

Integrale Sicherheit – Erweiterung des Mensch-Maschine Regelkreises

Claudia Kratzsch, Heidi Krömker

Audi AG, Technische Universität Ilmenau

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt den Ansatz der Integralen Fahrzeugsicherheit und wie sich dieser auf den Mensch-Maschine Regelkreis auswirkt. Durch den Wandel der Fahrzeugsicherheit zur Integralen Sicherheit wird der Einbezug des Faktors Mensch in den gesamten Prozess der Fahrzeugsicherheit verstärkt. Daraus ergeben sich neue Anforderungen an ein Mensch-Maschine System. Dieser Artikel leitet ein Fahrer-Fahrzeug-Umfeld-Aufgabe Modell ab, welches über die traditionelle Sicht hinausgeht, in der das Fahrzeug als Werkzeug beschrieben wird. Vielmehr übernimmt das Fahrzeug durch erweiterte, transparente Intelligenz Fähigkeiten vom Fahrer und setzt diese situationsabhängig um.

1 Ansatz der Integralen Sicherheit

Auf Grund des erweiterten Ziels der Fahrzeugsicherheit, Unfälle durch Warnungen an den Fahrer zu vermeiden bzw. Unfallschwere durch Vorkonditionierung der Systeme (z.B. Prefill der Bremsen) zu mindern, erweitert sich der Ansatz der Fahrzeugsicherheit zur Integralen Sicherheit (Widmann, 2008).

Abbildung 1 stellt die Zeitleiste der Integralen Sicherheit dar.

Die Integrale Sicherheit ist in vier Hauptbereiche segmentiert – Konditionssicherheit, aktive Sicherheit, passive Sicherheit, sowie Retten und Bergen. Der Bereich Konditionssicherheit beinhaltet Komfortsysteme, welche in normalen Fahrzuständen den Fahrer informieren. Der zweite Part bezeichnet die aktive Sicherheit. Diese beschreibt Fahrerassistenzsysteme, die den Fahrer in kritischen Fahrsituationen warnen (z.B. Bremsassistent) bzw. in instabilen Fahrsituationen unterstützen (z.B. Electronic Stability Control System). Der Bereich der passiven Sicherheit beinhaltet Pre-Crash- und Rückhaltesysteme, die in Fahrsituationen „Crash unvermeidbar“ und „Crash“ ausgelöst werden. Der vierte Part Retten und Bergen unterstützt Fahrer durch die Aktivierung von Notruf-/Hilfesystemen in Situationen nach einem Unfall.

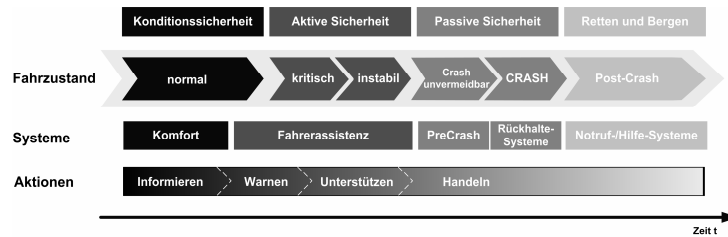


Abbildung 1: Zeitleiste der Integralen Fahrzeugsicherheit

2 Forschungsfragen

Es kann festgehalten werden, dass es einige Ansätze zu dem Mensch-Maschine Regelkreis gibt. Diese Regelkreise werden auch bereits seit vielen Jahren auf dem Themengebiet Fahrzeug angewendet (Bubb 2001). Dabei wird traditionell von dem Fahrzeug als Werkzeug ausgegangen, d.h. dem Fahrer wird eine Aufgabe gestellt. Zur Erfüllung der Fahraufgabe bedient sich der Fahrer dem Fahrzeug als Werkzeug, in dem er primäre Stellglieder (Lenkrad, Gas-, Bremspedal) verwendet. Bezieht man nun den gesamten Ansatz der Integralen Sicherheit in den Regelkreis mit ein, ergeben sich folgende Fragestellungen, die untersucht wurden:

- Welche Anforderungen resultieren aus dem Ansatz der Integralen Fahrzeugsicherheit an den Mensch-Maschine Regelkreis?
- Welches Modell im Fahrer-Fahrzeug-Umfeld Kontext leitet sich aus den Anforderungen ab?

3 Erweiterung des Fahrer-Fahrzeug Regelsystems

Legte man traditionell in den Anfängen der Fahrzeugsicherheit Systeme zum besseren Insassenschutz aus, ergeben sich heute neue Anforderungen durch das erweiterte Ziel Unfälle zu vermeiden und zu mindern (siehe Kapitel 1):

- Beeinflussung der Aufgabe, des Fahrers und des Fahrzeuges durch das Umfeld
- Wahrnehmung des Umfeldes durch den Fahrer und das Fahrzeug
- Variable Aufgabenverteilung auf den Fahrer und das Fahrzeug
- situationsabhängige Autonomie des Fahrzeuges (intelligentes, transparentes Werkzeug)

Aus den neuen gegebenen Anforderungen kann in dem Artikel das in Abbildung 2 gezeigte Modell als Fahrer-Fahrzeug-Umfeld Regelsystem abgeleitet werden.

