

## **Pressemitteilung – Montag 30. Januar 2017**

### **Mit oder ohne Fahrer, Fahrzeuge können kooperieren**

**Forscher der EPFL ließen Fahrzeuge mit und ohne Fahrer gemeinsam fahren lässt. Ein Meilenstein für den Übergang zum autonomen Fahren bis zum Horizont 2030.**

Kein Zweifel, eines Tages werden unsere Autos ganz alleine fahren. Aber wie soll der Übergang von den wenigen autonomen und verbundenen Fahrzeugen heute zu einem echten intelligenten System, das sicherer, komfortabler, flüssiger und langlebiger ist, in nur 15 Jahren vonstattengehen? Indem die Fahrassistenzsysteme mit der Kommunikation zwischen Fahrzeugen vereint werden, antworten die am europäischen AutoNet2030 Projekt beteiligten Forscher. Sie haben vor kurzen bewiesen, dass es möglich ist, Fahrzeuge unter realen Bedingungen mit oder ohne Fahrer bei hoher Geschwindigkeit auf mehrspurigen Straßen autonom fahren zu lassen. Ein Meilenstein für die bereits angebrochene Übergangsphase. Der Beitrag der EPFL bestand in der Entwicklung eines Algorithmus zur Kontrolle der Fahrzeugkolonne.

Dank des Protokolls der WiFi-gestützten Kommunikation zwischen Fahrzeugen sind diese heute in der Lage, mit anderen Fahrzeugen zu kommunizieren. Gleichzeitig sorgen zahlreiche Fahrhilfen unter Einsatz von GPS, Laser, Kameras und anderer Sensoren dafür, dass sich ein Fahrzeug vollständig autonom bewegen kann. Dennoch wird es wohl noch circa 15 Jahre dauern, bis ein Großteil aller Fahrzeuge mit diesen Systemen ausgestattet sein wird, die uns eine Zukunft ohne Fahrer versprechen.

#### **Kooperation und Unabhängigkeit**

Wie sollen also in den verbleibenden Jahren die klassischen Fahrzeuge mit den schimmernden Schmuckstücken der neusten Technik kooperieren? Eine der heute untersuchten Optionen besteht darin, die Fahrzeuge in Kolonnen fahren zu lassen. Zum Beispiel könnte ein Lkw mit Fahrer eine Kolonne von autonomen und verbundenen Sattelschleppern anführen, die alle mit derselben Geschwindigkeit und demselben Abstand hinterherfahren. In Australien wurden bereits erfolgreiche Tests über hunderte von Kilometern durchgeführt. Das Problem dabei ist, dass sich diese Art von Kolonne wie ein exklusiver Block verhält und dass sie über eine bestimmte Anzahl von Fahrzeugen hinaus immer schwieriger zu kontrollieren ist.

Die Forscher von AutoNet2030 schlagen eine andere Lösung vor: ein kooperatives und dezentralisiertes System. Jedes verbundene Fahrzeug kommuniziert mit seinen nächsten Nachbarn. Es kalibriert somit seine Position und reguliert selbstständig seine Geschwindigkeit. Auf diese Weise kann die Kolonne bequem auf einer, zwei oder mehr Spuren einer Autobahn fahren, ein einfahrendes Fahrzeug integrieren und sich entsprechend neu positionieren. Besser noch, jedes Fahrzeug profitiert von den „Augen“ seiner Nachbarn und verfügt somit über eine 360-Grad-Wahrnehmung. Außerdem wäre die Anzahl der Fahrzeuge, aus denen sich die Kolonne zusammensetzt, zumindest theoretisch unbegrenzt, da sich jedes Element vollkommen autonom positioniert.

