



Strukturelle Anknüpfungspunkte für die Regulierung automatisierter Fahrzeuge

18.11.2019

Markus Gollrad, Ass. iur.

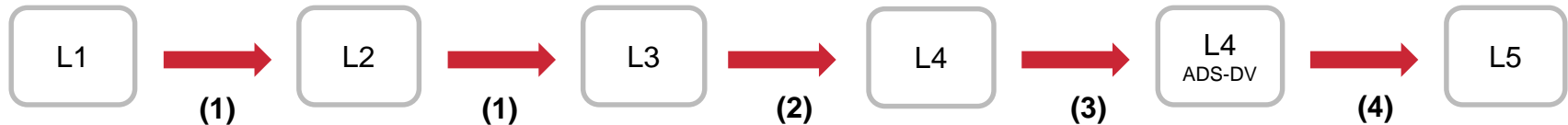
Fachgebiet Wirtschafts-, Unternehmens- und Technikrecht, TU Berlin



Vorüberlegungen

- Automatisiertes Fahren mit bisherigen Regulierungen (StVG, Art. 20 RL) nur oberflächlich abgedeckt
- Regulierung muss mehr als bisher die technischen Zusammenhänge berücksichtigen und abbilden
- Analyse und Zerlegung des Phänomens in einzelne Elemente
 - So wenig Elemente wie möglich, so viel wie nötig
 - Transparenz und Eindeutigkeit
 - Tauglichkeit der Elemente als Rechtsbegriffe?
- Herstellung von Verknüpfungen zwischen Elementen
- Anforderungen an Regulierung:
 - Widerspruchsfreies rechtliches Begriffssystem
 - kompatibel mit technischen Zusammenhängen
 - Nachhaltigkeit: Berücksichtigt mögliche technische Entwicklungslinien

Automatisierungsstufen - ein taugliches Modell?



(1) Dynamic Driving Task (DDT)

- L1 Längs/Quer -> L2. Längs+Quer -> L3. OEDR?
- L1-L2 = Vorstufen; OEDR kein Unterscheidungsmerkmal

(2) Minimal Risk Manoeuvre / DDT fallback

- Unterscheidung sinnvoll? Fahrzeug ohne MRM hinreichend sicher?
-> ALKS: Minimal Risk + Emergency Manoeuvre
- § 1b StVG: Fahrer haftet unabhängig von MRM

(3) Fahrer anwesend -> Kein Fahrer anwesend

- Keine logische Beziehung; unterschiedliche Arten autom. Fahrzeuge

(4) Keine Limitierung der ODD

- Begriff der ODD unklar: "Keine Limitierung" nur sinnvoll, wenn maximal mögliche ODD eindeutig definiert
- "Keine Limitierung" rechtlich möglich? Nein. Vordefinierte ODD *immer* vorausgesetzt
 - Genehmigung nur für definierte Bereiche
 - Herstellerhaftung (bestimmungsgemäße Verwendung) -> immer zu definieren.



Was ist Automatisierung?
Fahrzeuanforderung
DDT (->OEDR)



Unterscheidung von
Fahrmanövern



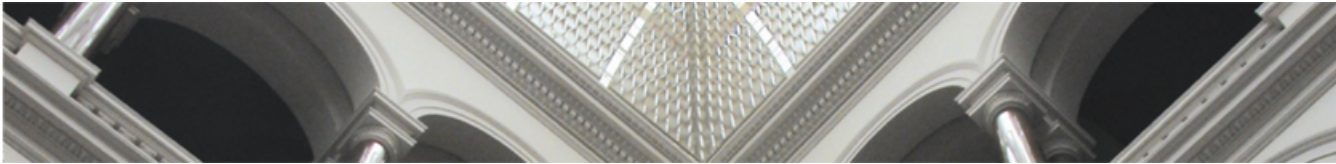
Autom. Fz. **mit Fahrer**
Autom. Fz. **ohne Fahrer**



Operational (Design) Domain
ODD/OD
Entwicklungsfeld für autom. Fz.

