



Doktorand Christoph Keller stellt sich als Fußgänger zur Verfügung, um zu dokumentieren, wie sicher und schnell das Auto künftig in Gefahrensituationen reagiert.

## Für Fußgänger bremst das Auto automatisch

Forschung Verkehrszeichen-Erkennung im Praxistest. Teststrecke am Standort

Ulm | huda | Prof. Dr. Dariu Gavrilă fährt mit etwa 50 Kilometer in der Stunde und neigt kurz seinen Kopf nach rechts zu seiner Beifahrerin. In dem Moment schießt ein Kind aus einer Reihe parkender Autos schnurstracks auf die Fahrbahn. Das Auto erkennt die Gefahr und warnt mittels Signalton. Reagiert der Fahrer trotzdem nicht schnell genug, bremst der Wagen automatisch. Dieses Szenario wurde auf dem Gelände des Daimler-Forschungsstandortes in Ulm nachgestellt. Denn Prof. Gavrilă und sein Team forschen an der sensorbasierten Erkennung von Fußgängern und Radfahrern, um das Autofahren sicherer zu machen. Bis die automatische Bremsung für Menschen kommt, könne es allerdings noch acht bis zehn Jahre dauern.

Der promovierte Ingenieur Ulrich Krefel wird die in seinem Team mitarbeitende Innovation schon deutlich früher in der Fahrzeugserie erleben können: Sein Schwerpunkt ist die Erkennung von Verkehrszeichen, damit der Fahrer gerade auf Autobahnen mit wechselnden Geschwindigkeitsbegrenzungen immer über das aktuelle Limit informiert wird. Ein Zigarettenschachtel großer Rechner zwischen Rückspiegel und Frontscheibe, ausgerüstet mit einer Kamera, macht es möglich: Alle 30 Millisekunden sucht das Kameraauge alle kreisförmigen Gegenstände im Blickfeld des Fahrers ab. Da die wichtigsten Warnschilder wie Tempolimit und Überholverbot in ganz Europa rund sind, ist das System auf das Erkennen runder Objekte eingestellt. Doch damit

nicht genug: Stolz erklärt Krefel auf der kleinen Teststrecke auf dem Forschungsgelände, dass die Algorithmen mittlerweile so weiterentwickelt wurden, dass sie auch eckige, schwarz umrandete Zusatzschilder, die das Tempolimit zum Beispiel bei Nässe oder beim Abbiegen einschränken, richtig interpretieren und als Zusatzinformation an den Fahrer weitergeben.

**„Das System hat anhand von einer Million Beispielen gelernt, wie Fußgänger aussehen.“**

Prof. Dr. Dariu M. Gavrilă

Im Gespräch mit den beiden Kollegen Krefel und Gavrilă wird nicht nur schnell deutlich, wie fasziniert die Forscher von ihren eigenen Spezialgebieten sind und mit welcher Leidenschaft sie ans Werk gehen, das Paket von Fahrerassistenz ist vor allem auch die Zukunftsherausforderung auf dem Weg zu einem unfallfreieren Fahren. Das Erkennen von Schildern ist freilich um ein Vielfaches leichter als das richtige Einordnen von Menschen: „Das System hat anhand von einer Million Beispielen gelernt, wie Fußgänger aussehen“, erklärt Gavrilă. „Dabei werden Entfernung, Form und Kleidungsmuster berücksichtigt.“ Entscheidend für die automatische Bremsung ist die verbleibende Zeit bis zu einer möglichen Kollision – das intelligente Fahrzeug muss dafür die Fußgängerbewegung richtig einschätzen.



Dr.-Ing. Ulrich Krefel erklärt, wie das System der Verkehrszeichen-Erkennung funktioniert. Fotos: Andreas Brücken



1990 war der erste Bauabschnitt für das Daimler-Forschungszentrum in Ulm. Die Initialzündung ging von dem damaligen baden-württembergischen Ministerpräsidenten Lothar Späth und dem damaligen Daimler-Vorstandsvorsitzenden Edzard Reuter aus.

## Ulm gehört zu den größten Daimler-Forschungsstandorten

Gespräch Ralf Lamberti ist verantwortlich für die Außenvertretung des Zentrums in der Wissenschaftsstadt. Mit rund 420 Mitarbeitern herrscht Vollbeschäftigung

VON DANIELA HUNGBAUR

Ulm Im Herbst will Daimler in der Region Ulm ein Pilotprojekt zur Erforschung der umweltverträglichen, individuellen Mobilität starten. Doch in den weißen, modernen Gebäuden an der Wilhelm-Runge-Straße in der Wissenschaftsstadt tut sich noch sehr viel mehr: Die rund 320 fest angestellten Wissenschaftler und Ingenieure, die von rund 200 wissenschaftlichen Mitarbeitern, wie Doktoranden und Praktikanten, verstärkt werden, analysieren und entwickeln hochmoderne Sicherheitssysteme für Pkw, Lkw und Busse, mit denen das Fahrzeug immer mehr zum sehenden, denkenden Partner des Lenkers wird. Die NUZ sprach mit dem für die Außenvertretung des Daimler-Forschungsstandortes Ulm verantwortlichen Ralf Lamberti.

