

# *Automatisiertes Fahren: Ist der Mensch nur noch überwachend tätig?*

## *Neue Anforderungen an die Kraftfahreignung*

Dr. Thomas Wagner  
DEKRA  
Leiter FB amtl. anerkannte  
Begutachtungsstellen für  
Fahreignung



[thomas.wagner@dekra.com](mailto:thomas.wagner@dekra.com)

Tel.: 0351 / 28 55 179

# Gliederung

1. Begriffe, theoretischer Hintergrund
2. Implikationen aus der Gesetzesgrundlage
3. Neue Eignungsanforderungen
4. Schlussfolgerungen und Gestaltungsempfehlungen



## - Die Etappen zum selbstfahrenden Auto – kritische Stufen 3 und 4

### *Fahrer wird vom aktiven Operator zum passiven Systemüberwacher*

#### Automatisiertes Fahren (vollautomatisiert)

##### **Stufe 4**

- Nur im vom Hersteller vorgegebenen Anwendungsfall (z.B: Stop-and-go im Stau) fährt das Fahrzeug selbstständig
- Der Fahrer darf sich vorübergehend von der Fahraufgabe und dem Verkehrsgeschehen abwenden.
- Der Fahrer muss auf Anforderung durch das System kurzfristig übernehmen
- ***FE ist erforderlich***

#### Autonomes Fahren Stufe 5 (fahrerlos)

- Der Fahrer kann die Fahrzeugführung komplett abgeben, wird zum Passagier.
- Ein „fliegender Wechsel“ zum manuellen Betrieb kann möglich bleiben (z.B. nach Autobahn);
- Passagiere haften nicht

# Grundrechtsschutz für Verkehrsteilnehmer

*Art. 2, Abs. 1 GG*

Grundrecht auf freie Entfaltung der  
Persönlichkeit und  
Handlungsfreiheit

*Art. 2, Abs. 2, Satz 1 GG*

Grundrecht auf Leben und  
Körperliche Unversehrtheit



*Grundrecht auf Mobilität*

vs.

*Schutzpflichten des Staates*

**Fahreignungsrecht = Gefahrenabwehrrecht!!**

# Def. Fahreignung\*

In § 2 Absatz 4 Straßenverkehrsgesetz (StVG) heißt es:  
*„Geeignet zum Führen von Kraftfahrzeugen ist, wer die notwendigen körperlichen und geistigen Anforderungen erfüllt und nicht erheblich oder nicht wiederholt gegen verkehrsrechtliche Vorschriften oder gegen Strafgesetze verstoßen hat“*

Der Eignungsbegriff vereinigt somit körperliche, geistige und verhaltensbezogene, also charakterliche Mindestvoraussetzungen zum sicheren Führen von Kraftfahrzeugen.

In der Fahrerlaubnisverordnung sind in den Regelungen zu §§ 11, 13, 14, in Verbindung mit den Anlagen 4,5 und 6 Mindestanforderungen an die Fahreignung, Indikatoren für Eignungszweifel und für die Nichteignung festgelegt. Bislang keine Regelungen zum automatisierten Fahren.

