

Regen und Blitzeis auf Knopfdruck

Europas größter Fahrsimulator entsteht in Stuttgart

In Stuttgart werden nicht nur einige der schönsten und schnellsten Autos der Welt gebaut. In der Automobilstadt am Neckar steht bald auch der größte Fahrsimulator Europas. Am Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen (IVK) der Universität Stuttgart laufen derzeit die Vorbereitungen auf Hochtouren, um im Rekordmaßstab zu virtuellen Testfahrten aufzubrechen. Ab Juli entsteht auf dem Vaihinger Universitätscampus ein neues Gebäude für Hochleistungscomputer und aufwendige Simulationstechnik. Ab Ende 2010 soll es den Fahrsimulator neuer Dimension beherbergen. Mit 3,7 Millionen Euro fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Vorhaben.

VALIDATE (Virtual Automotive Lab for Integrated Digital Automation Technologies), wie das interdisziplinäre Projekt beim offiziellen Start im letzten Sommer getauft wurde, soll zu einer Forschungsplattform für neue Fahrzeugantriebe und elektronische Regelungs- und Fahrerassistenzsysteme werden. Wissenschaftler und Entwicklungsingenieure aus der Industrie wollen gemeinsam virtuell Gas geben, um mit dem Test von neuen Techniken vor allem den Kraftstoffverbrauch zu senken und damit den klimaschädlichen Kohlendioxidausstoß von Pkw und Nutzfahrzeugen zu verringern. Neben dem IVK sind auch das Institut für Straßen- und Verkehrswesen (ISV), das Institut für Höchstleistungsrechnen (IHR) und das Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS) an Bau und Betrieb des Fahrsimulators beteiligt.

Großes Potenzial beim Spritverbrauch

Wissenschaftler und Entwicklungsingenieure sehen vor allem bei elektronischen Assistenzsystemen noch ein großes Potenzial, den Energieverbrauch von Autos durch eine spritsparende Fahrweise weiter zu drücken. Um die Systeme im Fahrsimulator aussagekräftig testen zu können, ist allerdings eine realistische Nachbildung von Beschleunigungen notwendig, so wie sie bei einer Fahrt auftreten und vom Fahrer über den im

Innenohr befindlichen Vestibularapparat, dem menschlichen Gleichgewichtsorgan, wahrgenommen werden. Ein Schienensystem wird im Vaihinger Simulator Längs- und Querbewegungen ermöglichen.

„Wir haben einen Bewegungsraum von sieben mal zehn Metern“, verdeutlicht Projektleiterin Anne Carlsson (33), mit welchen Dimensionen die Stuttgarter Forscher derartigen Beschleunigungen beim Anfahren und Abbremsen Rechnung tragen. Die größte Anlage ihrer Art an einer europäischen Forschungseinrichtung ist aber noch weitaus beweglicher. Auf dem Schienensystem montieren die Ingenieure ein sogenanntes Hexapod-Gestell. Es lässt zusätzlich sechs weitere Bewegungsrichtungen zu, was die Nachbildung von Dreh- und Rotationsbewegungen ermöglicht. Insgesamt besitzt der Stuttgarter Simulator damit acht Freiheitsgrade. Grundsätzlich können die Probanden in einem realen Auto zur virtuellen Testfahrt aufbrechen. Auf die Hexapod-Kuppelkonstruktion lässt sich ein komplettes Fahrzeug, ein Fahrzeugmodell oder nur ein Fahrersitz mit Lenkrad und Pedalen setzen.

Ganze Landschaften entstehen virtuell

Eine naturgetreue Nachbildung der Umgebung wird die virtuelle Testwelt komplettieren. Mit Hilfe spezieller Software werfen Beamer dynamisch hoch aufgelöste Bilder von Straßen, Häusern und Landschaften auf Leinwände. Mit digitalen Straßenkarten als Datenmaterial können die Testfahrer reale Strecken auf der ganzen Welt nachfahren, ohne sich letztlich in Vaihingen vom Fleck zu bewegen. „Per Mausclick können Teststrecken gerader oder kurviger werden. Natürlich lassen sich auch andere Einflussfaktoren wie Straßenoberfläche oder Wetterbedingungen variieren“, beschreibt Carlsson die Auswahlmöglichkeiten.

Immer detaillierter nachgebildet wird das akustische und haptische Umfeld bei den Versuchsfahrten. So verändert der Fahrsimulator dynamisch Fahrgeräusche und Vibrationen, etwa beim Wechsel des Straßenbelags. „Für eine derart realistische Nachbil-



Am neuen Fahrsimulator (im Bild ein kleineres Vorgängermodell) werden sich neue Fragestellungen bearbeiten lassen. Foto: Universität Stuttgart

derung benötigen wir natürlich einige Meter Computerschranke“, verdeutlicht Ingenieurin Carlsson den Rechenaufwand, den die Computer dafür leisten müssen. Das aufwendige Bewegungssystem, die dynamische Visualisierung der Umgebung und die vom Fahrer vorgegebene Fahrdynamik sowie die wechselnde Geräuschkulisse beanspruchen die Hochleistungsrechner der Universität.

„Fahrsimulatoren sind eine kostengünstige und gefahrlose Möglichkeit, neue Systeme in einer virtuellen Umgebung, aber mit realen Fahrern zu erproben“, begründet die Projektleiterin die millionenschwere Investition. Überlassen werden soll der Fahr-

simulator deshalb auch Herstellern und Zulieferern aus der Automobilindustrie. Denn statt teure Prototypen über die Straßen jagen zu müssen, können die Entwicklungsingenieure bei virtuellen Testfahrten auf eine kostengünstigere Simulationssoftware umsteigen. Auch lassen sich die Testbedingungen in einem Fahrsimulator wesentlich exakter darstellen als in der realen Umwelt. Spezielle Bedingungen lassen sich zu jeder Zeit unter gleichen Bedingungen wiederholen. „Wir können den gleichen Versuch mit verschiedenen Personen machen, und das völlig gefahrlos“, unterstreicht Anne Carlsson die Vorteile. Eine nasse Straße, auf der

etwa die Antischlupfregelung ihr Können beweisen muss, trocknet im Simulator auf Wunsch niemals ab. Per Mausclick verwandelt sich die Nässe in gefährliches Blitzeis. In der realen Umwelt müssen Forscher und Testfahrer auf derart widrige Witterungsverhältnisse bis zum nächsten Winter warten.

Einen ersten Eindruck vom größten Fahrsimulator Europas vermittelt das Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen (IVK) auch am Tag der Wissenschaft. Besucher können in einem kleineren Vorgängermodell durchstarten. Jürgen Lessat