

Dr. Jens Hofschulte

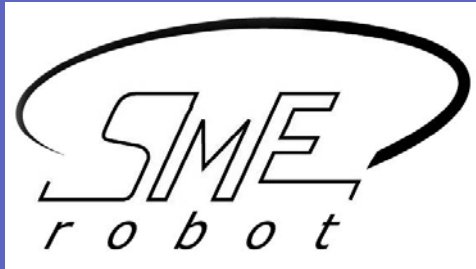


SMErobot
„Lead-Through-Programming“
Roboterprogrammierung durch Vorführen

Pressetag im Forschungszentrum
Ladenburg, 8.11.2007



Was ist SMERobot?



- SMERobot ist eine Initiative der Europäischen Union zur

„ ... Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittelständischen Produktionsbetrieben.“ *

- Ca. 230.000 derartige Unternehmen in Europa, mit insgesamt ca. 9.800.000 Beschäftigten
- Bisher ist der Einsatz von Robotern hier so gut wie nicht möglich
- Projektziel ist die Entwicklung neuartiger Automatisierungskonzepte basierend auf einer Familie neuer Roboter
- Teilnehmer des Projekts sind 17 Partner aus Industrie und Forschung (u. a. alle namhaften europäischen Roboterhersteller)
- Budget: 25,4 M€, Start war März 2005, Dauer 4 Jahre

* von www.smerobot.org



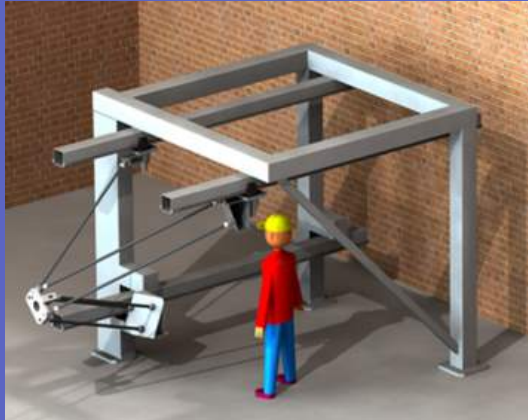
Was ist SMERobot?



- Kleine und mittelständische Produktionsbetriebe stellen Produkte mit viel Handarbeit und in kleinen Stückzahlen her, wie z. B. in
 - Gießereien
 - Schreinereien
 - Schlossereien
- Angestrebte Innovationen in SMERobot
 - Roboter ist einfach zu handhaben
 - Roboter ist keine Gefahr für die Mitarbeiter
 - Roboter ist innerhalb von drei Tagen auf- und umbaubar



ABB und SMERobot



Von ABB und Güdel in Kooperation entwickelter Roboter

- Gemeinsame Aktivität von ABB Robotic Products in Schweden und dem ABB Forschungszentrum Deutschland
- ABB ist in allen technologieorientierten Arbeitspaketen von SMERobot vertreten
 - Entwicklung neuer Robotertechnologien
 - Neue, kostengünstige Sensorik
 - Simple Integration von Sensoren und Geräten über Plug & Play
 - Programmieren des Roboters durch den Mann in der Fertigung (Lead Through Programmierung)
 - Sichere Mensch-Roboter-Kooperation



Roboter für Gießereien



- Nach dem Gießen haben Gussteile überflüssige Teile, die derzeit von Hand entfernt werden
- Abtrennen der Teile erfolgt durch Schneidbrennen und Schleifen



Gussteil mit Steigern



Roboter für Gießereien



Roboterbewegungen für derartige Aufgaben waren bisher nur mit viel Aufwand programmierbar



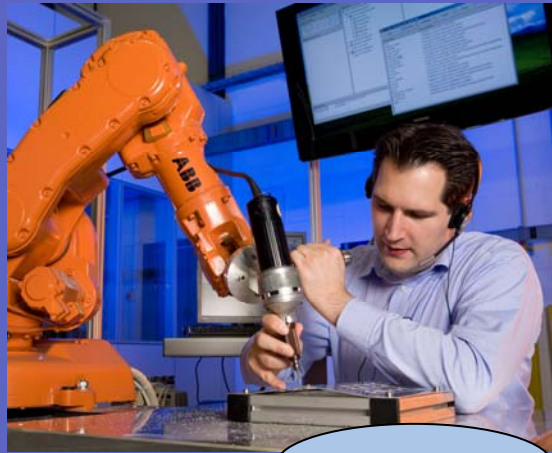
Roboter für Gießereien



Anforderungen:

- Bedienung durch Arbeiter vor Ort
 - Keine Programmierkenntnisse
 - Roboter versteht Sprache der Arbeiter
- Raue Arbeitsumgebung
- Spezielle Prozesse und Anwendungen
 - Schneidbrennen
 - Schleifen
 - Entgraten
- Lösung sollte einfach auch auf andere Anwendungen anpass- und erweiterbar sein