\* unbestimmter Rechtsbegriff, bedarf also im Einzelfall der Auslegung

# Einflussgrößen auf die Bewältigung der Fahraufgabe

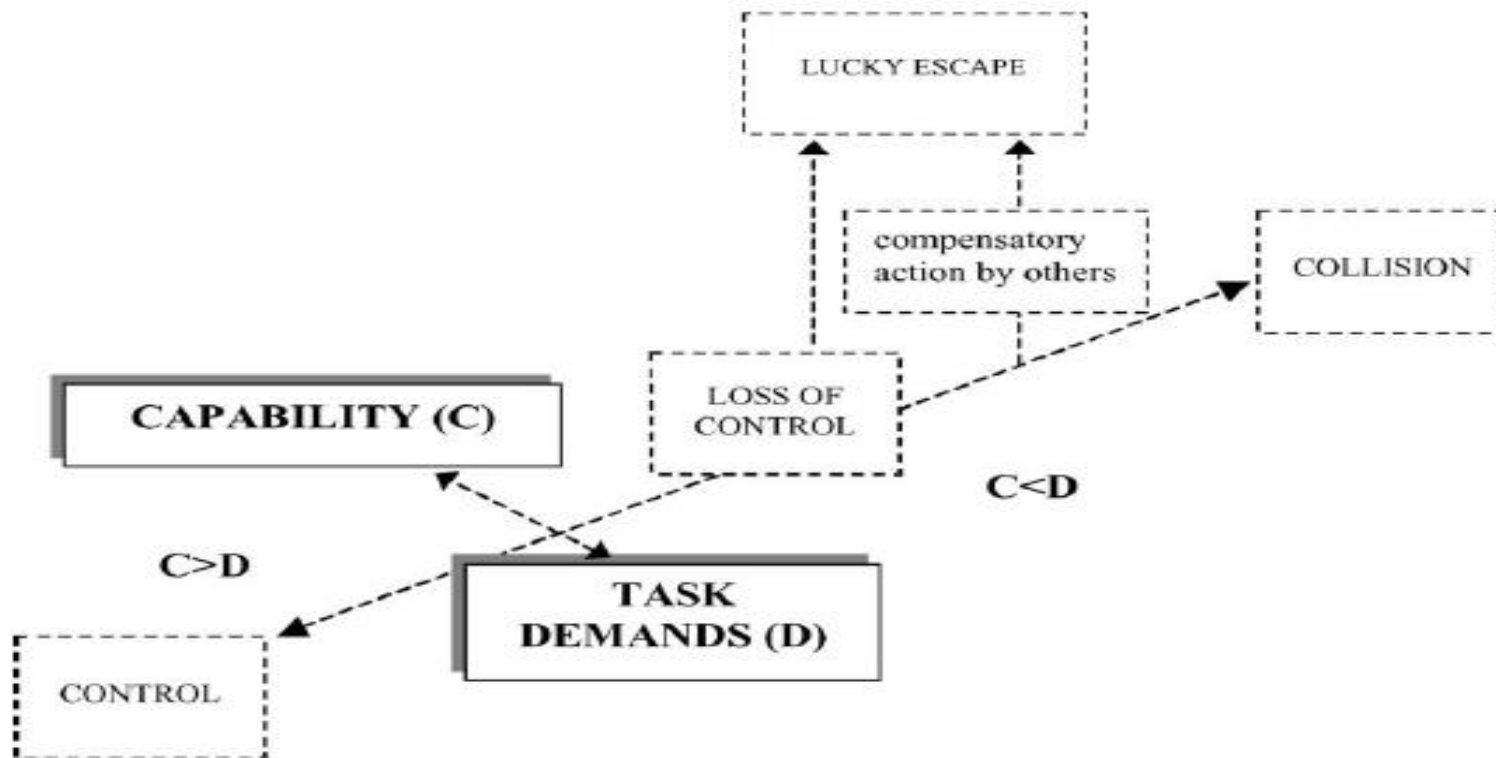
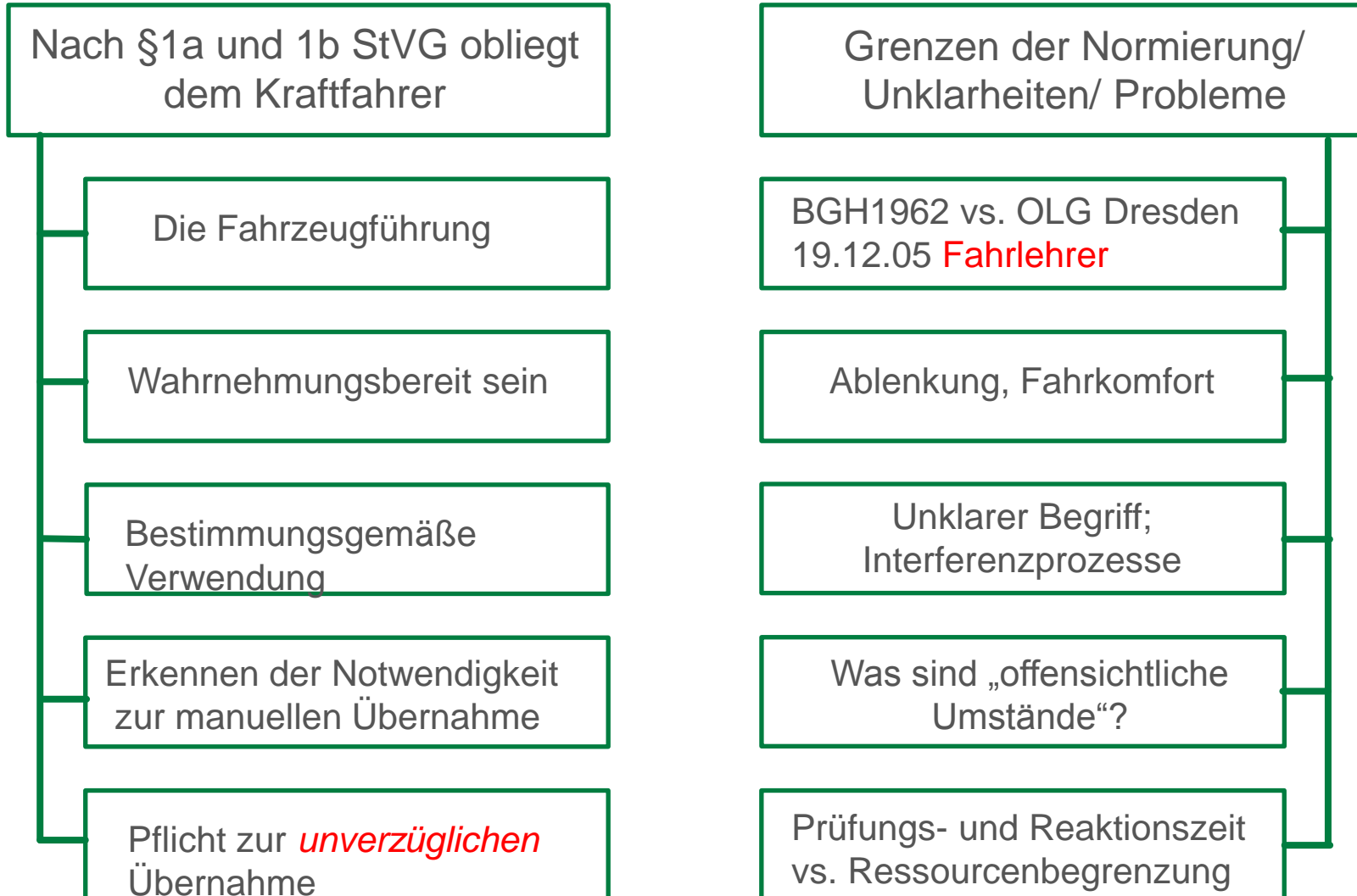


