

Prof. Dr. Bernhard Schlag, TU Dresden, Verkehrspsychologie

## Der Mensch im automatisierten Verkehr

14. Europäischer Verkehrskongress & 90 Jahre ÖVG, Wien, 16.6.2016



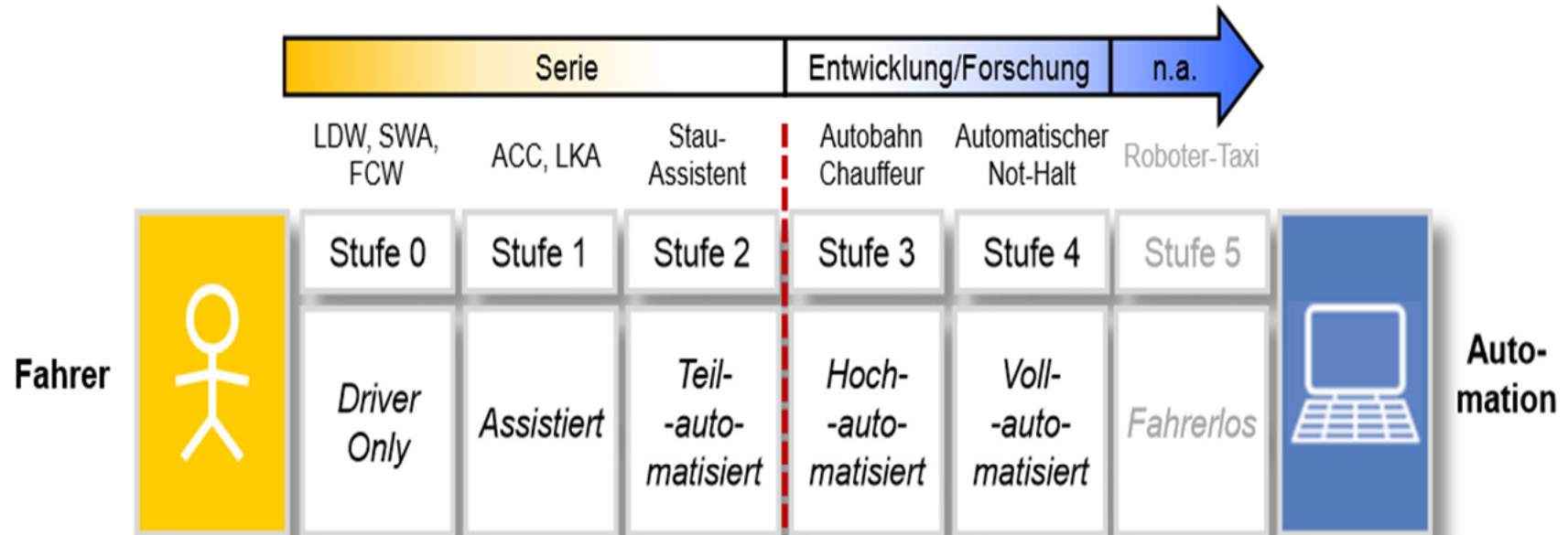
(Bild: gov.uk)



1958 Ford Firebird III, which included the "Autoglide" automated guidance system.

1. Wird mit Automation alles besser? Welche Voraussetzungen auf Seiten der Nutzer müssen geklärt sein?
2. Wollen die Fahrer das? Wird automatisiertes Fahren gewünscht oder zumindest akzeptiert?

# Assistenz, Hoch- oder Vollautomatisierung: Was ist zu erwarten?



<b>Fahrer "in the loop"</b>	ja (zwingend)	nein (muss nicht)	
<b>Reaktionszeit</b>	~ 1 s	einige s	einige min
<b>Nebentätigkeiten</b>	keine (verboten)	bestimmte	alle (inkl. schlafen)
<b>Risiko min. Manöver</b>	nein	evtl.	immer (zwingend)
<b>von Start bis Ziel</b>	nein (spezifische Situation und/oder bestimmte Zeit)		ja

Automationsstufen gemäß VDA (nach: Ebner, 2013)

# 1. Wird mit Automation alles besser?

## Vorab: Technische und juristische Probleme

hochautomatisierten Fahrens im Straßenverkehr liegen u.a. in

- der *IT-Sicherheit* und Missbrauchsszenarien (kriminelle Aktivitäten; aber auch: wem gehören die Fahrzeugdaten?);
- nicht jederzeit und überall gesicherter *Konnektivität*;
- der notwendigen *Anpassung der Infrastruktur* (nicht nur: jederzeit erkennbare Markierung) - automatisierter Schienenverkehr verlangt ein „eingehaustes“ System;
- *ethische Probleme* bei Entscheidungskonflikten (bspw.: welcher Schaden soll eher in Kauf genommen werden?);
- der *Haftung* bei Unfällen: bisher gilt in Deutschland die Fahrerhaftung; in der Diskussion sind Halterhaftung und Herstellerhaftung.

