Licence: CC BY 4.0 / Creative Commons Attribution 4.0 International
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

[redacted]

Schnittstelle Mensch-Fahrzeug

Forschung an der TUD

Um mit der Gestaltung einzelner Komponenten im Fahrzeug eine Verbesserung des gesamten Systems Fahrer-Fahrzeug-Umwelt im Hinblick auf Sicherheit, Komfort und Akzeptanz zu erzielen, müssen die Auswirkungen auf die Schnittstelle Mensch-Fahrzeug berücksichtigt werden. Das Institut für Arbeitswissenschaft an der TU Darmstadt (IAD) setzt den Schwerpunkt der Forschungsarbeiten, die zu einem erheblichen Teil von der Automobilindustrie beauftragt werden, auf die Durchführung und Analyse von Fahrversuchen mit Probanden im öffentlichen Straßenverkehr, auf einem Testgelände oder im eigenen Fahrsimulator.

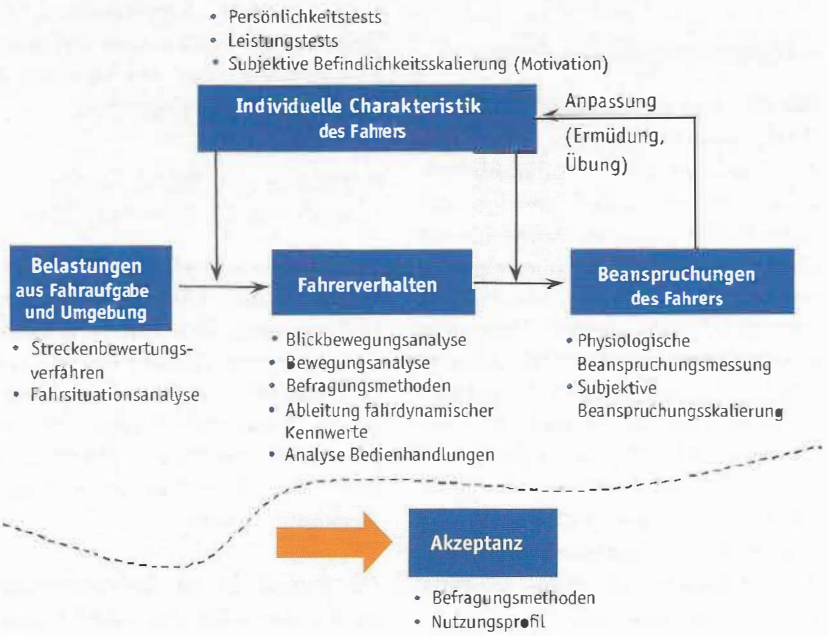

Bild 1: IAD-Messmethoden

Dazu werden entsprechende Konzepte für die Versuchsdurchführung, Datenaufnahme und -auswertung entwickelt. Zur Erfassung und Bewertung des Fahrerverhaltens sowie der Beanspruchungen des Fahrers werden dabei vor allem das Blickbewegungsanalysesystem, die Analyse fahrdynamischer Kennwerte und der Bedienhandlungen des Fahrers, die Analyse der Bewegungen des menschlichen Körpers, sowie Befragungsmethoden oder physiologische Messungen (z.B. Herzschlagfrequenz, Muskelaktions-

potentiale, Hautleitwert) eingesetzt. Die vor, während und nach den Versuchen zum Einsatz kommenden Messmethoden sind in Bild 1 aufgeführt.

Für das IAD stehen folgende Ziele im Vordergrund:

- Beurteilung von technischen Gestaltungslösungen: z.B. Fahrerassistenzsysteme (z.B. Abstandsregelsysteme – ACC) und Fahrerinformationssysteme (z.B. Navigationssysteme, Warnsysteme)
- Beurteilung und Gestaltung des Fahrzeuginnenraums: z.B. Art und Anordnung von Anzeigen und Bedienelementen, Gestaltung des Fahrersitzes
- Langzeitwirkungen auf den Fahrer: z.B. Ermüdung, Lernen des Umgangs mit neuen Systemen.