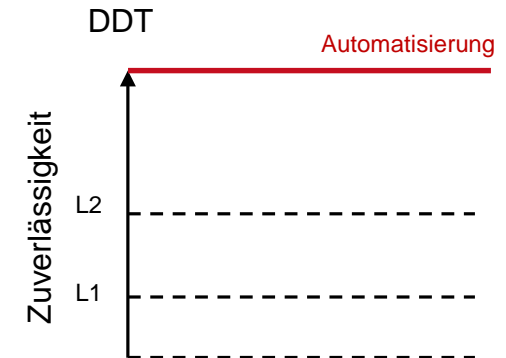
→ Eindimensionales Stufenmodell für Beschreibung des automatisierten Fahrens nicht sinnvoll

→ Aber: 4 Grundelemente können extrahiert werden



Was ist Automatisierung?

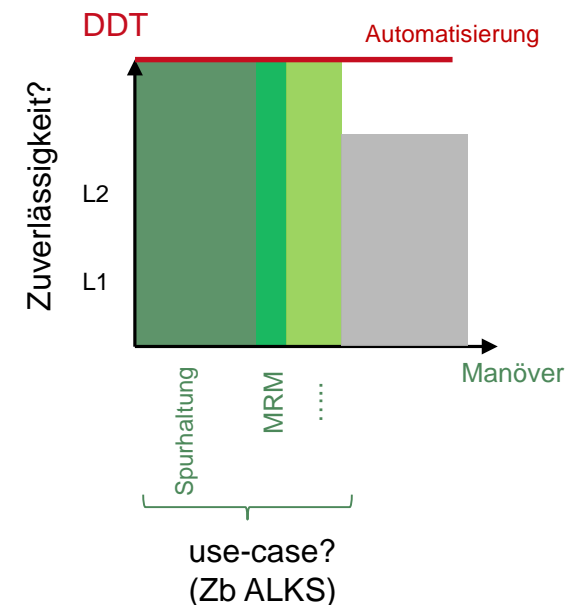
- Unterschied zwischen Assistenz (L1 + L2) und Automatisierung?
 - OEDR kein Unterscheidungsmerkmal; Steuerungsfähigkeit + OEDR für beide erforderlich
 - > DDT = Steuerungsfähigkeit + OEDR
 - Unterschied: **Zuverlässigkeit** der OEDR
 - > Verantwortung für Fahraufgabe
- Nur (das) eine Niveau der Automatisierung, nicht mehrere Levels der Automatisierung
- Zuverlässigkeit:
 - Zuverlässigkeit der OE-Detection / Perception
 - Zuverlässigkeit der OE-Response
 - Zuverlässigkeit der Grenz-/Fehlererkennung -> Risikominimierungsszenarien/Übergabe
- Kriterien für Zuverlässigkeit: Welches Risiko ist akzeptabel?
 - Maßstab Idealfahrer -> “Unabwendbarkeit” § 17 Abs. 3 StVG ?
 - Einzelfallbezug <-> Gesamtbetrachtung
 - Denkbar für einzelne Szenarien
 - Summe von Szenarien? -> nie vollständige Abdeckung aller Szenarien
 - Gesellschaftliche Sicherheitserwartungen
 - Statistische Quoten? Fehlerquote?
 - Vgl: Fahranfängerrisiko akzeptiert
 - Mathematische Toleranzen erforderlich





