

Technologie für automatisiertes Fahren nutzergerecht optimiert

# RELEVANTE ZUKÜNFTIGE NEBENTÄTIGKEITEN FÜR DIE TEILAUTOMATISIERTE FAHRT (SAE L2)

## Motivation

- ▶ Der Fahrer muss in der teilautomatisierten Fahrt das System überwachen und in der Lage sein, die Fahrzeugführung unmittelbar zu übernehmen
- ▶ Ziel: Erreichung eines optimalen Beanspruchungszustand zwischen Unter- und Überforderung, damit die erforderliche Überwachungsleistung erbracht werden kann
- ▶ Eine Herausforderung ist die Frage, wie das Tango-System (der AAA) während der Fahrt bestimmen kann, ob der Fahrer, trotz Nebentätigkeit, in der Lage ist, bei einem Systemfehler zu reagieren

## Ergebnisse

### OBJEKTIVE BEANSPRUCHUNG (PDT)

- 98 % der Schilder werden erkannt
- Betrachtung der Reaktionszeiten, die unter 3 Sekunden liegen (2 s Blickabwendung, vgl. NHTSA-Guidelines, plus 1 s manuelle Reaktionszeit)
  - » Kaum visuelle Ablenkung: Manuell (94 %) = 1back (96 %) = 2back (95 %)
  - » Mittlere visuelle Ablenkung: L2 ohne NT (89 %); Sport (84 %)
  - » Hohe visuelle Ablenkung: Video (80 %) = SuRT einfach (79 %); SuRT schwer (72 %)

