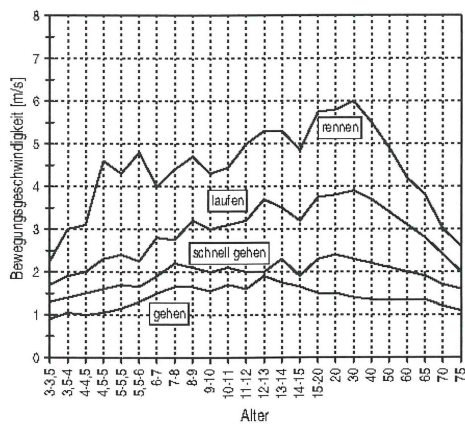
von Dipl.-Ing. Michael Rohm, Münster*

Für die Rekonstruktion von Pkw-Fußgänger-Unfällen ist die Bewegungsgeschwindigkeit des Fußgängers ein **maßgeblicher Parameter**. Häufig ist diese nur durch Zeugenaussagen einzugrenzen; hierbei gibt es grds. zwei Schwierigkeiten:

1. Umgangssprachlich wird nahezu ausschließlich die Beschreibung benutzt, dass ein Fußgänger vor ein Fahrzeug gelaufen ist. Vor ein Fahrzeug gegangen klingt ungewöhnlich.
2. Zeugen stufen Bewegungsgeschwindigkeiten von Fußgängern stark unterschiedlich ein. Allein hierdurch entsteht bereits ein Toleranzbereich.

1977 wurde eine umfassende Untersuchung zu den Bewegungsgeschwindigkeiten nicht motorisierter Verkehrsteilnehmer durchgeführt (EBERHARDT/HIMBERT, Bewegungsgeschwindigkeiten, Versuchsergebnisse nicht motorisierter Verkehrsteilnehmer, 1977). Die Bewegungsgeschwindigkeit von Fußgängern wurde dabei in „gehen“, „schnell gehen“, „laufen“ und „rennen“ unterteilt. Die Ergebnisse sind untergliedert in „weiblich“ und „männlich“ sowie altersmäßig zwischen 3 und 75 Jahren gestaffelt.

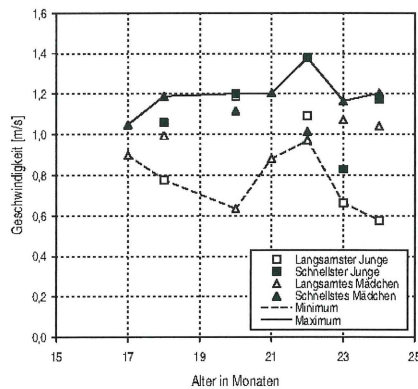
* Der Autor ist Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle im Ingenieurbüro Schimmelpfennig + Becke, Münster



Bewegungsgeschwindigkeiten von Männern und Frauen

Abb. 1: Bewegungsgeschwindigkeiten von Frauen und Männern

In der Untersuchung wird weiterhin unterschiedliches Verhalten beim stehenden und fliegenden Start berücksichtigt. Zudem sind auch Untersuchungen mit seltenen Verkehrsteilnehmern wie Gehbehinderten oder Rollstuhlfahrern zu finden. Ausführliche Studien der Bewegungsverhalten auch von Kleinkindern sind in Amerika durchgeführt worden (EUBANKS/HILL, Pedestrian accident reconstruction and litigation, Lawyers + Judges publishing c/o., 1998).

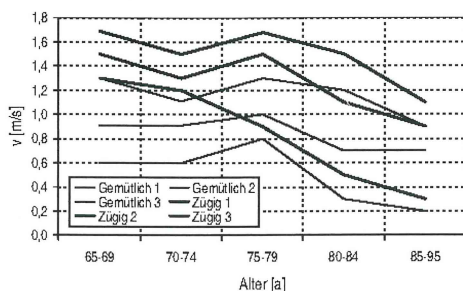


Bewegungsgeschwindigkeiten von Kleinkindern

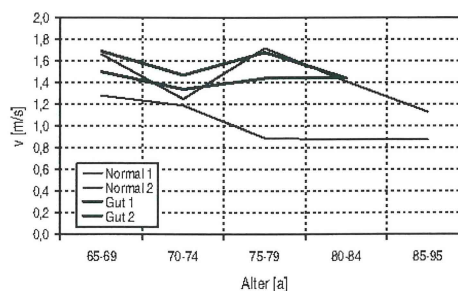
Abb. 2: Bewegungsgeschwindigkeiten von Kleinkindern

Bei den Ergebnissen der statistischen Untersuchungen fällt auf, dass die Kurvenverläufe ausgeprägten Schwankungen unterliegen. Z.B. sind bei Jugendlichen ältere Kinder langsamer als jüngere. Da eine anatomische Erklärung dieses Effekts schwer fallen dürfte, muss es sich um statistische Effekte handeln. Die Probandengruppe von etwa zehn Personen pro Altersklasse erlaubte offensichtlich keine statistisch stabile Schätzung.