## Psychologische Probleme der Automation:

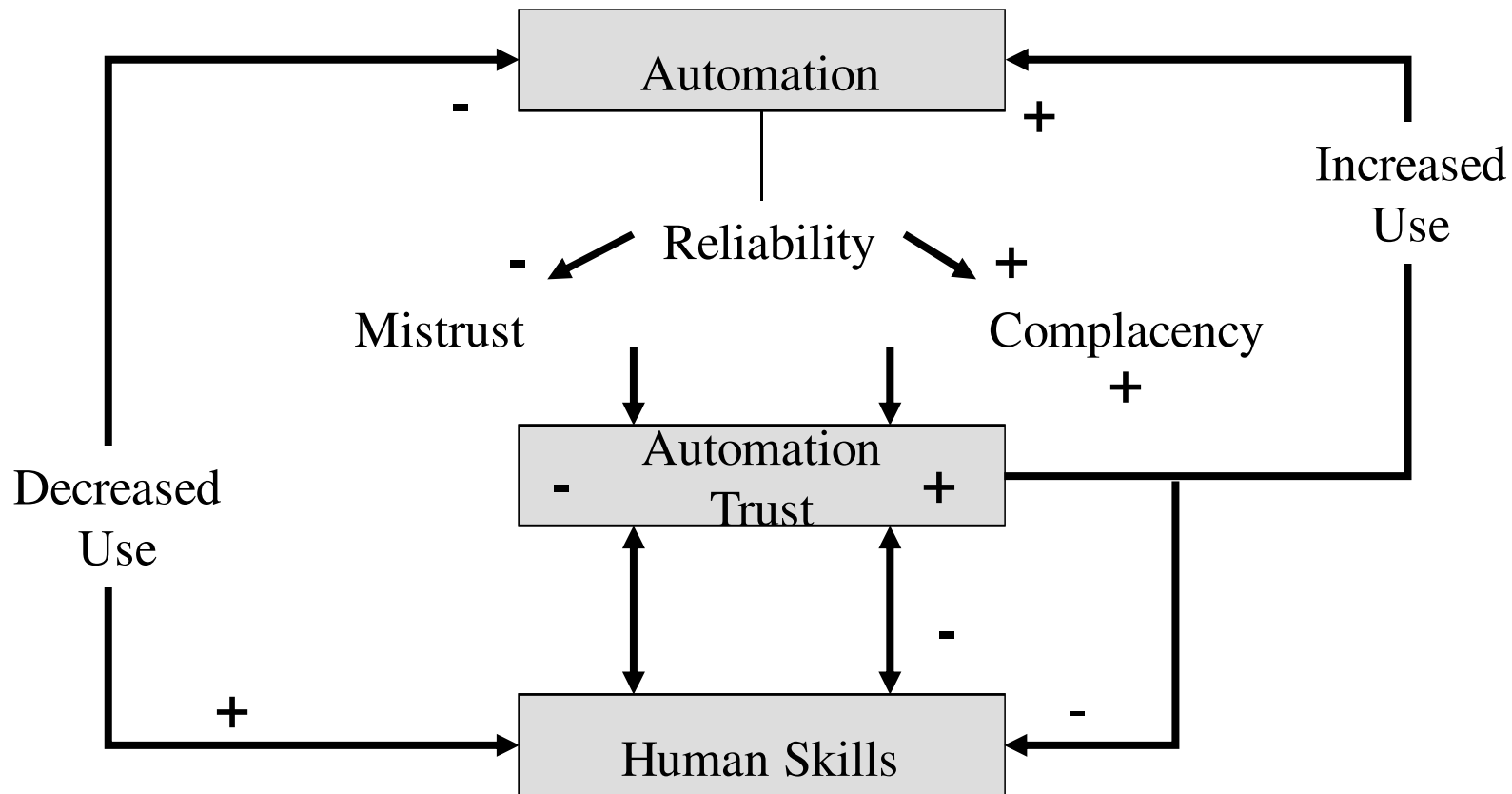
- Situation Awareness und mentale Modelle: Fahrer *in the loop*?  
Überhaupt noch notwendig?
- Beanspruchung (visual & mental workload), underload?  
Monitoring-Aufgaben nicht menschengerecht. Motorische  
Aktivität erwünscht?
- Verhaltensanpassung, Systemvertrauen, Dequalifizierung und  
Kompetenzverlust?
- Übernahmebereitschaft, Aufmerksamkeit bei Abwendung  
(*Verkehrsblindzeiten*)