Lead Through Programming

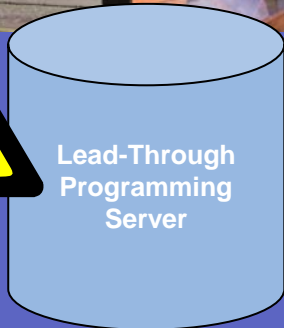


Lösung:

- „Roboterprogrammieren durch Vorführen“
- Roboter lässt sich per Hand intuitiv in jede beliebige Stellung führen
- Benutzer gibt Befehle, was der Roboter wo zu tun hat
- Befehle sind Schlüsselworte, die z. B. durch Spracheingabe aufgerufen werden
- Befehle werden zentral und anwendungsspezifisch von einem Server verwaltet



Lead Through Programming



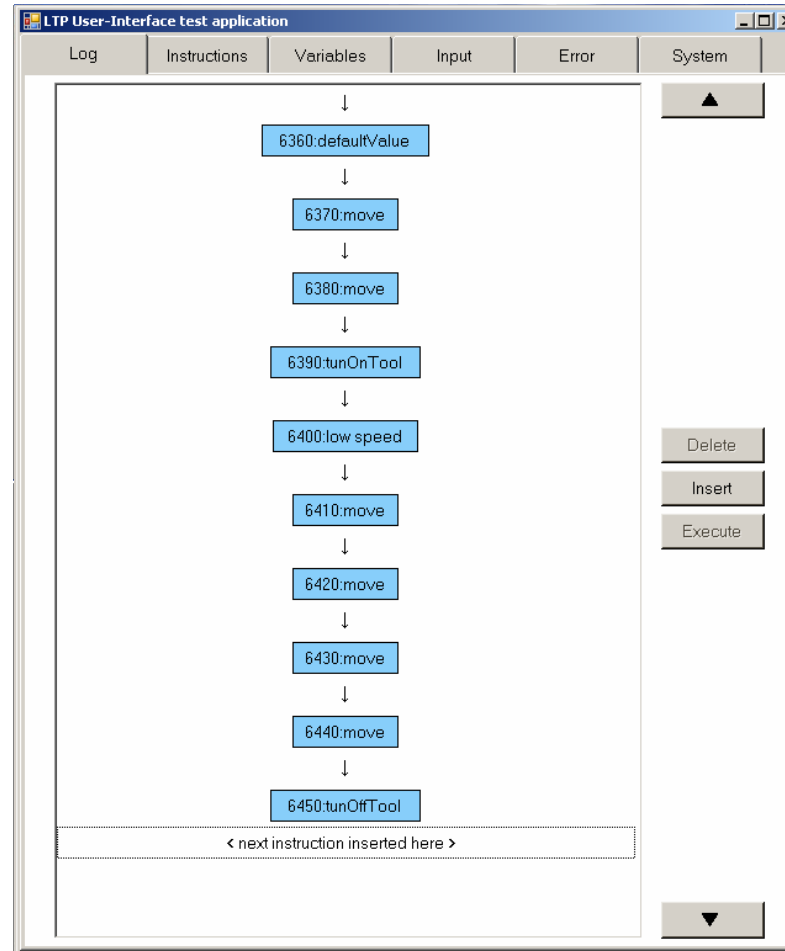
- Basis ist neues ABB-Produkt „Force Control for Machining“
 - Kraftregelung von Roboter mit 6D Kraftsensor
 - Ermöglicht taktile Tätigkeiten
 - Automatisches Lernen von einfachen Pfaden
- Sicherheitsaspekte beim Führen von Hand
 - Quetschgefahr
 - Kollisionsgefahr
 - Nicht eindeutige Roboterkontrolle
- Sicherheitsanforderungen
 - Sicher reduzierte Geschwindigkeit
 - Ausreichend Freiraum
 - Hände an sicheren Positionen
 - Notaus vor Ort
- Spezielles, auf das einfache Führen von Hand angepasstes Interface in der Entwicklung