*Herr Lamberti, welchen Stellenwert nimmt der Standort Ulm innerhalb der Daimler-Forschung ein?*

**Lamberti:** Die Daimler Forschung konzentriert sich heute nach einer Phase der Konsolidierung auf drei große Forschungsstandorte: Sindelfingen/Böblingen, Ulm – wozu auch unser Brennstoffzellenentwicklungsstandort Nabern zählt – und Untertürkheim. Eine kleine Gruppe ist noch in Berlin aktiv. Mit 320 festen Mitarbeitern hier in Ulm, die von rund 200 Praktikanten, Doktoranden und Diplomanden unterstützt werden, und den 100 Beschäftigten am Standort Nabern zählt Ulm mit insgesamt 420 fest angestellten Mitarbeitern zu den größten Forschungsstandorten bei Daimler.

*Wie sicher ist denn der Ulmer Forschungsstandort?*

**Lamberti (lacht):** Wir können natürlich keine 100-jährige Garantie abgeben. Fest steht aber: Wir sind ein voll ausgelasteter Standort, der sehr wichtig ist für das Unternehmen. Und wir sind mit dem Einzug der hundertprozentigen Daimler-Tochter TSS im November vergangenen Jahres, die in die früheren Büros der EADS zog, auch räumlich wieder komplett ausgelastet.

*Wenn Sie kurz zurückblicken, welche grundlegenden Veränderungen gab es*

*denn seit den Anfängen hier in der Wissenschaftsstadt?*

**Lamberti:** Als 1990 der erste Bauabschnitt des Ulmer Forschungszentrums fertiggestellt wurde, haben wir hier noch viel mehr Grundlagenforschung betrieben. Das hat sich verändert. Heute konzentrieren wir uns in der Forschung auf ganz praxisnahe Anwendungsgebiete, mit dem Ziel, die Ergebnisse möglichst nach einigen Jahren in die Serienfahrzeuge zu überführen. Gleichzeitig ist Daimler aber heute viel enger mit Hochschulen und Forschungsinstituten vernetzt, um bei der Grundlagenforschung weiter aktiv zu bleiben.

*Welche besonderen Vorteile hat der Ulmer Standort?*

**Lamberti:** Zum einen ist es natürlich wichtig, dass Ulm eine Hochschulstadt ist und wir uns an der Universität und den Hochschulen die besten Köpfe aussuchen können. Wir pflegen hier sehr enge Kontakte gerade durch unsere vielen Doktoranden, Diplomanden und Praktikanten. Das können andere Universitätsstädte freilich auch bieten. Ein Vorteil von Ulm ist aber auch, dass wir einerseits ein Stückchen vom Stammsitz Sindelfingen entfernt sind und so unsere Projekte mit etwas Abstand bearbeiten können und andererseits doch in Reichweite sind.

### Zur Person: Ralf Lamberti

**Ralf Lamberti wurde am 8. November 1959 in Duisburg geboren und lebt seit seinem 10. Lebensjahr in Süddeutschland – heute in Weil im Schönbuch. Er hat Maschinenbau in Karlsruhe an der TU studiert und anschließend ein wirtschaftswissenschaftliches Aufbaustudium absolviert. Seit 1987 arbeitet Lamberti bei Daimler. Er durchlief dort mehrere Stationen und war an verschiedenen Standorten aktiv – so hatte er bereits 1997 eine Bereichsleiterfunktion in Sindelfingen inne – bis er vor dreieinhalb Jahren nach Ulm kam. Hier leitet er den Bereich Produktentstehungs- und Informationstechnologien und verantwortet die Außenvertretung des Standortes. Das heißt,**



Ralf Lamberti ist verantwortlich für die Außenvertretung des Standortes Ulm.

*Könnten Sie die Projekte präzisieren, an denen hier gearbeitet wird?*

**Lamberti:** Grundsätzlich haben wir bei Daimler in der Forschung und Entwicklung elf Themengebiete. Zum Beispiel: Sicherheit, Antriebs-technologie oder Prozesse und Tools – Letzteres leite ich. Und keines dieser Projekte konzentriert sich ausschließlich auf einen Standort oder Bereich; die Aufträge umfassen stets die ganze Palette des Unternehmens.

*Kann man Themen nennen, mit denen Sie sich in Ulm vor allem beschäftigen?*

er pflegt zum Beispiel auch die Kontakte zur Stadt oder zu den Hochschulen. Lamberti hat ein zweites Büro in Sindelfingen. **Er leitet den Forschungsschwerpunkt „Prozesse und Tools“** – das ist einer von elf Themenfeldern in der Daimler-Forschung. „Prozesse und Tools“ analysiert die einzelnen Arbeitsschritte von der Entwicklung bis zur Produktion, damit diese Prozesse schneller, effizienter und flexibler werden – schließlich entwickelt Daimler heute wesentlich mehr Baureihen als beispielsweise noch in den 90er Jahren. Die Weiterentwicklung digitaler Werkzeuge spielt hier eine besondere Rolle, beim digitalen Entwicklungsprozess sei Daimler weltweit führend.