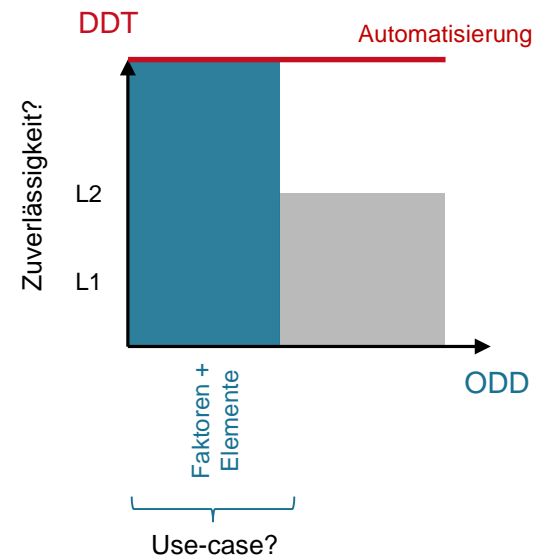
Bedeutung von Fahrmanövern

- Für welche Manöver ist Fz. **zuverlässig**? (= Niveau der Automatisierung erreicht)
- Aufspaltung in bestimmte Manöver:
 - Ziel: Gewährleistung der Zuverlässigkeit durch Beschränkung auf Manöver
 - Spurhaltung (-> ALKS), Spurwechsel, Einordnen bei Spurverengung, Abbiegen Rechts/Links....
 - Geschwindigkeitsbegrenzung (-> ALKS)
 - Minimal Risk Manoeuvre (MRM), Emergency Manoeuvre (-> ALKS)
- Typisierung/Standardisierung bestimmter Manöver als Module?
 - Ggf. Mit Blick auf künftige Szenariendatenbank pro Manöver?
 - Kombination verschiedener Manöver-Module
- Kriterium für Aufspaltung bzw. Kombination: **use-case**
 - Gibt es für einzelne Fahrmanöver / Kombination von Fahrmanövern einen sinnvollen (wirtschaftlichen/nutzerfreundlichen) Anwendungsfall?



Operational Design Domain

- Beurteilung der Zuverlässigkeit nur in Bezug auf bestimmte ODD
 - > Für welche ODD ist Fz. zuverlässig? (= Niveau der Automatisierung erreicht)
- Bisher: Kaum differenzierte Auseinandersetzung mit ODD:
 - ODD = “including, but not limited to, environmental, geographical, and time-of-day restrictions, and/or the requisite presence or absence of certain traffic or roadway characteristics.” SAE J3016_2018 Ziffer 3.22
 - “Planned / Unplanned Events” ALKS Draft Ziffer 2.3, 2.4
- Zentrales künftiges Entwicklungsfeld des automatisierten Fahrens
- Aufgliederung in unterschiedliche Arten von ODD-Faktoren und -Elemente



Natürliche ODD-Faktoren
Witterung, Lichtverhältnisse,
Verkehrsteilnehmer

Ggf. Mindestanforderungen

Veränderbare ODD-Elemente
Zugeschnitten auf herkömmliche
Fahrzeuge

Infrastruktur, Straßentypen,
Kreuzungstypen, Beschilderung..

Ggf. Typologie erforderlich

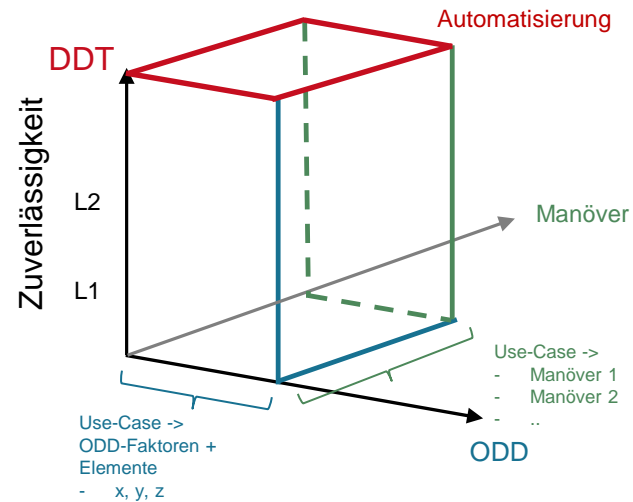
Preparierte ODD-Elemente
Zugeschnitten auf autom. Fahrzeuge

Passive Elemente:
Schilder, Wegmarken, Sonderspuren
Aktive Elemente:
RSU, digitale Ampeln, digitale
Ausrüstung von Rettungswagen ...

Standards erforderlich
Abnahme erforderlich

- Positive Bestimmung der ODD: -> nicht negativ bezogen auf maximale ODD (SAE-Modell)
 - Welche **Faktoren** beherrscht das FZ zuverlässig? -> Mindestanforderungen, keine beliebige Minimierung der ODD durch Hersteller
 - Welche **preparierten Elemente** sind für Zuverlässigkeit erforderlich? -> Ausgleich von Zuverlässigkeitsdefiziten
 - Kombination der Faktoren/Elemente entsprechend **Use-Case**

ADS feature – ADS dedicated vehicle



ADS-feature / dedicated vehicle betrifft einen **use-case**, bestehend aus

- Einem oder mehreren Manövern
- Auflistung bestimmter ODD-Faktoren und -Elemente

für das **Zuverlässigkeit auf Niveau der Automatisierung** gewährleistet ist.



