

Unterstützung von Fahrkomfort und Fahrspaß durch Fahrerassistenzsysteme

Anna Engelbrecht, Arnd Engeln und Stephanie Arndt

Schlüsselwörter: Fahrkomfort, Fahrspaß, Erleben von Fahrhandlungen

Zusammenfassung

In diesem Bericht wird ein heuristisches Modell „Joy and convenience in activities“ (Engeln et al., 2008) vorgestellt und diskutiert. Dieser Modellzugang erklärt das Verhältnis von Spaß und Komfort unter motivationspsychologischen Gesichtspunkten. Die empirische Prüfung der hypothetisch angenommenen Zusammenhänge im Modell soll in mehreren aufeinander aufbauenden Studien erfolgen. Ziel der in diesem Beitrag diskutierten Studien ist es, Fahrhandlungen und Fahrsituationen zu identifizieren, in denen eine Unterstützung besonders dringlich erscheint. In explorativen Expertenbefragungen mit achtzehn Experten werden deshalb erlebensrelevante Fahrhandlungen und Fahrsituationen identifiziert. In einer aufbauenden Onlinestudie mit Autofahrern sollen diese Fahrhandlungen und Fahrsituationen in ihrer Bedeutung für Fahrspaß und Fahrkomfort quantitativ bewertet und gewichtet werden.

Abstract

The report proposes a heuristic model of joy and convenience in activities (Engeln et al., 2008). This model lines out motivation as an important theoretical access in order to understand the relationship of joy and convenience. In further research steps the heuristic model of joy and convenience in activities will be evaluated. The aim of the study discussed here is to identify the driving acts and situations where support is most urgent. In order to achieve this goal, driving acts were collected and their emotional relevant operations and driving situations were identified. The study is based on explorative questioning to eighteen experts. In a following online study with car drivers, those driving acts and its importance for driving joy and convenience will be assessed in quantitative manner.

Einleitung

In Entwicklung befindliche Fahrerassistenzsysteme verfolgen - neben der Erhöhung der Verkehrssicherheit - zunehmend das Ziel, Fahrkomfort und Fahrspaß im Kraftfahrzeug zu unterstützen. Der Konkurrenzdruck unter den Automobilherstellern und Zulieferern rückt diese wichtigen Kaufargumente mehr und mehr in den Fokus der Produktentwicklung. Fahrkomfort und Fahrspaß sind relativ diffuse Begriffe, die von einer Vielzahl von Parametern geprägt sind. Einerseits betreffen diese Parameter das Fahrzeug selbst und dessen Ausstattung, wie Sitze und Soundsystem, auf der anderen Seite das menschliche Empfinden, Erleben und die Handlungsmotivation. Auch Fahrerassistenzsysteme mit dem Fokus der Sicherheitsverbesserung müssen Komfort und Fahrspaß betreffende Kriterien beachten, um die Marktakzeptanz zu sichern. Denn „positives Fahrerleben ist ein zentraler Faktor für den Erfolg eines Automobils“ (Tischler & Renner, 2007, S. 105) und findet zunehmend Beachtung.

Grundannahmen und Vorarbeiten

Die Analyse der wissenschaftlichen Theorielage zu den Begriffen Komfort und Spaß macht deutlich, dass diese Begriffe in der wissenschaftlichen Diskussion bislang uneinheitlich, unzu-

reichend und zum Teil widersprüchlich definiert sind (vgl. Zhang et al., 1996; Kuijt-Evers et al., 2004; Tischler & Renner, 2007). Ebenso mangelt es an einem wissenschaftlich fundierten Modell für die Erklärung der Entstehungsbedingungen von Komfort und Spaß. Auch Handlungsaspekte für die Beschreibung und Bewertung von Komfort- und Spaßdimensionen wurden bisher sehr wenig oder gar nicht betrachtet. Im Folgenden soll daher zuerst das Modell „Joy and convenience in activities“ (Engeln et al., 2008) vorgestellt werden.

