

## **Zusammenfassung**

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Fahrerassistenzsystems (FAS), welches einem Schüler durch aktive Eingriffe in Lenkung und Antriebsstrang das Fahren auf einer Rennstrecke beibringen soll, um langfristig die Verkehrssicherheit zu steigern. Die enge Interaktion zwischen Fahrer und Fahrerassistenzsystem sowie das neue Anwendungsszenario stellen den Entwurf von FAS vor neue Herausforderungen.

Zur Lösung wurde ein ganzheitliches Konzept für die Entwicklung von kooperativen FAS erarbeitet, welches das Fahrzeug als virtuellen Mentor für den Menschen betrachtet. Ein Mentor instruiert seinen Schüler durch individuell angepasste Unterstützung und reagiert in gefährlichen Situationen durch schützende Aktionen.

Neben Grundlagen werden Entwurfsmöglichkeiten für die kooperative Fahrzeugführung ausgearbeitet, neue Herangehensweisen wie die Betrachtung verschiedener Kooperationstypen vorgestellt und eine konkrete Umsetzung gezeigt. Außerdem werden widersprüchliche Anforderungen an den regelungstechnischen Entwurf durch die Einführung eines sich situativ anpassenden Konzepts für „Mentorensysteme“ aufgelöst. Daraus leiten sich allgemeine Empfehlungen für den Entwurf von Maschinen ab, die als Lehrer für einen Menschen agieren.

## **Abstract**

This dissertation presents a novel approach to designing an Advanced Driver Assistance System (ADAS) that is supposed to teach a human driver how to drive on a race track. This scenario benefits from a vehicle that can drive automatically as well as cooperatively by providing steering, acceleration and braking assistance to a human driver, by increasing accuracy and safety of driver education. From the close interaction between driver and ADAS result new challenges to the design of underlying control loops and interaction strategies.

The solution is a holistic approach to designing ADAS that teach human drivers: the virtual mentor. A mentor instructs with guidance that is tailored to the individual knowledge of his protégé/e and should also give advice in situations that can potentially do harm.

This work demonstrates an actual implementation, discusses the arising challenges and proposes a cohesive approach to modifying and tuning the path planning and control strategies by introducing modes of cooperation as a new state space. These findings are applicable to other scenarios that involve machines teaching a human.