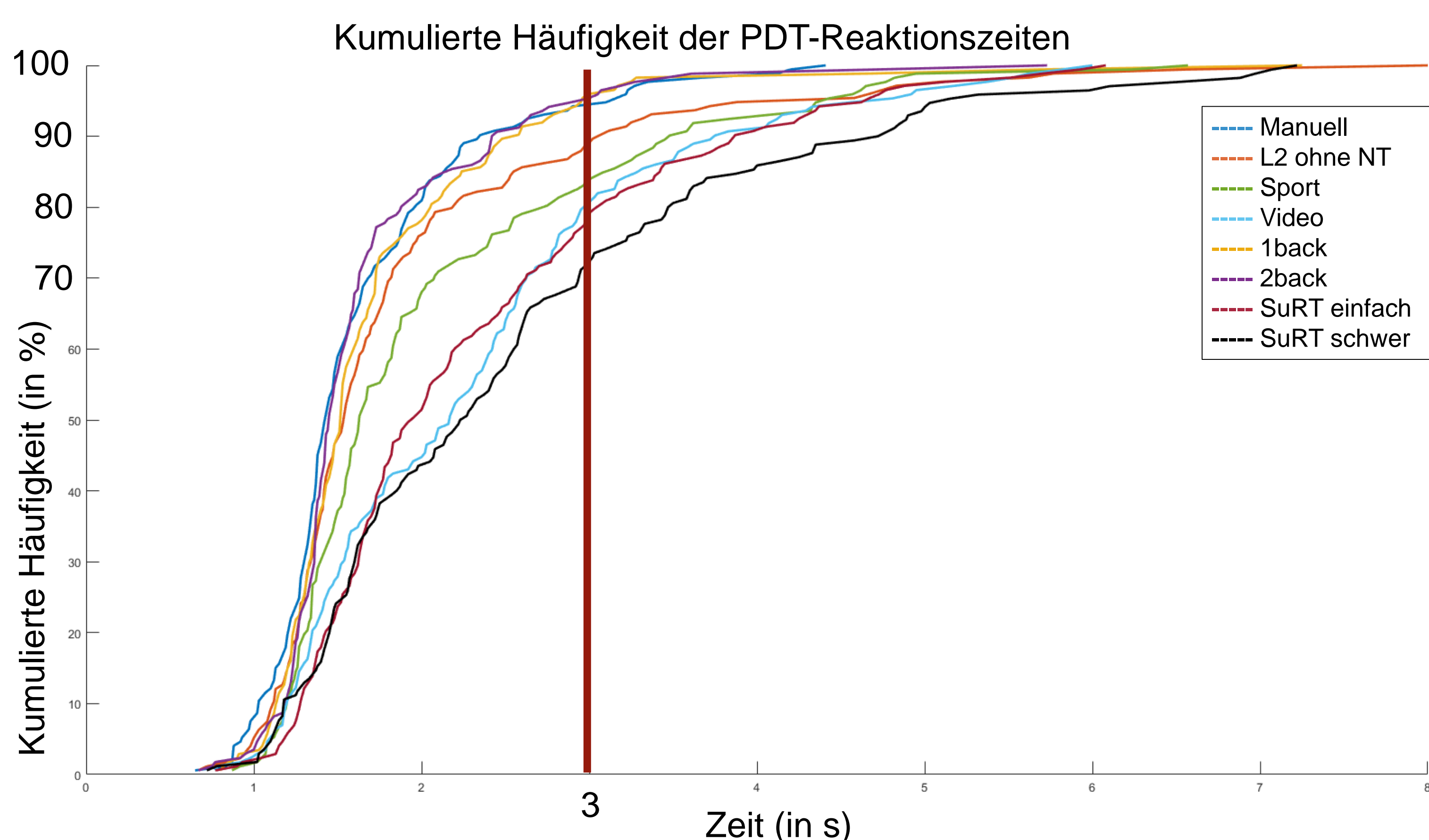


Abbildung 1: Kumulierte Häufigkeitsverteilung der Reaktionszeiten auf die Schilderererkennungsaufgabe

## Diskussion

- ▶ Keine Einbußen der Reaktionszeiten durch anspruchsvolle auditive kognitive Aufgaben
- ▶ Verbesserung gegenüber der L2-Fahrt ohne NT
- ▶ Kann eine visuelle Schilderererkennungsaufgabe als Maß für die Überwachungsleistung herangezogen werden?
  - Vergleichbar ist dieses Szenario mit einem plötzlich auftauchenden Hindernis
  - Anderer möglicher Systemfehler: beispielsweise eine langsam fortschreitende Spurabweichung
  - » weitere Untersuchung zur Allgemeingültigkeit der Validität der Detektionsaufgabe notwendig

## Methodik

- ▶ Im Rahmen einer Fahrstudie durchliefen 34 Probanden acht Versuchsbedingungen (durchschn. Alter von 24,2 Jahren, 26 % weiblich)
- ▶ Zwei Baselinefahrten (manuell und SAE Stufe 2 ohne Nebentätigkeit) und sechs Konditionen in einer Teilautomatisierung mit Nebentätigkeiten (NT)
- ▶ Die subjektive Beanspruchung wurde über Fragebögen, die objektive Beanspruchung mithilfe einer Schilderererkennungsaufgabe erhoben
- ▶ Des Weiteren wurden Blick- und Videodaten der Probanden aufgenommen

## Unabhängige Variablen

	Nebentätigkeit	Kognitive Belastung	Modalität	Platzierung	Äquivalenz
L0	Manuell				
	Keine NT				
L2	Sport		motorisch		
	Video		visuell, auditiv	Display Mittelkonsole	
	nback	niedrig	auditiv		Telefonat
	SuRT	niedrig	visuell	Handy handgehalten	Anspruchsvolles Telefonat
		hoch			Kurznachrichten lesen
		hoch			Zeitungsartikel lesen

## Abhängige Variablen

Fahrerbeobachtung	Beanspruchungsmessung	
	Objektiv	Subjektiv
Tiefenkamera	Schilderererkennungsaufgabe – PDT	Subjektiv erlebte Anstrengung – SEA
SmartEye-Kamera		Driving Activity Load Index - DALI
		Stanford Sleepiness Scale - SSS
		Motivationsfragen

- ▶ FAHRERBEOBACHTUNG: Auswertungsprozess in Bearbeitung
- ▶ SUBJEKTIVE BEANSPRUCHUNG (DALI, SEA)
  - Geringe Beanspruchung: Manuell, L2 ohne NT, Sport, Video
  - Mittlere Beanspruchung: 1-back, SuRT einfach
  - Hohe Beanspruchung: 2-back, SuRT schwer
- ▶ SUBJEKTIVE MÜDIGKEITSBEWERTUNG (SSS)
  - Müdigkeit verringert sich nach der NT Sport um einen Skalenpunkt
  - Tendenz, dass eine L2-Fahrt ohne NT zu höherer Müdigkeit führt

## Fazit

- ▶ Vermeidung visueller Ablenkung bei Nebentätigkeiten, egal welcher Beanspruchungsgrad
- ▶ Beschäftigung mit primär auditiv-kognitiven Aufgaben sinnvoll
- ▶ Sportübungen eignen sich zur Aktivierung (dabei visuelle Ablenkung vermeiden)
- ▶ Fahrt ohne Nebentätigkeit führt tendenziell zur Ermüdung
- ▶ Methoden: SEA-Skala liefert unterscheidbare Ergebnisse