Im Fahrsimulator des IAD können verschiedene Fahrsituationen, Fahrzeugauslegungen und geometrische Bedingungen im Fahrzeuginneren simuliert und so das Fahrverhalten untersucht werden. Hierbei werden neben den fahrzeugtechnischen Messgrößen (z.B. Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Abstände) die Bedienhandlungen und Fahrerbewegungen (z.B. des Fußes) während der Fahrt aufgenommen (Bild 2).

Bild 2: Analyse des Fahrverhaltens und Fahrercharakterisierung

Bei allen Fahrversuchen wird eine Fahrercharakterisierung mit der Bestimmung der Leistungsfähigkeit (z.B. Aufmerksamkeit, Sehvermögen) und der Ermittlung verkehrsrelevanter Persönlichkeitsmerkmale mit Hilfe von psychologischen Erhebungsmethoden durchgeführt.

Die Fahrerbeanspruchung wird über die gesamte Fahrzeit ermittelt. Dazu gehören z.B. Herzschlagfrequenzmessungen, die Bestimmung des Hautleitwertes oder von Muskelaktionsströmen (Bild 3). Auch bei konstanter Herzschlagfrequenz tritt eine ständige Variabilität auf, die als Herzschlagarrhythmie bezeichnet wird und Aussagen über die mentale Beanspruchung zulässt.

Auf diesem Weg ist eine Aussage zur subjektiven Auswirkung der Fahrsituation und der fahrzeugtechnischen Gestaltung z.B. eines Assistenzsystems möglich. Darauf aufbauend werden Gestaltungslösungen für die Mensch-MaschineSchnittstelle im Cockpit mit dem Ziel ausgearbeitet, Sicherheit und Komfort im Fahrzeug zu erhöhen.

Prof. Dr.-Ing. Kurt Landau ,
Dr.-Ing. Bettina Abendroth
Technische Universität Darmstadt,
Institut für Arbeitswissenschaft

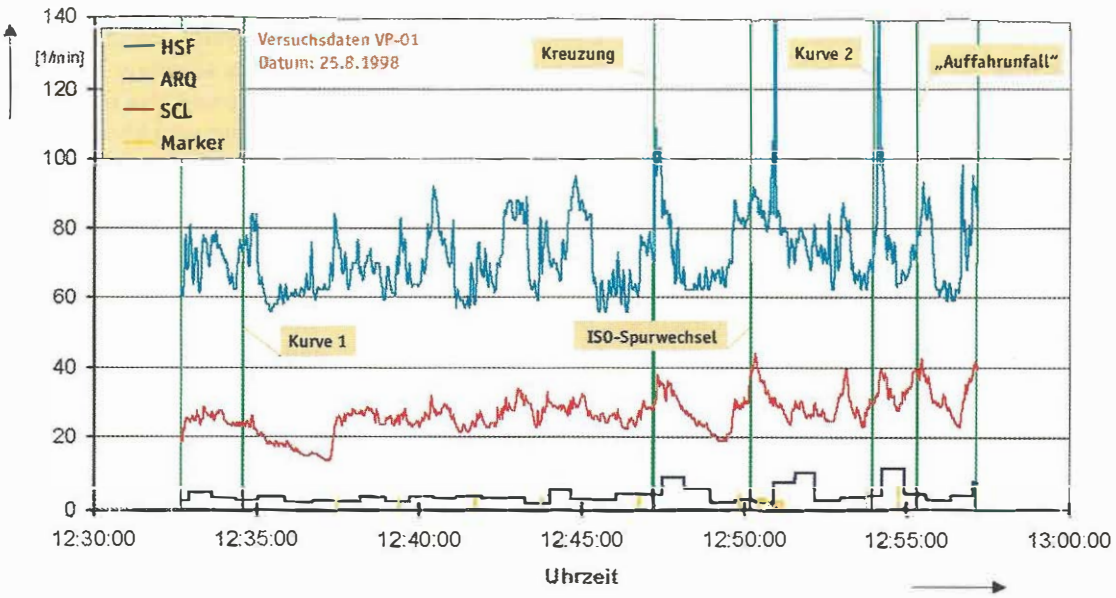

Bild 3: Verlauf der Messgrößen Herzschlagfrequenz (HSF), Arrhythmiequotient (ARQ) und Hautleitwert (SCL) während einer Versuchsfahrt auf abgesperrtem Gelände