Modellvorstellung „Joy and convenience in activities“

Das heuristische Modell „Joy and convenience in activities“ (Engeln et al., 2008) verbindet die Ideen von „extrinsischer“ vs. „intrinsischer“ Motivation, bzw. des Konzeptes der tätigkeits- vs. zweckzentrierten Anreize (Heckhausen, 1989; Rheinberg, 1997) und den Grundgedanken der Reversal Theorie von Apter (1989). Abbildung 1 stellt das heuristische Modell dar.

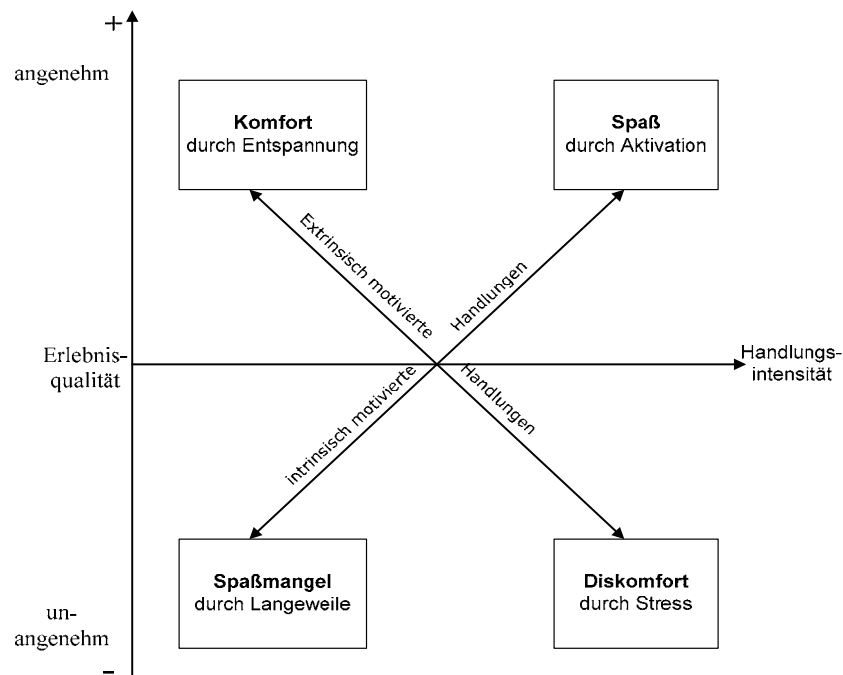


Abb.1: Heuristisches Modell „Joy and convenience in activities“ (Engeln et al., 2008, Übersetzung des Verfassers)

Die x- und y-Achsen des Modells sind Apter (1989) nachempfunden. Die Ausprägung der Erlebnisqualität auf der y-Achse ähnelt dem hedonischen Tonus von Apter. Die Intensität einer Handlung auf der x-Achse hat einige Parallelen zur Erregungsebene von Apter: Eine hohe Aktivität erzeugt hohe Erregung und eine geringe Aktivität reduziert die Erregung. In dem Modell von Engeln et al. (2008) werden für die Bewertung von Komfort und Spaß die Handlungsaspekte vordergründig betrachtet. Deshalb ermöglicht eine Verlegung des Schwerpunktes von der Erregungsebene auf die Ebene der Handlungsintensität sowohl die Beobachtbarkeit als auch die direkte Anwendung des Modells auf handlungsunterstützende Fahrerassistenzsysteme.

In dem heuristischen Modell erfolgt die Unterscheidung von Komfort und Spaß unter motivationspsychologischen Gesichtspunkten. Extrinsisch motivierte Handlungen zielen dabei auf das Handlungsergebnis ab, während bei intrinsisch motivierten Handlungen die Tätigkeit selbst Freude macht (Rheinberg, 1997). Entsprechend diesen Überlegungen führt die Assistenz extrinsisch motivierter Handlungen zu Komfort durch Entspannung, weil das Handlungsergebnis auch ohne eigenes Zutun realisiert wird. Müssen extrinsisch motivierte Handlungen jedoch selbst ausgeführt werden, entsteht Diskomfort. Dahingegen bereitet die intensive Ausführung

intrinsischer Handlungen Spaß durch Aktivierung, wird die Ausführung intrinsisch motivierter Handlungen reduziert oder ganz verhindert, ist Spaßmangel durch Langeweile die Folge.