Eine Gruppe von Verkehrsteilnehmern, die ebenfalls separat untersucht wurde, sind ältere Menschen (RESKE, Eingrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit älterer Fußgänger, Studienarbeit, Fachhochschule Braunschweig, 1992). Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass die Konstitution maßgeblich für die Bewegungsgeschwindigkeit ist und weniger das Alter der Verkehrsteilnehmer.



a) Gemütliches / Zügiges Gehen



b) Zügig gehen bei normaler / guter Kondition

Bewegungsgeschwindigkeiten älterer Verkehrsteilnehmer

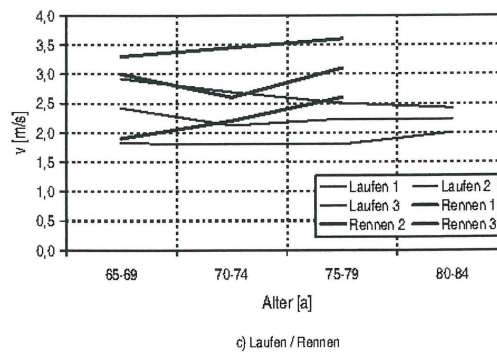


Abb. 3: Bewegungsgeschwindigkeiten älterer Verkehrsteilnehmer

Bei Weg-Zeit-Zusammenhängen ist das Beschleunigungsverhalten von Fußgängern zu beachten. Bei Messungen ergab sich, dass bei der Bewegungsform „gehen“ die Endgeschwindigkeit bereits nach dem ersten Schrittwechsel, bei „rennen“ nach dem dritten Schrittwechsel erreicht wird. Die auftretenden Beschleunigungen lagen bei „gehen“, unabhängig vom Geschlecht, bei 1,5 bis 3 m/s², bei „rennen“ teilweise über 6 m/s². Beim Beschleunigungsverhalten bestand keine erkennbare Alters- oder Gewichtsabhängigkeit.

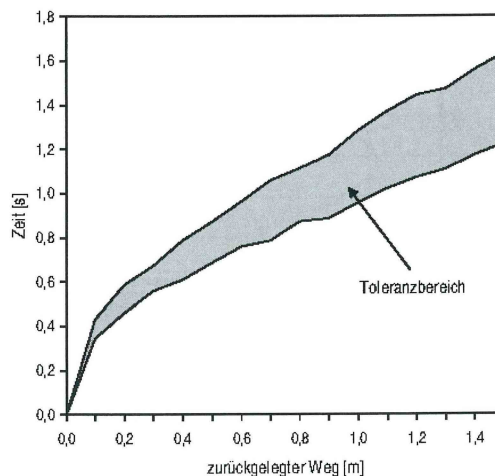


Abb. 4: Beschleunigungsverhalten von Fußgängern

Einstufung von Zeugenaussagen

Um die Güte von Zeugenaussagen zu analysieren, wurden von der DEKRA (DEKRA-Fachschriftenreihe, Fußgängergeschwindigkeiten und Zeugenaussagen, Heft 8/1976) 189 Probanden 29 Filmszenen vorgeführt, die im realen Straßenverkehr anonym gefilmt wurden. Die Filmszenen zeigten Fußgänger in jeglicher Altersstufe bei Überquerungsvorgängen auf Straßen. Die mittlere Überquerungsgeschwindigkeit wurde für jede Filmszene berechnet. Zur **Charakterisierung der Bewegungsform** standen den Probanden drei Verben:

- gehen
- laufen
- rennen

zur Verfügung, die nach Möglichkeit mit einem der sechs Adjektive:

- sehr langsam
- langsam
- normal
- zügig
- schnell
- sehr schnell

versehen werden sollten. Insgesamt ergaben sich also 18 mögliche Begriffspaare.

Für jedes Begriffspaar wurde zunächst eine mittlere Bewegungsgeschwindigkeit ermittelt

	kleinst	mittel	höchst
sehr langsam gegangen	2,6	3,3	6,2
sehr langsam gelaufen	2,6	3,6	7,9
langsam gegangen	2,6	3,9	10,5
normal gegangen	2,6	4,6	18,0
langsam gelaufen	2,6	5,9	13,1
zügig gegangen	2,6	5,9	18,0
normal gelaufen	2,6	6,2	13,2
schnell gegangen	3,3	6,6	13,1
zügig gelaufen	3,3	7,2	18,0
sehr schnell gegangen	5,3	10,2	18,0
schnell gelaufen	3,9	10,4	18,0
sehr schnell gelaufen	7,9	10,5	17,9
langsam gerannt	7,9	11,2	18,0
zügig gerannt	5,3	11,4	18,0
normal gerannt	7,9	11,7	17,9
schnell gerannt	6,6	12,8	17,9
sehr schnell gerannt	3,7	15,2	18,0

**Maximale und minimale
Bewegungsgeschwindigkeit
nach Zeugenaussagen**

Tabelle: Bewegungsanalyse der DEKRA mit Minimal-, Max.- und Mittelwerten in km/h (Strouhal VuF 22, 1994).

Zusammenfassend ergaben sich in der Untersuchung folgende **Tendenzen**:

Zusammenfassung

- Die Begriffe „gehen“ und „laufen“ liegen sehr nah beisammen, wobei jedoch dem Begriff „laufen“ bei gleichem Attribut eine höhere Geschwindigkeit zuzuordnen ist.
- Beobachter unter 20 Jahren benutzten für niedrige Geschwindigkeiten „schnellere“ Begriffe, d.h. bei gleichem Begriffspaar liegt die mittlere Geschwindigkeit niedriger.
- Gleichmäßiges Überschreiten engt den Streubereich der Aussagen erheblich ein.
- Die Streuung beim Schätzen der Geschwindigkeit einzelner Fußgänger ist erheblich kleiner als bei der von Fußgängern in Gruppen. Das Schätzvermögen bestimmter Beobachtergruppen ist deutlich besser als der Durchschnitt (bspw. Richter, Polizisten) bzw. deutlich schlechter (bspw. Rentner).
- Die Beobachtungseinrichtung hat ebenfalls Einfluss auf die Güte der Einstufung. So wirkt sich bspw. eine Beobachtersposition direkt von hinten ungünstig auf die Genauigkeit der Schätzung aus.