## Ironien der Automatisierung (Bainbridge):

Mensch als unzuverlässiges Glied aus der Automatisierungskette herauslösen, gleichzeitig werden aber von ihm in kritischen Situationen schnelle Expertenentscheidungen abverlangt → erst eliminieren, dann Rettung der Maschine ↪ „Überforderung durch Unterforderung“. Im Normalbetrieb unter-, im kritischen Fall aber überfordert.

Zudem: Bedienfunktionen werden an technisches System übertragen - bis auf das Überwachen. Dennoch wird höchste Wachsamkeit erwartet. „Passives“ Überwachen (monitoring) statt aktives Handeln = Fehlanforderung.

Gegenentwurf: *Prinzip des aktiven Operateurs*: Totmanneinrichtung (Kettensäge u.a.), Sicherheitsfahrschaltung Sifa (Bahn): Zwangsbremmung.



### Verhaltensanpassung nach Automation:

Zuverlässigkeit der Automation erhöht Wohlbehagen und Nachlässigkeit (complacency) sowie das Vertrauen, was wiederum zu erhöhtem Gebrauch des Automaten und zu gleichzeitiger Abnahme der menschlichen Fähigkeiten führt (Wickens, 1998). Was nun bei Übernahme durch den Fahrer?

## Psychologische Anforderungen:

- Optimierung der Beanspruchung (nicht: Minimierung). Monitoring = Fehlanforderung.
- Situation awareness (*driver-in-the-loop*): Korrektes mentales Modell?
- Übernahmeproblematik: Zeitbedarf bei systematischer Abwendung?  
3-10 Sek.? (Sehr ungünstige Übernahmebedingung:  
Aufmerksamkeit anders allokiert + Störung nicht erwartet):  
*Stets findet Überraschung statt,  
da, wo man's nicht erwartet hat. (Wilhelm Busch)*

Geeignete Warnkaskaden? (Flugwesen: *escape procedures*).  
Dequalifizierung vorbeugen. (*Übernahme durch Maschine  
einfacher: Notfallmanagement, Notbremssystem u.a.*)

Konsequenz: Der Fahrer hat keine Chance, das Fahren rechtzeitig zu beeinflussen, ist aber für alle Folgen verantwortlich? *Catch 22* – Situation?

*Adaptive Automatisierung*, die auf den Fähigkeiten und Möglichkeiten des Menschen aufsetzt, als Lösung?



## Verkehrssicherheit:

Durchgängige Eliminierung menschlicher Fehler und Übertretungen durch automatisiertes Fahren?

Eine jederzeit regelkonforme Fahrweise, ohne jede Geschwindigkeitsübertretung und selbstverständlich ohne Alkohol und Drogen am Steuer, dies zudem bei durchgängig niedriger Geschwindigkeit (= *Konfundierungen*):

Automatisiertes Fahren = Katalysator für Vision Zero?  
Unbedingt notwendig dafür ist es nicht.

Werden andere Unfallarten und Unfallursachen wahrscheinlicher?

Ist die unbedingte Priorisierung der Sicherheit auch auszunutzen?

## 2. Wollen die Fahrer automatisiert fahren? Akzeptanzfragen

- Datenproblematik (obj.), privacy (subj.),  
Furcht, *gehackt* zu werden  
(u.a. Rückruf des Jeep Cherokee 2014)  
(*wir übernehmen jetzt ...*)
- Verlust der Selbstbestimmung und der  
(vermeintlichen) Freiheit (Autonomie):  
der *auto*-Mobilität
- Abhängigkeit von der Maschine?  
*„Denn darin besteht gerade  
die Arglist der Maschinen:  
sie dienen, um zu herrschen“  
(Samuel Butler: Erewhon, Buch der Maschinen)*



FIGURE 7.2

“Transaction refused: You have enough shoes.” This figure, by the Belgium advertising agency Duval Guillaume Antwerp, hints at the future of intelligent technology. Actually, the store’s credit card terminal would want to encourage you to buy matching socks, belts, or shirts, but your personal assistant might very well try to stop you. So now, not only do we have intelligent systems offering advice, but we might have fights and conflicts.