Evaluation des integrativen Modells „Joy and convenience in activities“

Das bislang heuristische Modell „Joy and convenience in activities“ (Engeln et al., 2008) wird in derzeit laufenden Arbeiten entsprechend der in Abbildung 2 dargestellten Vorgehensweise empirisch evaluiert.

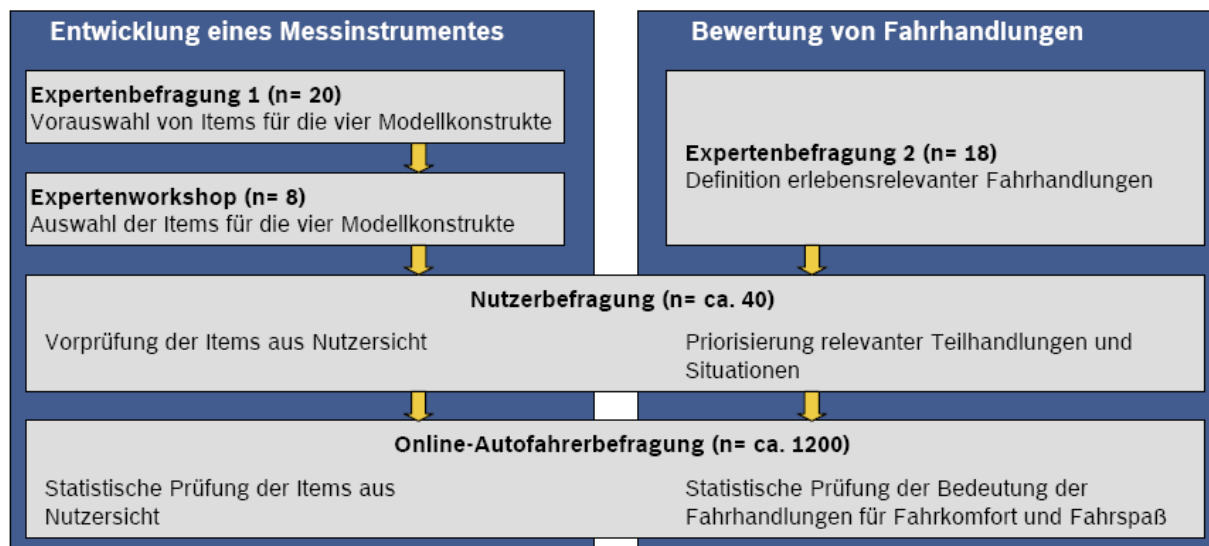


Abb. 2: Arbeitsschritte im Thema „Fahrkomfort und Fahrspaß“

Erläuterungen zu den Arbeitsschritten:

1. in der *Expertenbefragung 1* bewerteten die zwanzig Experten 287 verschiedene bereits aus Literatur und anderen Studien ermittelte Items (Begriffe) bezüglich des Zusammenhangs zu Fahrspaß und Fahrkomfort, Fahrdiskomfort und Fahrspaßmangel. Dies geschah mit Hilfe eines standardisierten Bewertungsbogens,
2. im *Expertenworkshop* überprüften die Experten die Zuordnung der Items. Vorausgewählte Begriffe wurden zunächst in zwei unabhängig arbeitenden Gruppen erneut zugeordnet und anschließend gemeinschaftlich diskutiert. Einzelne Begriffe wurden ergänzt,
3. in der schriftlichen *Expertenbefragung 2* wurden vorgegebene Fahrhandlungen anhand erlebensrelevanter Teilhandlungen und situativer Bedingungen beschrieben,
4. in einer *Nutzerbefragung* werden einerseits die durch Experten ausgewählten Items aus Nutzersicht evaluiert. Andererseits wird die Bedeutung der ausgewählten Fahrhandlungen für die Handlungsmotivation aus Nutzersicht bewertet. Gleichzeitig dient die Nutzerbefragung als Methodentest für die Online-Autofahrerbefragung,
5. in der *Online-Autofahrerbefragung* werden nutzergruppenspezifisch die Bedeutungen der Begriffe für die Modellkonstrukte sowie die Relevanz von Fahrhandlungen, Teilhandlungen und situativen Bedingungen für das Erleben von Fahrkomfort und Fahrspaß quantifiziert.