Fig. 1. Outcomes of the dynamic interface between task demand and capability.

## Anforderungs-Fähigkeiten-Modell nach Fuller (2005)

# §1a StVG: Der Betrieb von Kfz mittels hoch- und vollautomatisierter Fahrfunktion ist im Rahmen einer bestimmungsgemäßen Verwendung zulässig

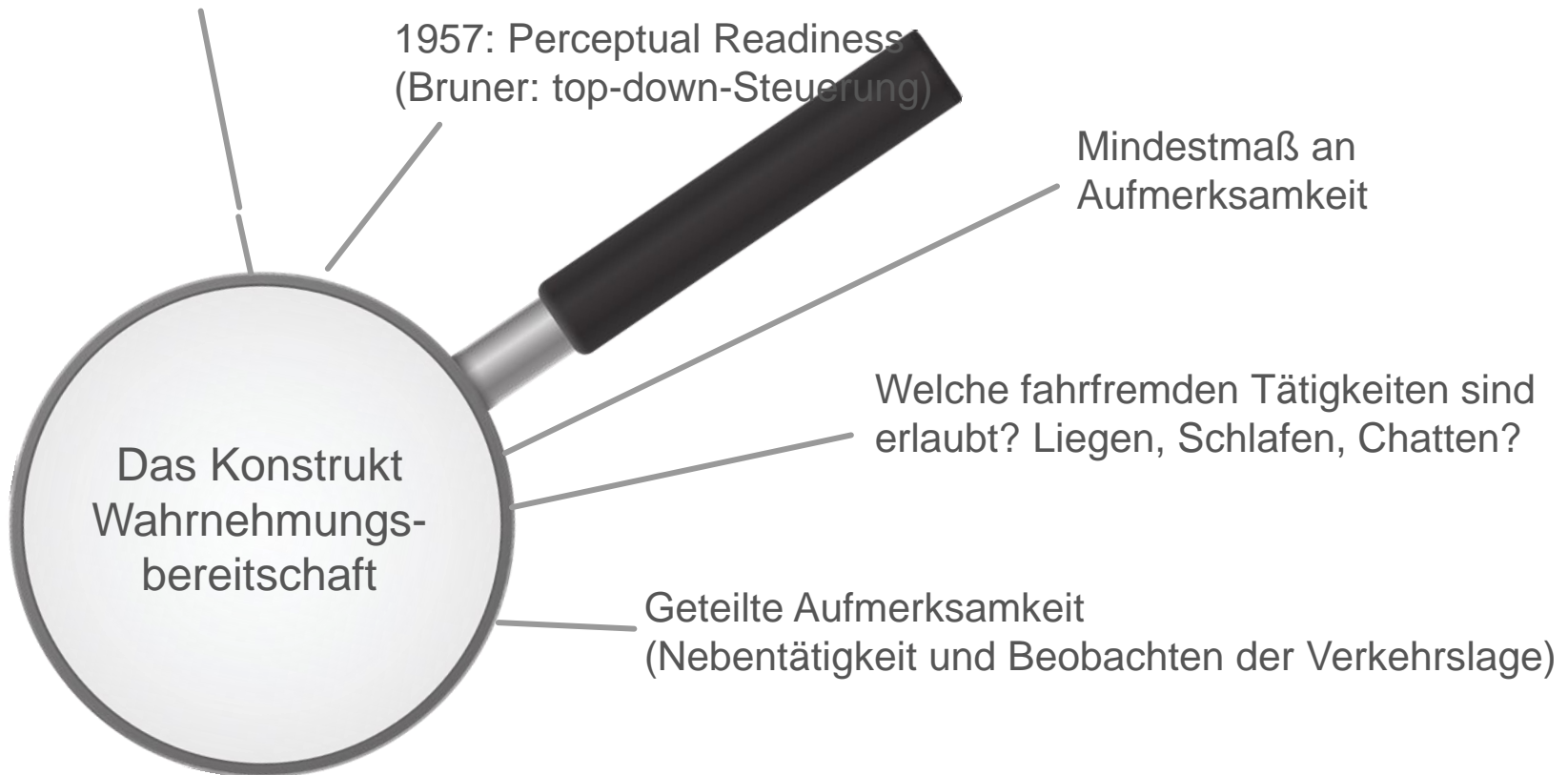


# Das Dilemma am Konstrukt *Wahrnehmungsbereitschaft*

Reizgesteuerte Wahrnehmung, d.h.

Bottom-up-Verarbeitung: Sensitivität, Auslastung und

Zuverlässigkeit der Verarbeitungssysteme



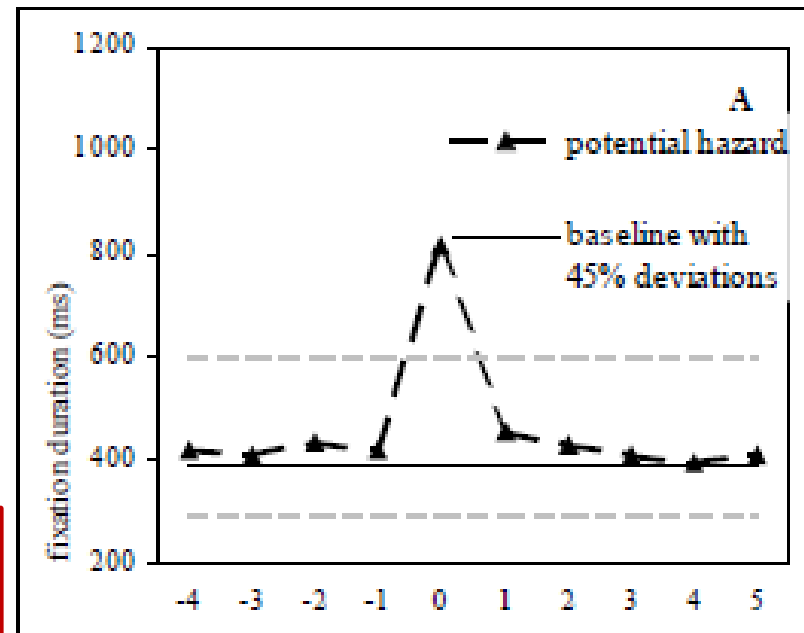


# Studie Velichkovsky et al. (2003): Gefahrenwahrnehmung

- Wie verändert sich das visuelle Verhalten von erfahrenen Fahrern wenn sie sich einer potentiellen Gefahr nähern (z.B. Fußgänger am Fahrbahnrand)?
- Geschwindigkeit 50km/h, Person 25m entfernt (letzte Möglichkeit zu bremsen)
- Anstieg der durchschnittlichen Fixation auf **800ms**
- **Aber:** allein die Gefahrenwahrnehmung ist nicht ausreichend um das Verhalten des Fahrers vorherzusagen