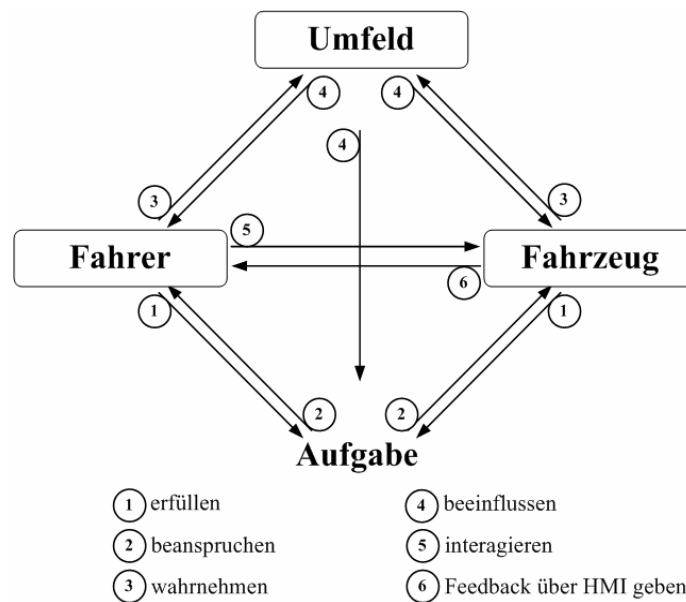


Abbildung 2: Fahrer-Fahrzeug-Umfeld Modell

Die Abbildung verdeutlicht, dass sich die zwei Hauptkomponenten Fahrer und Fahrzeug die Aufgaben zur Fahrzeugführung teilen. Bislang ging man von dem Ansatz aus, dass der Fahrer eine Aufgabe lösen muss und sich dazu dem Fahrzeug als Werkzeug bedient. Durch die Integrale Fahrzeugsicherheit wurde nun erreicht, dass auch das Fahrzeug „fühlen“, „sehen“, „hören“ und „sprechen“ lernt. Durch die neuen „Sinnesorgane“ des Fahrzeuges kann das Umfeld wahrgenommen werden und der Fahrer in kritischen bzw. instabilen Phasen bis hin zum Crash unterstützt werden. Die Aufgabenteilung von Fahrer und Fahrzeug ist dabei abhängig, in welchem Fahrzustand sich das Fahrzeug befindet. Je näher das Fahrzeug zu dem Fahrzustand „Crash“ kommt, desto mehr Verantwortung wird vom Fahrzeug übernommen (Abbildung 3).

Bei der Aufgabenverteilung darf der Fahrer allerdings niemals aus der Verantwortung der Fahrzeugführung genommen werden (ECE 1968). Er wird in seiner Handlung unterstützt. Die kontinuierliche Aufmerksamkeit des Fahrers für die Verkehrssituation darf dabei ebenso nicht negativ beeinflusst werden (DIN EN ISO 15005).

Es wird deutlich, dass das Regelsystem verschiedene situationsabhängige Teilregelkreise umfasst, die sich in Abhängigkeit vom Fahrzustand verändern. Abbildung 3 zeigt die kontextsensitive Aufgabenverteilung und die damit verbundenen Auswirkungen auf das Regelsystem.

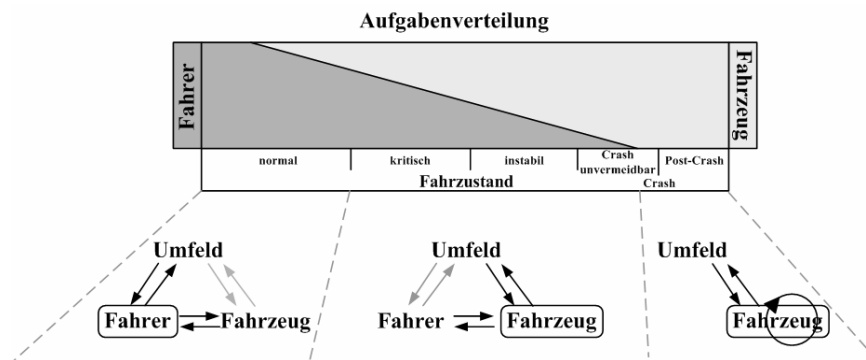


Abbildung 3: Fahrzustandsabhängige Aufgabenverteilung zwischen Fahrer und Fahrzeug

4 Zusammenfassung und Ausblick

Der Ansatz der Integralen Fahrzeugsicherheit zeigt, dass sich neue Anforderungen an ein Mensch-Maschine Regelsystem ergeben. In Abhängigkeit des Fahrzustandes erfolgt eine Aufgabenverteilung zwischen Fahrer und Fahrzeug. Dabei ist allerdings zu beachten, dass der Fahrer zu jeder Zeit die Rolle der Fahrzeugführung dem Automobil abnehmen kann.

Das Fahrer-Fahrzeug-Umfeld Regelsystem dient als Grundlage für weitere technische Untersuchungen (z.B. Fahrzeug-Fahrzeug Kommunikation) der Integralen Sicherheit.

Literaturverzeichnis

- Bubb, H. (2001). Haptik im Kraftfahrzeug. In Jürgensohn, Th. und Timpe, K.-P. (Hrsg.): *Kraftfahrzeugführung*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. [S. 155-175]
- DIN EN ISO 15005 (2002). *Straßenfahrzeuge - Ergonomische Aspekte von Fahrerinformations- und assistenzsystemen - Grundsätze und Prüfverfahren des Dialogmanagements*. Beuth, Berlin.
- Economic Commission for Europe (1968). *Vienna Convention On Road Traffic*. Vienna. Internet 2009-03-04 (www.unece.org/trans/conventn/crt1968e.pdf)
- Widmann, U. (2008). Herausforderungen Integrale Sicherheit. In ATZlive: *Karosseriebautage 2008 Hamburg*. Wiesbaden: Vieweg Technology Forum.

Kontaktinformationen

Claudia Kratzsch

AUDI AG, I/EK-543, D- 85045 Ingolstadt
 Tel.: +49 (0) 841-89-573225
 E-Mail: claudia.kratzsch@audi.de