Der vorliegende Artikel berichtet Vorgehen und Ergebnisse der *Expertenbefragung 2*.

Methodik

Für die Bewertung der Fahrhandlungen bezüglich des emotionalen Empfindens und Erlebens, wurde eine schriftliche Expertenbefragung konzipiert und ein entsprechender Fragebogen erstellt. Ziel der Befragung war die Erhebung von Teilhandlungen und Fahrsituationen, die für das Erleben von den einzelnen vorgegebenen Fahrhandlungen wichtig sind. Emotionales Erleben wird hier explizit sowohl positiv als auch negativ verstanden. Mit Hilfe der Ergebnisse soll in Vorbereitung der Nutzerstudien eine qualitative Informationsbasis für die Ermittlung der Komfort- und Spaßpotenziale einzelner Teilhandlungen und damit verbundenen Fahrsituationen gewonnen werden.

Für die Auswahl der Fahrhandlungen, zu denen erlebensrelevante Teilhandlungen und Fahrsituationen identifiziert werden sollen, wurden Fahraufgaben- und Fahrmanöverklassifikationen aus der Literatur (vgl. Nagel, 1994; Fastenmeier & Gstalter, 2003) analysiert. Insgesamt wurden 14 Fahrhandlungen und 11 Fahrtvor- bzw. Nachbereitungsaufgaben zusammengestellt.

Übersicht der 14 Fahrhandlungen aus der Literaturanalyse:

- Anfahren,
- Beschleunigen,
- Schalten/ Gänge wechseln,
- Geschwindigkeit halten,
- Fahrspur halten/ Straßenverlauf folgen,
- Verzögern/ abbremsen,
- Anhalten/ Stillstand,
- Ein-/ Ausparken,
- Rückwärts fahren/ Wenden,
- Hindernis/ Fahrzeug links oder rechts passieren,
- Kolonne fahren/ Fahrzeug folgen,
- Kreuzung/ Einmündung passieren,
- Abbiegen (rechts/ links),
- Überholen.

Die Expertenbefragung wurde als schriftliche, strukturierte qualitative Befragung konzipiert um eine ausreichend große Bandbreite relevanter Teilhandlungen und situativer Bedingungen zu erhalten.

Bei der Auswahl der insgesamt 18 Experten wurde darauf geachtet, dass sie aus unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen stammen. So aus der Entwicklung von FAS und HMI, der Verkehrspsychologie, der Ergonomie, der Ingenieurpsychologie und dem Marketing. Dadurch wird eine zu einseitige Identifikation der Fahrhandlungen vermieden.

Die in der Befragung gewonnenen Expertenmeinungen zu den erlebensrelevanten Fahrhandlungen, Teilhandlungen und situativen Bedingungen ermöglichen eine Vielzahl an Perspektiven bei der weiteren differenzierten Bewertung der Fahrhandlungen. Für die Analyse der gewonnenen Aussagen wurde die Methode der qualitativen zusammenfassenden Inhaltsanalyse gewählt (Mayring, 1995, 2002). Um die Reliabilität der Analyse zu prüfen, erfolgte die Analyse der Fahrhandlungen parallel von vier Auswertern (Bortz & Döring, 2002; Mayring, 2002). Aufgrund des enormen Aufwandes wurde jede Fahrhandlung von mindestens zwei Auswertern ausgewertet und kategorisiert. Die jeweils entstandenen Teilhandlungs- und Situationskategorien wurden anschließend von allen Auswertern diskutiert und zu einem allgemeinen Kategoriensystem zusammengeführt.

Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Expertenbefragung dargestellt. Von den Experten werden je Fahrhandlung 40 - 99 erlebensrelevante Teilhandlungen und 41 - 87 erlebensrelevante Situationen genannt.