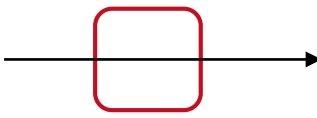

Bedeutung für die Genehmigung

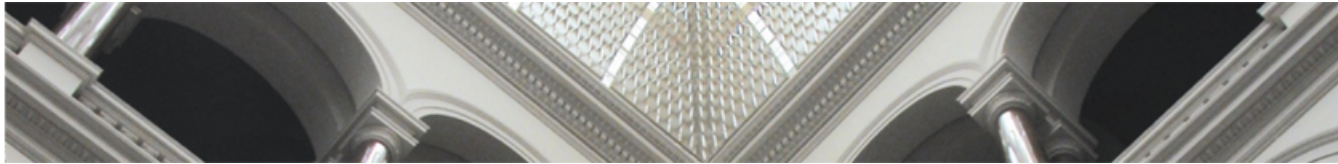
- Funktion der Genehmigung: Welches Schadens*risiko* ist gesellschaftlich akzeptabel?
- Genehmigung **herkömmlicher** Fahrzeuge (einschließlich Assistenzfunktionen):
 - Fz. *zuverlässig handhabbar* (durch den *ausgebildeten* Fahrer)?
- Genehmigung **automatisierter** Fahrzeuge: Genehmigung betrifft ADS-feature / ADS-dedicated vehicle
 - Für welche ODD und für welche Manöver ist das ADS *zuverlässig* (=Niveau der Automatisierung erreicht)?
 - Genehmigung muss **Bezug** nehmen **auf bestimmte ODD** (Kombination von ODD-Faktoren/Elementen) und **bestimmte Manöver** (bzw. Kombination)
- Bei **Zuverlässigkeitsdefiziten** im vorgesehenen use-case:
 - Erfordernis präparierter ODD-Elemente (passiv oder aktiv):
 - **gesonderte Abnahme (-> Zuständigkeit und Verantwortlichkeit Kommune?)**
 - Genehmigung nimmt auf Elemente Bezug



Arten automatisierter Fahrzeuge

- Grundlegende Unterscheidung, parallele Entwicklung

	Mit Fahrer -> "ADS feature" 	Ohne Fahrer -> „ADS-dedicated vehicle“ 
Use case Kriterium	Fahrerentlastung -> Nutzerfreundlichkeit? zB Staupilot	Dienstleistung -> Wirtschaftlichkeit? zB Liefershuttle A<->B
Zulässigkeit	§ 1a Abs. 1 StVG „hoch- und vollautomatisiert“ -> „automatisiert“ -> „durch den anwesenden Fahrer“	?
Manöver	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßig einzelne Manöver -> use-case-abhängig - Emergency Manöver zwingend - MRM regelmäßig ja - Geschwindigkeitsbegrenzung? 	<ul style="list-style-type: none"> - auch einzelne Manöver denkbar -> use-case-abhängig - Emergency + Minimal Risk Manoeuvre zwingend - Geschwindigkeitsbegrenzung?
ODD	<ul style="list-style-type: none"> - Natürliche ODD-Faktoren -> ggf. Mindestanforderungen - Bestehende ODD (Infrastruktur) -> Auswahl bestimmter Elemente - ggf. Präparierte ODD? (-> nicht zwingend Bsp: ALKS -> ggf digitale Ausrüstung von Rettungswagen?) 	<ul style="list-style-type: none"> - Natürliche Faktoren -> regelmäßig Mindestanforderung - Bestehende ODD (Infrastruktur) -> use-case-abhängig - Präparierte ODD -> regelmäßig erforderlich (gesonderte Abnahme)
MMI	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrerbereitschaft - Übernahmeverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - Ggf. Remote-Steuerung?



Vielen Dank!

Ass. iur. Markus Gollrad
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Fachgebiet Wirtschafts-, Unternehmens- und Technikrecht
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 135 (Sekt. H 41)
10623 Berlin
www.wir.tu-berlin.de
markus.gollrad@tu-berlin.de
tel: +49-(0)30-314-25874
fax: +49-(0)30-314-29992