#### **Ein komplexes Verhalten mit einfachen Einheiten**

Die Steuerung der Kolonne beruht auf einer Kontrollsoftware, einem durch das Labor für intelligente und verteilte Systeme und Algorithmen (DISAL) der EPFL entwickelten Algorithmus. „Wir arbeiten seit etwa zehn Jahren an dieser Art von verteiltem Kontrollalgorithmus. Grob zusammengefasst besteht die Idee darin, Akteure (Roboter oder Fahrzeuge), die individuell nicht unbedingt sehr schlau sind, kooperieren zu lassen, um ein komplexes allgemeines Verhalten zu bekommen“, erklärt Alcherio Martinoli, Leiter des DISAL. Aus mathematischer Sicht bedeutet das, dass der Algorithmus die von den Sensoren der Akteure gelieferten Informationen übernimmt und entsprechend in Echtzeit die

Entwicklung der Kolonne reguliert. Die Kolonne organisiert sich in Abhängigkeit eines Austritts oder eines neuen Eingangs, von Spurwechseln oder der Einhaltung einer vorgegebenen Geschwindigkeit automatisch und ständig neu. Die Forscher des DISAL haben im Rahmen des Projekts AutoNet2030 zunächst mit Robotern an Simulatoren, anschließend mit richtigen Robotern, danach mit Fahrzeugen an Simulatoren und schließlich mit echten Fahrzeugen auf der Straße getestet.

Die abschließende Vorführung fand Ende Oktober in Schweden auf der Teststrecke AstaZero statt. Drei Fahrzeuge waren an der Vorführung beteiligt: ein Lkw ohne Fahrer, ein autonomes Fahrzeug und ein manuelles Fahrzeug – eine große Herausforderung für das Projekt. Die Forscher statteten das manuelle Fahrzeug mit GPS- und Lasersensoren sowie mit einer Mensch-Maschine-Schnittstelle aus, damit der Fahrer den Anweisungen folgen und sich in die Kolonne einfügen konnte.

### **Eine erste Demonstration**

„Auch, wenn es mit drei Fahrzeugen nicht besonders spektakulär ist, konnten wir zum ersten Mal beweisen, was wir in der Simulation bestätigt hatten. Ausserdem hat die Anzahl der Fahrzeuge in der Kolonne keinen Einfluss auf die Komplexität der Kontrolle,“ freut sich Alcherio Martinoli. Und jetzt? „Dies ist ein Machbarkeitsnachweis,“ erinnert wissenschaftlicher Mitarbeiter Guillaume Jornod, der die Tests durchgeführt hat. „Aber es darf gehofft werden, dass die Hersteller unter dem Druck der Nachfrage immer kostengünstigere Lösungen entwickeln, um traditionelle Fahrzeuge auszustatten, dass sie sich mit den Akteuren des Internets der Dinge abstimmen und dass wir dieses System der Mutlispurkolonne auf heterogene Fahrzeuge ausweiten und perfektionieren können.“

*Neben der EPFL waren am Projekt AutoNet2030 beteiligt: das Institut für Informatik- und Kommunikationssysteme (Griechenland, Koordinator), Broadbit (Ungarn), Baselabs (Deutschland), Centro Ricerche Fiat (Italien), ARMINES – Mines ParisTech – INRIA (Frankreich), Scania (Schweden), Hitachi Europe und die Technische Universität Dresden (Deutschland). Dieses Projekt wurde finanziert durch das 7. Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration der Europäischen Union und im Rahmen der Finanzhilfvereinbarung Nr. 610542.*

#### **Press Kit**

**Video:** <https://youtu.be/SMOk3LZIZR0>

**Photo:** [go.epfl.ch/AutoNet2030](http://go.epfl.ch/AutoNet2030)

**AutoNet2030 website:** [autonet2030.eu](http://autonet2030.eu)

#### **Contacts**

**Alcherio Martinoli**, professor, Distributed Intelligent Systems and Algorithms Laboratory, [alcherio.martinoli@epfl.ch](mailto:alcherio.martinoli@epfl.ch), +41 21 693 68 91

**Guillaume Jornod**, scientific engineer, Distributed Intelligent Systems and Algorithms Laboratory, [guillaume.jornod@epfl.ch](mailto:guillaume.jornod@epfl.ch), +41 21 693 57 88

**Anne-Muriel Brouet**, EPFL Press office, [anne-muriel.brouet@epfl.ch](mailto:anne-muriel.brouet@epfl.ch), + 41 79 794 92 03