→ Außerdem unterscheiden sich Fahrer in der Geschwindigkeit der Gefahrenwahrnehmung (interindividuelle Unterschiede)



# Zeitbedarf bei **unverzögerlicher** Übernahmeaufforderung – einige Studien

## Reaktionszeiten:

- Labor: 130ms taktile Reize, 140ms akustische Reize, 180ms visuelle Reize
- Bei einfachen mehrfach Wahlreaktionen 600ms

Johannsson/Rumar (1976; N=331 Pkw- und Lkw-Fahrer, Feldexperiment auf 10 km langen Fahrstrecke; Reaktion auf Hupsignal): Bremsreaktionszeiten 300ms bis 1000ms trotz Erwartungsbildung.

Grandel (1980): Meta-Analyse versch. Untersuchungen zu Reaktionszeitmessungen: 50% der Vpn hatten nach 600ms reagiert, 99% nach 1100 ms; war zusätzlich eine Blickzuwendung erforderlich, verlängerten sich die Reaktionszeiten um 300 ms.

Problem: Die Zeitreserve bei der Übernahme ist von der Fahrgeschwindigkeit abhängig.

## **WICHTIG!!**

**Allein das Reaktionsverhalten im Straßenverkehr zeigt große intra- und interindividuelle Streuungen, physiologische Einflussgrößen sind Alkohol, BTM, Medikamente, Krankheiten und Aktivierungszustände des Fahrers (Müdigkeit, Ablenkung).**

**Vollrath und Kollegen, 2016: Hochautomatisiertes Fahren (HAF) – Simulatorstudie**  
**60 Probanden – Autobahnszenen – Nebenaufgaben auf Tablet-PC**



## Ergebniszusammenfassung

- 90% der Fahrer richten nach einer Fahrt mit hoher Ablenkung nach 3-4 Sekunden das erste Mal den Blick wieder auf die Straße
  - nach 6-7 Sekunden haben sie wieder die Hände am Lenkrad und die Füße an den Pedalen
  - nach 7-8 Sekunden schalten sie die Automation ab
  - für das Erfassen der Fahrsituation und den ersten Blick in den Spiegel und auf die Geschwindigkeitsanzeige benötigen sie allerdings 12-15 Sekunden
- Die Übernahmepflicht stellt sowohl ein juristisches als auch ein psychologisches Problem dar

# Was uns noch erwartet: Neue Risikopotenziale

„Neue“ Unfallarten:

- Unfälle infolge mangelnder Abstimmung im Mischverkehr
- Systemgrenzen der Fahrsysteme
- Bedienfehler des Fahrers

„Neue“ Delinquenzmuster:

- Übersteuerung/Systemmissbrauch
- Hacker- und Virenangriffe
- Reduzierte Hemmschwelle für Verstöße durch Verantwortungsabgabe an das System

„Alte“ Delinquenzmuster bleiben unbeeinflusst:

- Halterdelikte
- Fahren ohne Fahrerlaubnis
- Unfallflucht

→ Das tatsächliche Ausmaß ist derzeit noch nicht umfassend quantifizierbar!

# Konfliktfelder im Kontext einer passiven Systemüberwachung

## 1. Permanentes „Monitoring“ vs. Vertrauen

- Fehler in der Automation senken Vertrauen in das System
- Zu viel Vertrauen führt zu unzureichender Überwachung
- Fahrer muss dem System vertrauen, es aber trotzdem ständig prüfen und überwachen

