






KARLI Nutzerrollen (im Kontext des automatisierten Fahrens)

Nutzerrolle	Kürzel	Beschreibung	Zuordnung SAE-Level	Icon (Vorschlag)
Aktiver Fahrer	K-R1	Verantwortlicher, aktiver Fahrzeugführer, möglicherweise unterstützt durch Assistenzsysteme.	0-1	
Überwachender Fahrer	K-R2	Verantwortlicher Fahrzeugführer, unterstützt durch Assistenzsysteme/Automatisierungssysteme, die die Fahraufgabe unter dauerhafter Überwachung des Fahrers übernehmen	2	
Bereitschaftsfahrer	K-R3	Verantwortlicher Fahrzeugführer, unterstützt durch Automatisierungssysteme, die die Fahraufgabe vollständig übernehmen, jedoch jederzeit die Übernahme durch den Nutzer anfordern können und diesen als Rückfallebene nutzen.	3	
Zeitweiser Passagier	K-R4	Auf definierten Streckenabschnitten beteiligt sich der Nutzer in keiner Weise an der Fahrzeugführung, die Fahraufgabe wird vollständig dem Automatisierungssystem übergeben. Dieses ist in der Lage, alle Situationen, ohne das Zutun des Nutzers zu bewältigen. Außerhalb dieser Streckenabschnitte wird ein Teil der Fahraufgabe an den Nutzer übertragen	4 (Sub Trip)	
Dauerhafter Passagier	K-R5	Der Nutzer beteiligt sich während der gesamten Fahrt in keiner Weise an der Fahrzeugführung, die Fahraufgabe wird vollständig von dem Automatisierungssystem übernommen.	4 (Full Trip) - 5	

Aktiver Fahrer (SAE Level 0/Level 1)

Der Nutzer ist dauerhaft und aktiv an der Fahrzeugführung beteiligt und trägt die alleinige Verantwortung für diese. Die Fahrzeugführung erfolgt dabei entweder ausschließlich durch den Nutzer oder unterstützt durch Fahrerassistenzsysteme, die jedoch nur einen eingeschränkten Einfluss auf die Fahrzeugführung haben und jederzeit durch den Nutzer übersteuerbar sind.

Die Hauptaktivität des Fahrers ist also die **aktive Fahrzeugführung**. Eine Unterstützung durch Assistenzsysteme hat hauptsächlich einen korrektiven bzw. warnenden Charakter (z.B. Warnungen beim Unterschreiten von Mindestabständen, sanfte Lenkeingriffe beim Verlassen des Fahrstreifens, etc.) und (Teil-)Automatisierungssysteme übernehmen nur sehr eingeschränkte Teile der Fahraufgabe (z.B. entweder Längsführung oder Querverführung).

Es ergeben sich folgende Anforderungen an den Fahrer:

- Aufmerksamkeit auf Fahrkontext
- Adäquates Müdigkeitslevel
- Nur bestimmte fahrfremde Aktivitäten (z.B. essen/trinken)
- Motorische Aktivitäten hauptsächlich der Fahrzeugführung gewidmet
 - o Hände am Lenkrad

Überwachender Fahrer (SAE Level 2)

Die Aufgabe des Nutzers reduziert sich auf eine Überwachung des Automatisierungssystems, welches die Fahrzeugführung temporär nahezu vollständig übernimmt. Der Nutzer muss dabei kontinuierlich die korrekte Funktionsweise des Automatisierungssystems sicherstellen und gegebenenfalls aktiv eingreifen und das System korrektiv übersteuern. Während der Automatisierungsphase ist es dem Nutzer daher nicht gestattet, die Aufmerksamkeit von der Fahraufgabe abzuwenden da dessen Eingriffsbereitschaft jederzeit gegeben sein muss.

Der Nutzer gibt also die Aufgabe der aktiven Fahrzeugführung an das Automatisierungssystem ab, hat jedoch weiterhin eine aktive Rolle bei dessen Überwachung inne. Die Anforderungen an den Nutzer ändern sich daher im Vergleich zum aktiven assistierten Fahren nur geringfügig.

Es gilt die **Eingriffsbereitschaft** des Fahrers sicherzustellen, diese beinhaltet:

- Aufmerksamkeit auf Fahrkontext
- Adäquates Müdigkeitslevel
- Nur bestimmte fahrfremde Aktivitäten (z.B. essen/trinken)

Es gilt zu klären ob bei sichergestellter Eingriffsbereitschaft die Hände über längere Zeit vom Lenkrad genommen werden dürfen. In aktuellen SAE L2 Systemen ist "Hände am Lenkrad" das Hauptkriterium, um Eingriffsbereitschaft gewährleisten zu können, durch Anwendung komplexerer Nutzerüberwachungssystemen (z.B. Kamerasysteme) könnte dieses

möglicherweise durch ein Kriterium ersetzt werden, welches dem Nutzer mehr motorische Freiheiten bietet (z.B. Blick auf fahrkontextrelevante Regionen in Kombination mit "freien Händen")

Bereitschaftsfahrer (SAE Level 3)

Die Aufgabe des Nutzers in Bezug auf die Fahrzeugführung reduziert sich erneut da die Fahraufgabe nun zeitweise vollständig von einem Automatisierungssystem übernommen wird, welches keine dauerhafte Überwachung durch den Nutzer erfordert. Dieser muss jedoch weiterhin wahrnehmungsbereit sein, sodass bei einem Hinweis des Systems die Fahrzeugführung unverzüglich übernommen werden kann.

