

„ KOMBINIERTE ANTRIEBE WERDEN RELEVANTER

Seit dem Jahr 2005 ist Prof. Dr.-Ing Marcus Geimer Leiter des Institutsteils Mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Er entwickelte in seinem Studium an der RWTH Aachen ein Interesse an der Hydraulik. Nun forscht er an Antriebs- und Steuerungstechnik mobiler Maschinen und ist Experte bezüglich des aktuellen Forschungsstands in der Frage: elektrisch oder hydraulisch?

Herr Prof. Geimer, was macht für Sie persönlich die Faszination von mobilen Maschinen aus? Wie sind Sie in diesen Forschungszweig gekommen?

Bereits während meines Studiums habe ich mich als studentische Hilfskraft mit der Simulation hydraulischer Systeme beschäftigt und war damals begeistert von deren Möglichkeiten. Im industriellen Alltag hat mir die Simulation geholfen, sowohl hydraulische Systeme als auch hydraulische Komponenten zielgerichtet weiter zu entwickeln. Dass ich dabei vor allen Dingen Entwicklungen im mobilen Bereich

vorantreiben durfte, war eher Zufall. Vor meiner Professur am KIT konnte ich solche Entwicklungen sowohl aus der Sicht eines OEM als auch aus der eines Zulieferers vorantreiben. Diese beiden Sichtweisen, die Grundlagen der Hydraulik und die Faszination für die Technik in diesen Maschinen waren unter anderem Motivatoren, mich auf die Stiftungsprofessur zu bewerben.

Liest man die Liste Ihrer Veröffentlichungen, erkennt man eine große Bandbreite an Themen. Vom Zylindersegmentventil über Methan als Energieträger bis hin zu elektronischen Deichseln ist alles dabei. In welchem Teilsegment der mobilen Maschinen besteht aus Ihrer Sicht aktuell besonderer Bedarf an Forschungsaktivität?

Die oben genannten Themenbereiche zeigen tatsächlich eine große Bandbreite, sie orientieren sich aber an den beiden Schwerpunkten meines Institutsteils Mobima: der Antriebstechnik und der Steuerungstechnik.

Hydraulische und elektrische Antriebstechniken standen schon sehr früh im Fokus meiner Forschungsaktivitäten. Im Jahre 2007 habe ich zusammen mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) unsere Hybridtagung ins Leben gerufen. Auch hier hat sich gezeigt, dass Hydraulik und Elektrik nach wie vor im Wettbewerb stehen, beide

Technologien gemeinsam aber auch interessante, wirtschaftliche Antriebslösungen bilden können. Neben der Antriebstechnik können auch in der Steuerungstechnik verstärkte Forschungsaktivitäten beobachtet werden. Insbesondere der Bereich des maschinellen Lernens wird derzeit in einer Vielzahl von Anwendungen erprobt. Aktuell werden bei uns in jedem zweiten bis dritten Forschungsprojekt diese Methoden eingesetzt und weiter erforscht. Sie bieten insbesondere dann Vorteile, wenn Systeme analytisch nicht oder nur unzureichend beschrieben werden können.

Eine Ihrer aktuellsten Veröffentlichungen dreht sich um Holzqualitätsschätzung unter Verwendung hydraulischer Signale. Was kann man sich darunter vorstellen, ganz knapp gefasst?

Auch in diesem Forschungsprojekt spielen maschinelle Lernverfahren eine große Rolle. Es werden Holzstämmen im Wald erkannt und der Kran zum Laden des Holzes auf einem Forwarder kann automatisch in eine optimale Greifposition gebracht werden. Dies erfordert ohne Automatisierung ein

hohes Können des Fahrers und eine langjährige Erfahrung, um nicht in den Boden zu greifen. Durch die Erkennung der Stämme sind die Anzahl, der Durchmesser und die Länge bekannt, was auch die Berechnung des Volumens der Stämme ermöglicht. Nach dem Grei-

Prof. Dr.-Ing Marcus Geimer



fen der Stämme wird über ein Neuronales Netz mittels des Drucks im Hubzylinder und der Stellung des Krans das Gewicht der Stämme ermittelt. Liegt das Gewicht in dem erwar-

teten Bereich, so werde die Baumstämme als gut bewertet. Ansonsten kann auf Basis des ermittelten Gewichts auf mögliche Krankheiten, wie z.B. Rotfäule, geschlossen werden.

Wie wird sich die Bedeutung fluidtechnischer Elemente in der Konstruktion von mobilen Arbeitsmaschinen entwickeln?

Ich sehe nach wie vor die Hydraulik als eine wichtige und zentrale Disziplin zum Antrieb mobiler Arbeitsmaschinen. Gleichzeitig werden elektrische Antriebe in kleine Leistungsbereiche weiter vordringen. Die Relevanz kombinierter Antriebe, wie sie z.B. in Form eines elektrohydraulischen Zylinders auch auf unserer letzten Tagung diskutiert wurden, wird zunehmen.

Nicht zuletzt sehe ich aber auch eine zunehmende Integration elektronischer Steuerungen in hydraulische Antriebe. Hydraulische Steuerungstechnik sehe ich daher vorzugsweise in einfachen Antrieben oder dort, wo elektronische Systeme aufgrund der notwendigen Leistung nicht möglich sind.

Die Einsatzgebiete mobiler Maschinen haben sich in den letzten Jahren ausgeweitet. Welche neuen Einsatzformen und -bereiche werden wir in naher Zukunft zu sehen bekommen?

Nachdem über viele Jahre Maschinen immer größer wurden ist heute insbesondere eine Verbindung in den Bereich der Robotik zu beobachten. Automatisch fahrende Maschinen werden zu autonom arbeitenden Maschinen. Aber auch die Corona-Krise hat einen Einfluss auf diese Maschinen: wurden früher viele Arbeiter aus anderen Ländern für die Ernte eingesetzt wird heute versucht, auch komplexe

Arbeiten durch Maschinen ausführen zu lassen. Ein Beispiel ist die Spargelernte: lange galt sie als nicht mechanisierbar, heute sind erste Prototypen zu sehen. Ob sich solche Maschinen langfristig durchsetzen werden, wird sich in Zukunft zeigen.

www.fast.kit.edu/mobima