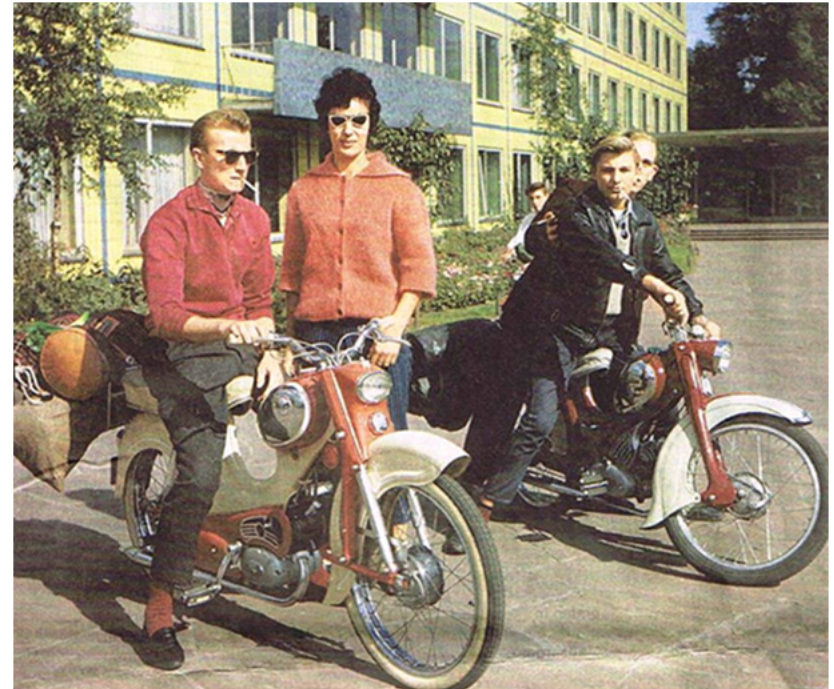
(Photograph and permission to reproduce provided by the photographer, Kris Van Beek, [www.krisvanbeek.com](http://www.krisvanbeek.com))

Was wird gerne selbst gemacht, was gerne abgegeben?  
Warum wollen Menschen Fahrzeuge selbst lenken?

## Motivationaler Hintergrund

Kraftfahrzeug und Fahren als

- Mittel zum Zweck: Transportfunktion:  
Funktionale/instrumentelle Bedeutung:  
extrinsisch motiviert;  
rationales Kalkül (später meist habituiert)
- Symbolische Bedeutung: „Extra-Motive“:  
Zusatznutzen, psychosozialer Mehrwert  
(Selbst-Inszenierung, „instant identity“)
- Selbstzweck: Spaß an der Tätigkeit:  
intrinsisch motiviert: nachhaltiger aufgesucht,  
weniger anfällig für Frustrationen, änderungsresistenter  
(„Spaß am Fahren“ – nicht etwa am Beifahren)



## **Illusion der Funktionalität?**

(Ganz anders die Automobilwerbung)

Steht automatisiertes Fahren da vor ähnlichen Problemen wie der Öffentliche Verkehr? Sie „bedienen“ die anderen beiden (sozialen und psychologischen) Motive des selbständigen Fahrens nicht.

Desattraktivierung des Autofahrens mit seinen Freiheits- und Machtversprechen?

Präferenzen für die „gewonnene“ Zeit? Rebound-Effekte?