Zusätzlich gibt es durch §1b StVG die Einschränkung, dass sich der Nutzer nicht vollständig und dauerhaft von der Fahraufgabe abwenden darf, da er verpflichtet ist die Fahrzeugsteuerung zu übernehmen, "wenn er erkennt oder auf Grund offensichtlicher Umstände erkennen muss, dass die Voraussetzungen für eine bestimmungsgemäße Verwendung der hoch- oder vollautomatisierten Fahrfunktionen nicht mehr vorliegen."

Ein Teil der Aufmerksamkeit des Nutzers muss also weiterhin dem Fahrgeschehen zugewandt sein.

Die Anforderung an den Fahrer lässt sich unter der Begriff **Wahrnehmungsbereitschaft** zusammenfassen. Diese beinhaltet:

- Adäquates Müdigkeitslevel
- Diverse fahrfremde Aktivitäten (Lesen, Mobiltelefonnutzung, etc.) (White- oder Black List?)

Zeitweiser Passagier (SAE Level 4 - Sub Trip)

Das Fahrzeug in der Lage in definierten Bereichen vollständig autonom zu agieren, sodass dem Nutzer während dieser Zeit kein Anteil an der Fahraufgabe zukommt und dieser sich vollständig vom Fahrgeschehen abwenden kann.

Wenn das Fahrzeug den definierten Bereich verlässt, besteht die Notwendigkeit, dass der Nutzer Teile der Fahraufgabe zu einem definierten Zeitpunkt wieder übernehmen muss. Dieser Transition von autonomer zu (teil-)automatisierter oder manueller Fahrt geht eine Transitionsphase voraus, in welcher der Nutzer auf die Übernahme des Fahrzeugs vorbereitet wird und in diesem Zusammenhang bereits an die Fahrzeugführung herangeführt wird (Lenkung der Aufmerksamkeit auf die Straße, Erhöhung des „Arousal“ Levels, etc.). Die Rolle des Nutzers nähert sich also während dieser Transitionsphase zunehmend der des Ziellevels entsprechenden Nutzerrolle an, mit dem Unterschied, dass das Fahrzeug bis zum Zeitpunkt der

Übergabe weiterhin in der Lage ist die Fahraufgabe ohne Unterstützung des Nutzers durchzuführen. Da Dauer und Art dieser Transitionsphase stark vom Fahrerzustand, Verkehrskontext und vielen weiteren Faktoren abhängig sind lässt sich keine allgemeingültige Nutzerrolle für diesen Teilaspekt des zeitweisen Passagiers definieren.

Es gilt also insgesamt die **“Fahrtüchtigkeit und Wahrnehmungsfähigkeit”** des Nutzers sicherzustellen, sodass eine Übergabe der Fahrzeugführung an den Nutzer zu einem definierten Zeitpunkt möglich ist.

Hinweis: §1d StVG definiert die Notwendigkeit einer technischen Aufsicht für autonome Fahrzeuge in Form einer natürlichen, verantwortlichen Person, die das Fahrzeug mit autonomer Fahrfunktion zwar nicht ständig überwachen muss, jedoch jederzeit bereit sein muss “die Deaktivierung des Kraftfahrzeugs oder Freigabe von Fahrmanövern vorzunehmen, soweit dies im Einzelfall, durch fahrzeugseitige Aufforderung, erforderlich ist”. Diese technische Aufsicht kann jedoch durch eine andere Person als dem Nutzer erfolgen, welche sich nicht innerhalb des Fahrzeugs aufhalten muss.

Dauerhafter Passagier (SAE Level 4 – Full Trip/Level 5)

Der Nutzer beteiligt sich in keiner Weise an der Fahrzeugführung es werden also keine Anforderungen bezüglich Fahrzeugführung an diesen gestellt. Dennoch sind einige grundlegende, sicherheitsrelevante Verhaltensweisen sicherzustellen, die optional um Komfortfunktionen ergänzt werden können. Dies beinhaltet:

- Sicherheitsrelevante Dinge
 - o Sitzposition
 - o Angeschnallt
 - o ...
- Einhaltung der Nutzungsbedingungen (z.B. bei einer autonomen Taxi-Fahrt)
 - o Sauberkeit
 - o Vandalismus
 - o ...
- Black-List

Optional

- Gesundheitszustand?