

## Fahrzeuge

### Harvester-/ Forwarder-/ Crane- & Loadersimulator

*Arbeitsmaschinensimulationen zum Fahrertraining und zur Komponentenentwicklung*

#### Partner:

- Institut für Mensch-Maschine-Interaktion, RWTH Aachen
- Waldarbeitschule des Landes Nordrhein-Westfalen, Neheim-Hüsten
- Ponsse Oiy, Vieremä, Finnland

#### Abstract:

*Even in a training situation, the piloting of heavy working machines is an expensive and dangerous task. The detailed simulation of such machinery, complete with on-board computers and the original cockpit components, helps to provide students with safe, constructive learning environments. In order to also support the training and development of the vehicle technology, the Institute of Man-Machine-Interaction pursues a generalized simulation approach for the simulation of various classes of working machinery in close cooperation with manufacturers and education centers.*

In der Ausbildung zum Arbeitsmaschinenführer kann es auch während des durch Betreuer angeleiteten Praxistrainings auf der Maschine zu gefährlichen Situationen kommen, in denen Maschine und Material oder gar der Mensch Schaden nehmen können.

Werden dagegen Simulatoren in der Ausbildung von Arbeitsmaschinenführern eingesetzt, können Aktionen und Entscheidungen, die zu diesen Situationen geführt haben, gefahrlos gemeinsam von Schüler und Lehrer analysiert, und das richtige Verhalten wiederholt eintrainiert werden.

Derartige Simulatoren werden am Institut für Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) der RWTH Aachen realisiert. Grundlage der Simulatoren ist dabei ein Simulations- und Visualisierungssystem, das in einer engen Kooperation des MMI mit der Dortmunder Initiative für rechnerintegrierte Fertigung (RIF) e.V. entwickelt wird. In seinem Aufbau als Verbund möglichst universell einsetzbarer Module bietet dieses System sowohl ein Werkzeug für die Fabriksimulation in der Automatisierungsindustrie, als auch eine Plattform für VR-Anwendungen in der Welt-raumrobotik.

Neben der Simulation verschiedener Klassen von Arbeitsmaschinen, wie Radladern, Mähdreschern und Baggern, ist besonders die Simulation von Waldarbeitsmaschinen ein bis zur Produktreife fortgeschrittenes Projekt, in dem in laufender Zusammenarbeit mit der Waldarbeitschule Nordrhein-Westfalen (WAS) realitätsnahe Simulatoren für die Ausbildung erarbeitet werden. Weitere Projektpartner, wie Ponsse und Caterpillar, bieten die Simulatoren zur Ergänzung der Ausbildung für ihre Maschinen über ihre Vertriebskanäle an.



Abbildung 1: Simulatorplatz mit Steuerungsrechner



Abbildung 2: Harvester in der Simulation

In der Ausbildung zum Führer von Waldarbeitsmaschinen sind besonders Simulatoren für Harvester und Forwarder interessant. Harvester sind Fahrzeuge, die mit einem ca. zwei Meter hohen Ernte-Aggregat an einem Kran ausgerüstet sind, das leicht einen ausgewachsenen Baum packen, entasten und in Sortimente, d.h. in Stücke vom Auftraggeber gewünschter Länge, zersägen kann. Die nächsten Fahrzeuge in der forstwirtschaftlichen Produktionskette sind dann Forwarder und Transport-LKW, die die vom Harvester geernteten Sortimente am Rande der Rückegassen aufnehmen und zum Abtransport aufladen.

Für den Anfänger schafft die virtuelle Umgebung zunächst die Sicherheit beim Erlernen der Koordination der Kranbewegung. Trotz pendelnden Aggregats werden Bäume mit etwas Übung gezielt gegriffen, ohne dass Maschine oder Stamm beschädigt werden.

Im Simulator werden die Leistungen des Schülers erfasst und anhand verschiedener Kriterien bewertet: so ist z.B. die Anzahl der bei der Arbeit gleichzeitig bewegten Krangelenke ein hervorragender Indikator für den Lernfortschritt. Ein Paket didaktisch abgestimmter Lektionen unterstützt das Einsteigertraining sowie das zielgerichtete Erlernen spezieller Fähigkeiten für Fortgeschrittene.

Weitergehende Simulator-Lektionen bieten dann ein im Vergleich zu realen Maschinenstunden preiswertes und sicheres Training, z.B. in der Bedienung der herstellerspezifischen Bordcomputer und spezieller Cockpit-Elemente. Ausbildungszentren wie die Waldarbeitsschule Neheim bieten heute mit Hilfe der Simulator-Entwicklungen des MMI die realitätsnahe Ausbildung auf einer Vielzahl von „virtuellen“ Maschinen der großen. So können die Schüler auf der Maschine ihres zukünftigen Arbeitgebers trainieren, ohne dass die Waldarbeitsschule gezwungen wäre einen kompletten Fuhrpark zu unterhalten.

Neben dem Einsatz zu Zwecken der Ausbildung bieten detaillierte Technologie-Simulationskomponenten für Arbeitsmaschinen heute die Ausgangspunkte zur weiteren Maschinenentwicklung. So werden zum Beispiel neuartige Komponenten der Bordelektronik und der Maschinen-Sensorik zunächst in der Simulation konzipiert und erprobt, bevor Implementierungen und Tests an realen Maschinen vorgenommen werden.

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr.-Ing. J. Rossmann  
Institut für Mensch-Maschine-Interaktion, RWTH Aachen  
e-mail:  
rossmann@mmi.rwth-aachen.de

Dipl.-Inform. A. Bücken  
Institut für Mensch-Maschine-Interaktion, RWTH Aachen  
e-mail:  
buecken@mmi.rwth-aachen.de

MS th.phys. R. Waspe  
Institut für Mensch-Maschine-Interaktion, RWTH Aachen  
e-mail:  
waspe@mmi.rwth-aachen.de