Beispielweise können bei der Frage „Welche Teilhandlungen sind für das emotionale Erleben von *Geschwindigkeit halten* relevant?“ 40 Expertennennungen hervorgerufen werden. Wobei bei der Frage „Welche Teilhandlungen sind für das emotionale Erleben von *Überholen* relevant?“ sich 99 Nennungen ergeben. Auch bei der Erhebung der situativen Bedingungen, die das emotionale Erleben erheblich beeinflussen, ergeben sich für die Fahrhandlung *Geschwindigkeit halten* nur 41 Expertennennungen im Gegensatz zu der Fahrhandlung *Überholen* mit 87 Nennungen. Die Fahrhandlung *Überholen* erzielt somit die größte Anzahl der erlebensrelevanten Teilhandlungen und Situationen. Aber auch andere Fahrhandlungen sind nach Meinung der Experten stark mit Emotionen verbunden, z. B. die Fahrhandlungen „Abbiegen (rechts/links)“, „Anfahren“ und „Ein-/Ausparken“.

Anschließend werden von den Auswertern je Fahrhandlung 6 - 13 erlebensrelevante Teilhandlungen und 7 - 14 erlebensrelevante Situationen kategorisiert. In Abbildung 3 werden am Beispiel Überholen die durch die Auswerter ermittelten Kategorien der Teilhandlungen dargestellt.

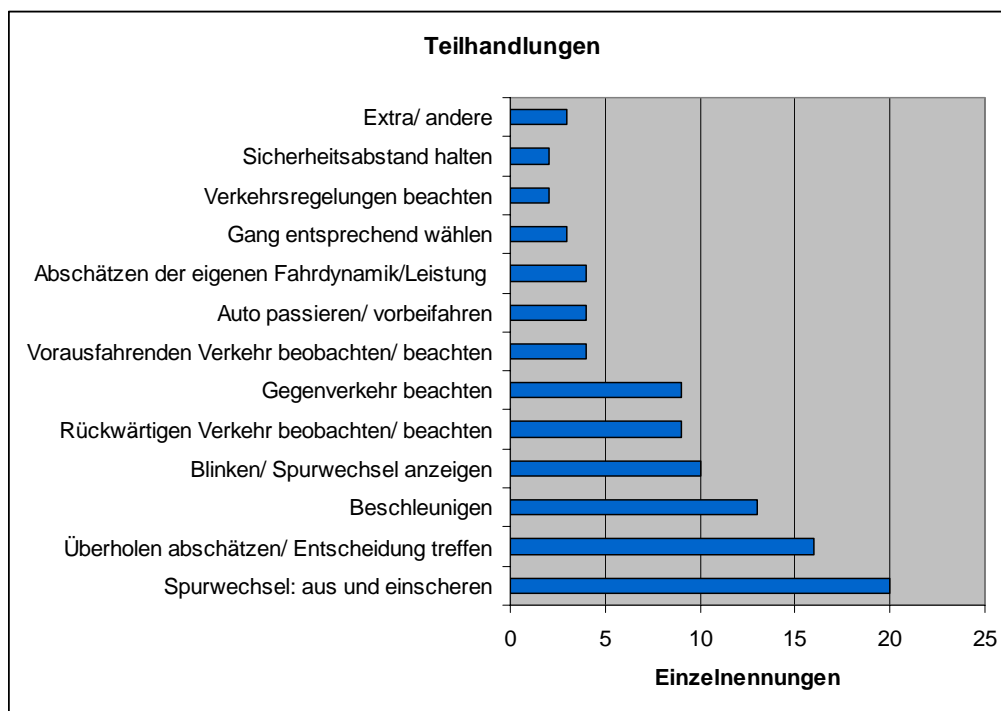


Abb.3: Kategorisierung der ermittelten erlebensrelevanten Teilhandlungen für *Überholen*

Die Abbildung 3 verdeutlicht, wie viele Expertennennungen jeweils den Kategorien zugeordnet wurden und welche Teilhandlungen beim Überholen aus Sicht der meisten Experten mit Emotionen verbunden sind: „Spurwechsel: aus und einscheren“ und „Überholen abschätzen/ Entscheidung treffen“ mit 20 bzw. 16 Expertennennungen.