### Der Standort Ulm

Seit 1993 ist der Daimler-Forschungsstandort ein fester Bestandteil der Ulmer Wissenschaftsstadt. Ulm ist neben Sindelfingen und Untertürkheim einer von drei Forschungsstandorten bei Daimler. Insgesamt beschäftigt Daimler 1300 Mitarbeiter in der Forschung und etwa 10 000 in der Entwicklung.

**Am Ulmer Standort arbeiten 320 feste Mitarbeiter** – Naturwissenschaftler wie Physiker, Mathematiker, aber auch Informatiker, Maschinenbauer und Wirtschaftsingenieure. Dazu kommen noch rund 200 Doktoranden, Diplomanden und Praktikanten. Zum Ulmer Standort gehört auch das Werk in Nabern mit etwa 100 Mitarbeitern.

**Lamberti:** Wir arbeiten schwerpunktmäßig an zwei Themen: Das eine sind innovative Technologien für die Antriebe der Zukunft. Das reicht von der Optimierung von Fahrzeugen mit modernen Verbrennungsmotoren über die weitere Effizienzsteigerung durch Hybridisierung bis hin zum lokal emissionsfreien Fahren mit Brennstoffzellen und Batteriefahrzeugen. Das zweite große Thema im Haus ist die Vision vom „Unfallfreien Fahren“, für die wir noch vor rund zehn Jahren von manchen belächelt wurden und die nun schon sehr viele konkrete Erfolge verbuchen kann: Allein der serienmäßige Einsatz von ESP hat seit 1999 dazu geführt, dass der Anteil der Unfalltypen an allen Unfalltypen neu zugelassener Mercedes-Modelle um mehr als 42 Prozent zurückgegangen ist. Derzeit entwickelt Mercedes-Benz beispielsweise einen „Spurhalteassistent“, der den Fahrer beim unbeabsichtigten Verlassen der Fahrbahn warnt und den Wagen bei akuter Unfallgefahr wieder auf die Straße steuert. Damit unterstützen wir den Fahrer in einer sehr unfallträchtigen Situation. Denn: Durch Abkommen von der Fahrbahn passiert in Deutschland jeder 6. schwere Verkehrsunfall, und mehr als ein Drittel aller getöteten Verkehrsteilnehmer sind Opfer solcher Unfälle.

*Aber mit Blick auf die Spritpreise genießt da die Forschung nach alternativen Antrieben nicht oberste Priorität?*

**Lamberti:** Wir sind hier sehr aktiv. Nach Einschätzung von Mercedes-Benz wird es künftig nicht die eine Technologie als Königsweg zur nachhaltigen Mobilität geben. Stattdessen bieten wir für die vielfältigen Anforderungen unserer Kunden ebenso vielseitige, maßgeschneiderte Lösungen. Die einzelnen Technologien spielen ihre Vorteile bezüglich optimaler Verbrauchs- und Emissionswerte jeweils in speziellen Einsatzbereichen aus. Der Lösungsansatz von Mercedes-Benz als Premiumhersteller lautet daher: Fahrzeugkonzepte mit modularen Antriebstechnologien, die sicherstellen, dass Kundennutzen und Umweltverträglichkeit bei der Marke mit dem Stern immer gemeinsam im Fokus stehen.

## Damit das Radio auch den richtigen Sound hat Qualitätssicherung Telematikfunktionen werden automatisch getestet

Ulm | huda | Kommunikationsprüfsystem heißt der automatische Ablauf mehrerer Testschritte, der dafür sorgt, dass der Daimler-Fahrer auch den richtigen Sound in seinem Auto genießen, Telefonate ohne Rauschen empfangen kann und auch das Bild auf seinem TV-Gerät erstklassig ist. Dr. Thomas Reinartz gehört zur Abteilung von Prof. Johann-Friedrich Luy, die dafür sorgt, dass die einzelnen Schritte immer besser aufeinander abgestimmt und vor allem immer sorg-

fältiger sind. „Früher mussten wir uns bei vielen Tests zum Beispiel auf das menschliche Ohr verlassen“, erzählt Reinartz.

Heute steht ein Computer neben dem Wagen und auf Knopfdruck startet ein Verfahren, das automatisch die komplette Telematik des Wagens exakt prüft und bei Bedarf auch das Cabriodach öffnet, um alle Antennen des Fahrzeugs zu testen. „Das Kommunikationsprüfsystem ist hier in Ulm entwickelt worden und seit zwei, drei Jahren für einen

Großteil der Mercedes-Benz Baureihen im Einsatz.“

Die Vorteile des etwa ein bis drei Minuten dauernden Tests liegen auf der Hand: Er ist automatisch, schnell, reproduzierbar und liefert vor allem eine viel genauere Messqualität: „Die Prüfgenauigkeit ist so hoch, dass nicht nur falsch oder nicht gesteckte Kabel entdeckt werden, sondern sogar gequetschte Kabel, die beim Kunden später in Form von Qualitätseinschränkungen spürbar wären.“



Thomas Reinartz zeigt, wie das Testverfahren für die Telematikfunktionen, das in Ulm entwickelt wurde, funktioniert.