## 2. „use it or lose it“ – Strategien gegen Kompetenzverlust

- Langfristiges „Verlernen“ erworbener Kompetenzen

## 3. Situationsbewusstsein vs. out-of-the-loop-Effekte

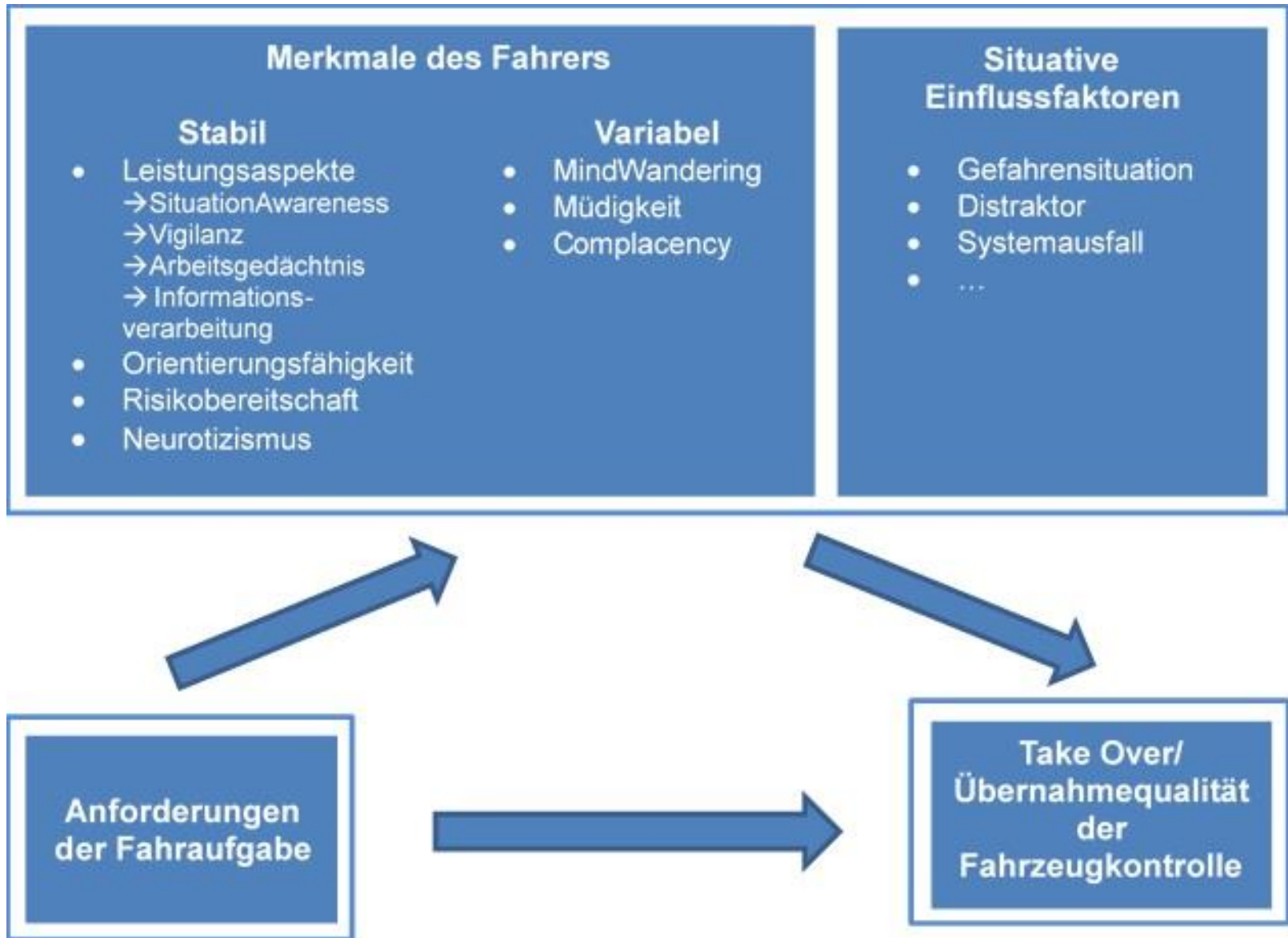
= räumliche und zeitliche Wahrnehmung von Elementen einer Umgebung, das Verständnis um ihre Bedeutung und Vorhersage ihres Zustandes in der Zukunft

- Fahrzeug muss den Fahrer „in the loop“ holen

# Schlussfolgerungen und Gestaltungsempfehlungen

1. Eindeutige Definition unbestimmter Rechtsbegriffe
2. Leistungsausstattung des Fahrers: Daueraufmerksamkeit/Vigilanz; Fähigkeit zur zeitgerechten Informationsverarbeitung, rasche Integration versch. Informationen (=Arbeitsgedächtnis)
3. Forschung zu Nr. 1 und 2: Profilbildung von Mindestvoraussetzungen; Klärung des Zusammenwirkens von Disposition, Wissen und Training
4. Festlegung in der FeV und BGL über einen (regelmäßigen) Nachweis der erforderlichen persönlichen Voraussetzungen; Mindestausprägung bei Leistungsvariablen? „Stufenführerschein“?; Ausbildung in Theorie und Praxis?
5. Periodisches Training kritischer Szenarien analog zu den Piloten?

# Forschungsansatz: Mediatormodell-Tests





Alles im grünen Bereich.

Vielen Dank!