Für jede Fahrhandlung wurden so die Teilhandlungen und Situationen mit hoher emotionaler Beteiligung ermittelt. Dies stellt die Basis für weitere Untersuchungen dar: So ist es damit möglich, die emotionalen Potentiale von Fahrhandlungen zu definieren, die verschiedenen Fahrhandlungen zu vergleichen und Ansatzpunkte für Fahrspaß und Fahrkomfort fördernde Assistenzsysteme zu finden.

Ausblick und Weiterarbeit

Aufbauend auf den Ergebnissen der Expertenbefragung wird ein Fragebogen für die quantitative Bewertung von Fahrhandlungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Fahrkomfort und Fahrspaß entwickelt. Mit Hilfe des Fragebogens werden die identifizierten Teilhandlungen und Situationen in Bezug auf ihre Handlungsmotivation (besonders gern oder ungern ausgeführte Handlungen) in einer Nutzerbefragung bewertet und gewichtet. Die in der Expertenbefragung ermittelten relevanten Fahrhandlungen und Teilhandlungen werden anschließend entsprechend ihrer Motivationsstruktur (intrinsisch vs. extrinsisch motiviert) angeordnet.

Bei der weiterführenden Onlinestudie mit ca. 1200 Autofahrern werden Fahrhandlungen in Bezug auf Fahrkomfort und Fahrspaß nutzergruppenspezifisch bewertet und gewichtet. Hieraus wird ein umfassendes Set erlebensrelevanter Fahrhandlungen zusammengestellt, aus dem Spaß- und Komfortpotentiale der einzelnen Fahraufgaben abgeleitet werden können. Im Ergebnis können nutzergruppenspezifisch sowohl die Fahrhandlungen identifiziert werden, deren Ausführung Fahrspaß fördert, als auch die Fahrhandlungen, die reduziert oder vermieden werden sollen, um den Fahrkomfort zu optimieren.

Weiterhin werden die Ergebnisse der Untersuchungen dazu dienen, allgemeine Richtlinien für die Gestaltung und optimierte Entwicklung von Fahrkomfort und Fahrspaß fördernden Fahrerassistenzsysteme abzuleiten.

Literatur

- Apter, M.J. (1989). *Reversal theory. Motivation, emotion and personality*. London & New York: Routledge.
- Bortz, J. & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation*. (2. Aufl.) Berlin: Springer.
- Engeln, A., Engelbrecht, A. & Kieninger C. (2008). Joy and convenience of driving. In *4th International Congress of Traffic and Transport Psychology (ICTTP)*. Washington D.C., 31.8.-4.9.2008. Verfügbar unter: <http://www.icctp.com/presentations/pdfs/O62.pdf> [29. Juni 2009].
- Fastenmeier, W. & Gstalter, H. (2003). Entwicklung und Anwendung einer neuen Methodik zur Fahraufgabenanalyse. *VDI-Berichte, 1768*, (S. 197-213). Düsseldorf: VDI- Verlag.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln* (2. ed.). Berlin: Springer.
- Kuijt-Evers, L.F.M., Groenesteijn, L., de Looze, M.P. & Vink, P. (2004). Identifying factors of comfort in using hand tools. *Applied Ergonomics*, (35), 453-458.
- Mayring, P. (1995). Qualitative Inhaltsanalyse. In U. Flick, E. Kardoff von, H. Keupp, L. Rosenthal von & S. Wolff (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Sozialforschung*. (2. Aufl.) Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. (5. Aufl.) Weinheim: Beltz.
- Nagel, H.-H. (1994). A Vision of 'Vision and Language' Comprises Action: An Example from Road Traffic. *Artificial Intelligence Review*, no. 8, 189-214.
- Rheinberg, F. (1997). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Tischler, M.A. & Renner, G. (2007). Ansatz zur Messung von positivem Fahrerleben. Die Messung von Fahrspaß und Ableitungen für die Fahrzeuggestaltung. In *Fahrer im 21. Jahrhundert. Human Machine Interface. VDI-Berichte 2015*, (S. 105-117), Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH.
- Zhang, L., Helander, M.G. & Drury, C.G. (1996). Identifying factors of comfort and discomfort in sitting. *Human Factors*, 38 (3), 377-389.