Lead Through Programming



Befehlssequenz wird dem Benutzer grafisch dargestellt



Lead Through Programming



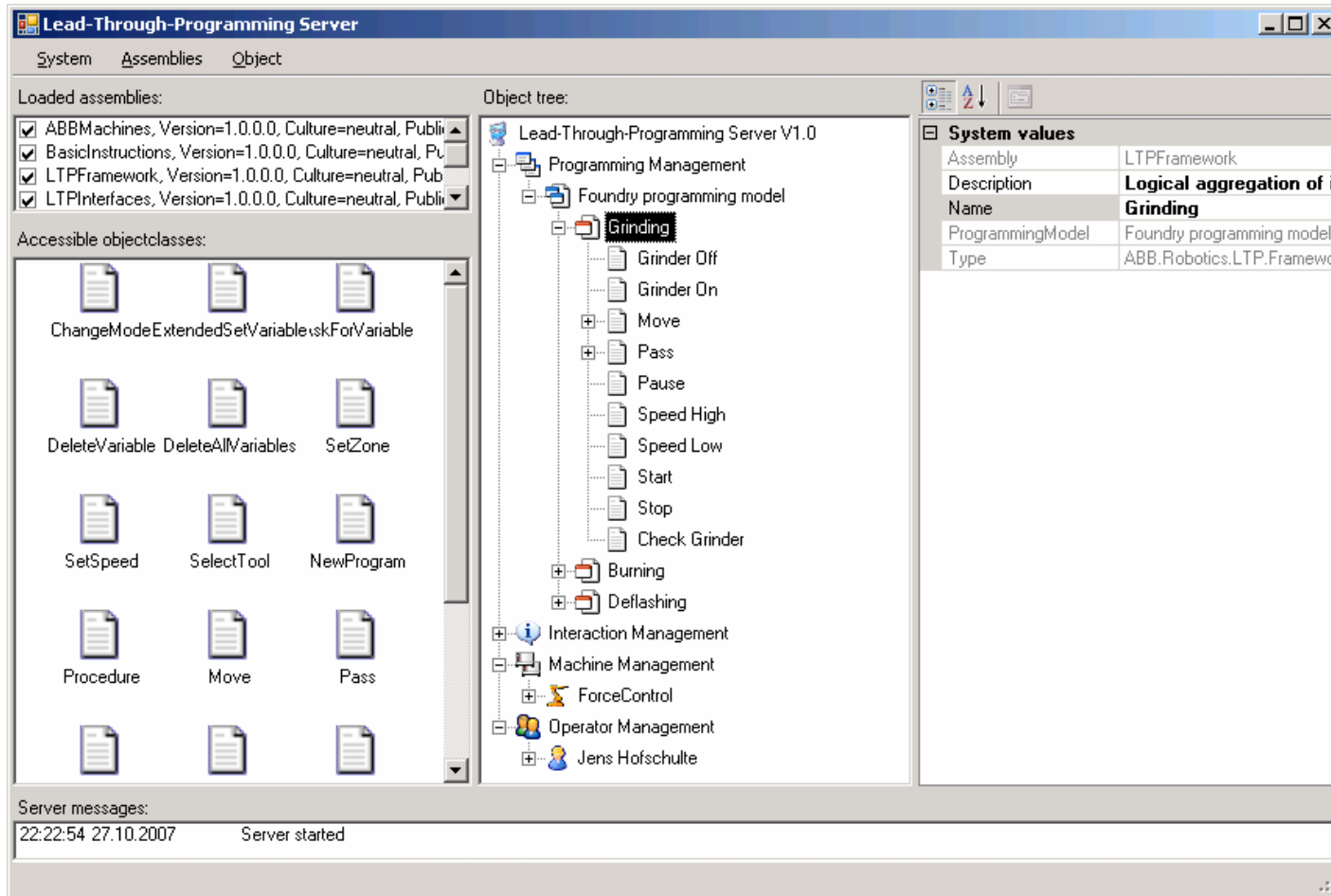
- Server generiert aus den Befehlen automatisch Roboterprogramme und lädt diese auf den Roboter
- Kein Schreiben von Programmzeilen mehr notwendig



Lead Through Programming



Server ermöglicht einfache Konfiguration und Erweiterung der Befehle



Lead Through Programming



Server ermöglicht einfache Konfiguration und Erweiterung der Befehle

The screenshot shows the 'Lead-Through-Programming Server' interface. It features a menu bar with 'System', 'Assemblies', and 'Object'. The main area is divided into several sections:

- Loaded assemblies:** A list of assemblies with checkboxes, including 'ABBMachines', 'BasicInstructions', 'LTPFramework', and 'LTPInterfaces', all with version 1.0.0.0.
- Accessible objectclasses:** A grid of icons representing various object classes such as 'ChangeModeExtendedSetVariable', 'DeleteVariable', 'SetZone', 'SetSpeed', 'SelectTool', 'NewProgram', 'Procedure', 'Move', and 'Pass'.
- Object tree:** A hierarchical tree structure. The root is 'Lead-Through-Programming Server V1.0'. Under 'Programming Management', there is a 'Foundry programming model' folder containing 'Grinding' and 'Burning' (which is selected). Other items include 'Burner Off', 'Burner On', 'Move', 'Oxygen High', 'Oxygen Low', 'Pass', 'Start', 'Stop', 'Deflashing', 'Interaction Management', 'Machine Management', 'ForceControl', 'Operator Management', and 'Jens Hofschulte'.
- System values:** A table with the following data:

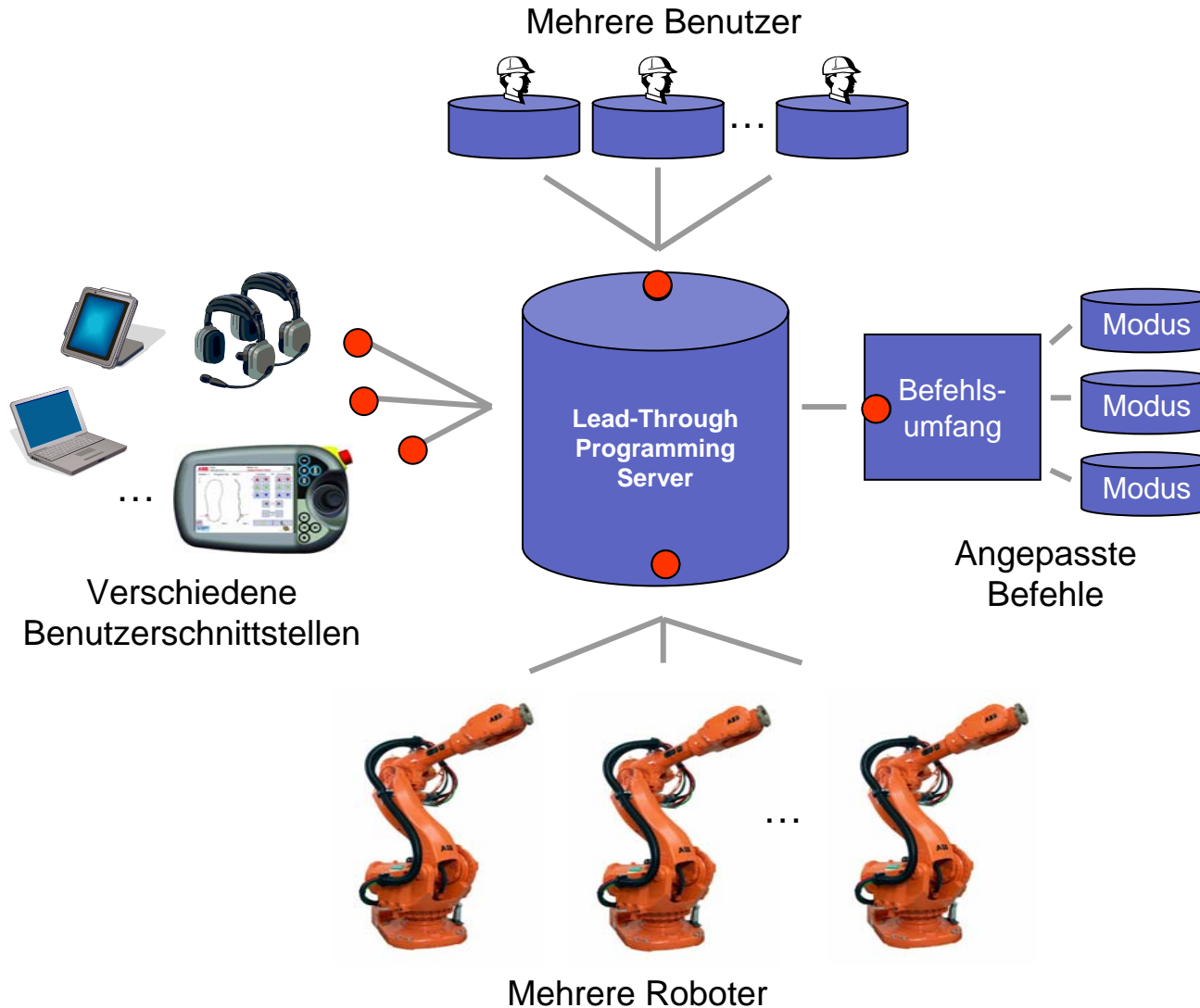
System values	
Assembly	LTPFramework
Description	Logical aggregation of i
Name	Burning
ProgrammingModel	Foundry programming model
Type	ABB.Robotics.LTP.Framework
- Server messages:** A log at the bottom showing the message '22:22:54 27.10.2007 Server started'.



Lead Through Programming Server



Nur ein einzelner Server für die gesamte Produktion



Zusammenfassung



- ABB Forschungszentrum entwickelt neuartiges Programmierkonzept für SMErobot
- „Programmieren durch Vorführen“
- Intuitive Roboterprogrammierung mit Spracherfassung
- Befehlsumfang einfach für unterschiedliche Unternehmen und Aufgaben anpassbar
- Verwaltung durch einen einzelnen Server für die gesamte Produktion





Power and productivity
for a better world™