## **Konsequenzen:**

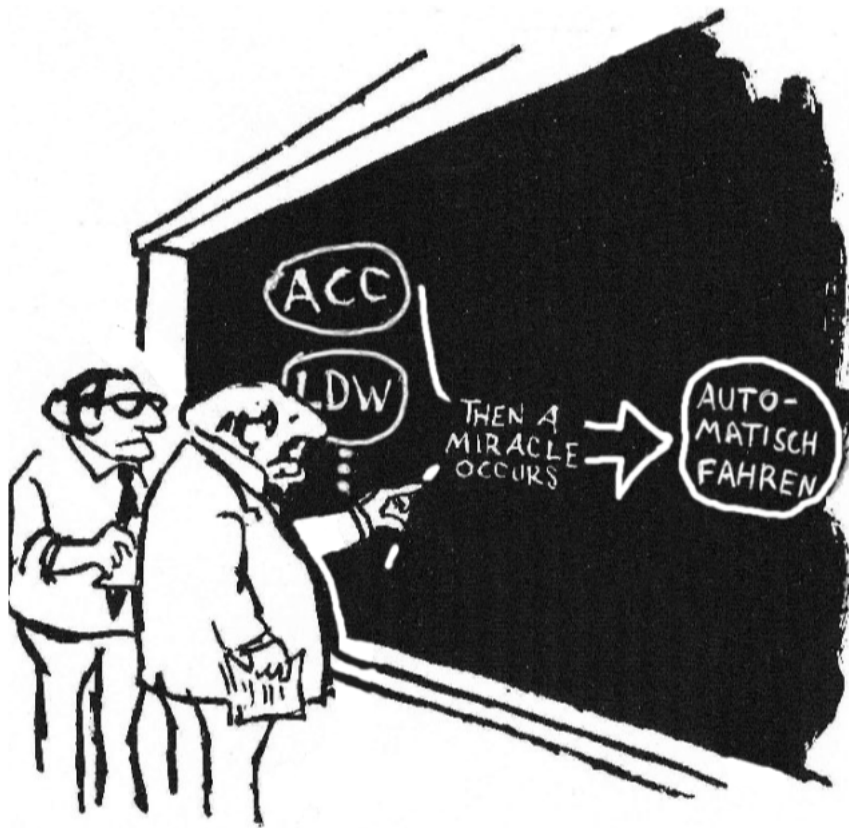
Fahrer sollte (und möchte) Kontrolle behalten - Automatisches Eingreifen v.a. dann sinnvoll und erwünscht, wenn Zeitlimits der menschlichen Handlungsfähigkeit unterschritten sind.

Unterstützung und ggf. Übernahme wird primär gewünscht für spezifische use cases (z.B. Einparken, Stau, langweilige oder immer wiederkehrende Fahrten) und für Grenzsituationen (z.B. automatische Notbremse: Notfall-Interventionssysteme) – nur selten jedoch für die normale Fahrtätigkeit.

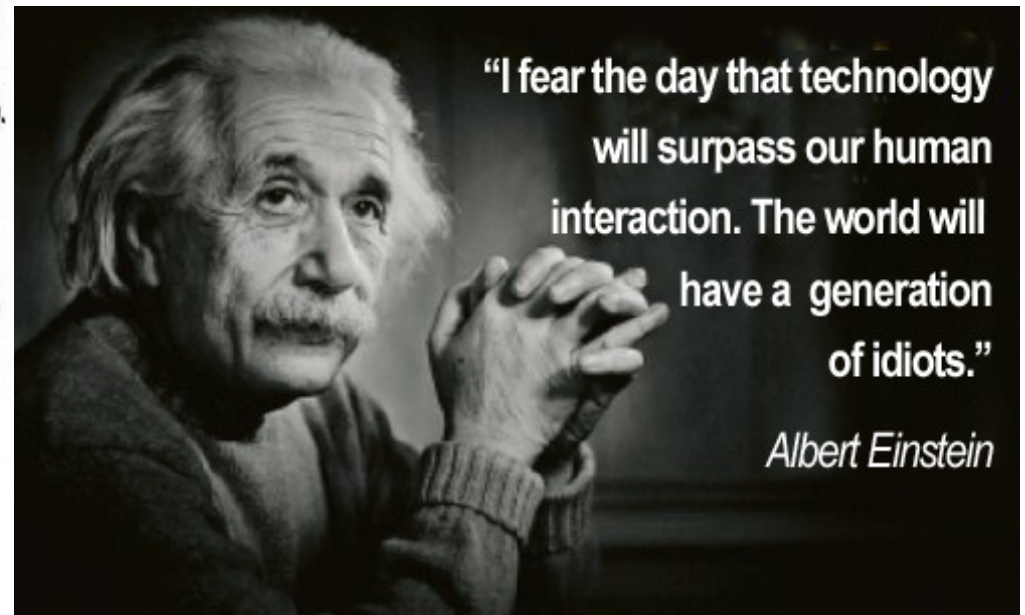
Also: **Assistenz statt Automatisierung**, und das v.a. in Problemsituationen – in genauer Umkehrung des Verhältnisses zwischen Mensch und Maschine wie es bei hochautomatisiertem Fahren angedacht ist:  
die Maschine (und nicht der Mensch) als *troubleshooter*.

Der Wunsch an die Maschine ist nicht, dass sie uns das Fahren abnimmt, sondern dass sie uns in schwierigen Situationen hilft!

# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



"I think you should be more explicit here in step two."



"I fear the day that technology will surpass our human interaction. The world will have a generation of idiots."

*Albert Einstein*