

ELEKTRONISCHE MEHRACHSLENKUNG

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Institutsleiter
Prof. Dr. Matthias Klingner

Zeunerstraße 38
01069 Dresden

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Sebastian Wagner
Telefon +49 351 4640-669
sebastian.wagner@ivi.fraunhofer.de

Dipl.-Nat. Martin Engel
Telefon +49 351 4640-686
martin.engel@ivi.fraunhofer.de

www.ivi.fraunhofer.de

Mit den beiden Versuchsplattformen des Fraunhofer IVI, AutoTram® und ELENA (elektronisch lenkbares Anhängerfahrzeug) lassen sich unterschiedlichste Lenkstrategien an realen Fahrzeugen untersuchen.

AutoTram®

Die AutoTram®, seit 2005 Versuchsfahrzeug am Fraunhofer IVI, entspricht strukturell einem Gelenkbus.

Die drei über Asynchronmotoren separat angetriebenen Achsen sind einzeln elektrohydraulisch lenkbar. Die AutoTram® kann automatisch längs- und quergeführt werden, eine konventionelle manuelle Fahrzeugführung ist jedoch ebenso möglich.

Mit der AutoTram® wurden in den letzten Jahren umfangreiche Untersuchungen in den Bereichen Mehrachslenkung und hybride Antriebssysteme durchgeführt.

ELENA

Die ELENA-Plattform besteht aus einem konventionellen Zugfahrzeug und zwei allradgelenkten Anhängern. Das Zugfahrzeug ist mit einem elektronischen Lenkrad mit DGPS-Anbindung ausgestattet, so dass vorgegebene Manöver automatisch und exakt reproduzierbar gefahren werden können. Dennoch ist jederzeit ein Wechsel in den manuellen Fahrbetrieb möglich.

Die Verbindung zwischen Zugfahrzeug und Anhängern erfolgt über Deichseln. Eine Deichsel kann starr zentriert oder frei beweglich sein, wodurch wahlweise ein bzw. zwei Drehpunkte gegeben sind.

1 Versuchsfahrzeug AutoTram®.

2 ELENA-Deichsel mit Zentrierzylinder.



3



4

Die elektrohydraulischen Lenkachsen, eine Entwicklung der Firmen Paul und Mobil Elektronik, sind in einem Bereich von $\pm 35^\circ$ mit Stellgeschwindigkeiten bis zu 30%/s einzeln lenkbar. Jeder Anhänger ist mit einem Sicherheitslenkrechner und einer Energieversorgung über ein Dieselaggregat ausgestattet. Bei Ausfall einzelner Komponenten greift ein Sicherheitskonzept, durch das ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

Bei einer Größe von 4,5 m x 1,75 m x 1,7 m (L x H x B) hat der Anhänger eine Deichsel-länge von 1,3 m. Die Leermasse beträgt 1,25 t, wobei durch Zuladung bis zu 3 t erreicht werden können.

Messtechnik

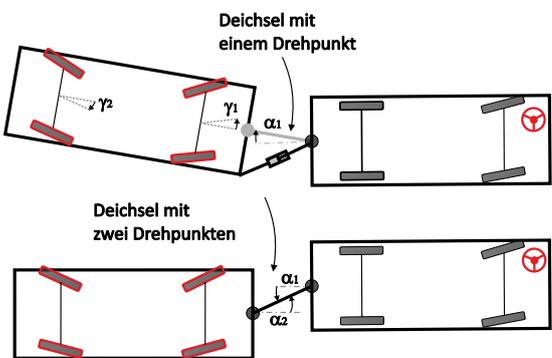
Während der Fahrversuche mit AutoTram® und ELENA erfolgen die verschiedensten Messungen:

- Bewegung der Module (Position, Nicken, Rollen, Gieren, Längs- und Quergeschwindigkeit und -beschleunigung) mittels DGPS-gestütztem Inertialsystem,
- Knick- und Lenkwinkel und
- auftretende Querkräfte an den Deichseln (nur ELENA).

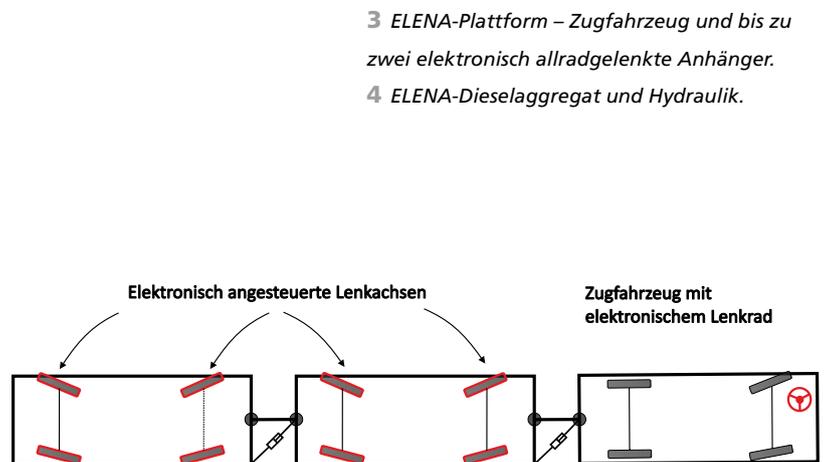
Die Integration weiterer Sensorik wie Kamera- und Lasertechnik ist möglich. Alle Messdaten werden zentral erfasst und stehen so zum Online-Test neuer Algorithmen bzw. zur Offline-Auswertung zur Verfügung.

Untersuchungsmöglichkeiten

Mit beiden Versuchsplattformen kann das dynamische Lenkverhalten verschiedener ein- und mehrachsgelenkter Fahrzeugkonfigurationen (z. B. Doppelgelenkbus, Lkw-Anhängerzug) nachgebildet und erprobt werden. Unterschiedlichste Lenkstrategien, wie Synchron- und Asynchronlenkung oder Hundegang, lassen sich in der Vorwärts- und Rückwärtsfahrt untersuchen. Zusätzlich zu den praktischen Fahrversuchen werden Fahrmanöver auch an einem HIL-Simulationsstand (Hardware-in-the-loop) analysiert. Bei diesen Simulationen können Fahrzeuge als Mehrkörpersysteme integriert und dadurch ihre realen physikalischen Eigenschaften (Masse, Trägheitsmoment) berücksichtigt werden. Auf diese Weise sind auch gefährliche Situationen oder abweichende Fahrzeugstrukturen den Untersuchungen leicht zugänglich.



Deichsel mit einem bzw. zwei Drehpunkten.



Schematischer Aufbau von ELENA.

3 ELENA-Plattform – Zugfahrzeug und bis zu zwei elektronisch allradgelenkte Anhänger.

4 ELENA-Dieselaggregat und Hydraulik.