



Prozess-Simulation mit Witness

an der
TH Mittelhessen

M. H. Edu., Dipl.-Ing. Heinz-Gerhard Schöck

WITNESS Hochschultag 2014



Inhalt des Vortrags

- **Hochschule TH Mittelhessen**
- **Fachbereich Maschinenbau und Energietechnik**
- **Studiengang Maschinenbau**
- **Einsatz von Witness in der Lehre**

WITNESS Hochschultag 2014

2




Technische Hochschule Mittelhessen (ehemals FH Gießen-Friedberg)

14.780 Studierende (WS 2013/2014)

Standorte:

- Gießen
- Friedberg
- Wetzlar mit Außenstellen
(Duale Studiengänge)

99 Studiengänge:

- Diplom (auslaufend)
- Bachelor und Master
- Zertifikatskurse
- Duale Studiengänge



<http://www.thm.de>

WITNESS Hochschultag 2014

3




FB Maschinenbau und Energietechnik

**am Campus Gießen, mit
1.560 Studierende (WS 2013/2014)**

Diplomstudiengänge (auslaufend)

- Maschinenbau
- Energiesystemtechnik
- Technische Gebäudeausrüstung

Bachelorstudiengänge (seit WS 2010/2011)

- Maschinenbau
- Energiesysteme
- Berufliche und Betriebliche Bildung (mit Uni Gießen)
- *Energiewirtschaft (ab WS 2014/15)*

Masterstudiengänge

- Maschinenbau und Energietechnik
- *Energiewirtschaft (in Planung)*

WITNESS Hochschultag 2014

4




Studiengänge „Maschinenbau“

im Wintersemester 2013/2014

Bachelor	Diplom
687 Studierende	372 Studierende
<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeiner Maschinenbau 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungs- und Fertigungsmethodik • Betriebs- und Prozesstechnik
<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugsystemtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugsystemtechnik
<ul style="list-style-type: none"> • Mikrotechnik Optik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrosystemtechnik

WITNESS Hochschultag 20145




Das CAD/CAE-Zentrum

70 Arbeitsplätze in fünf Räumen für

- Übungen / Praktika
- Studien- und Projektarbeiten
- Freies Arbeiten

Konstruktionslehre / CAD

- Solid Works (Grundausbildung)
- Unigraphics (Projektarbeiten)

Berechnung / Simulation

- FEM mit HyperWorks und LS-Dyna
- Simulation im Produktionsmanagement mit Witness

WITNESS Hochschultag 20146




Einsatz von Witness in der Lehre

- **1996 – 2002:**
 Projektarbeiten mit 2 SWS im Wahlpflichtmodul „CAD-Vertiefung“
- **2004 – 2010:**
 Übung mit 4 UE im Modul „Produktionsmanagement“
- **2010:**
 Labordidaktisches Seminar der hess. Fachhochschulen
- **2011 – 2012:**
 Übung mit 4 UE im Modul „Produktionsmanagement“
- **seit 2006:**
 Workshop „Simulation in der Produktionstechnik“ für Studierende der Dualen Studiengänge (16 UE)

WITNESS Hochschultag 2014
7




Lernziele in den Übungen

- **Kennenlernen von Werkzeugen zur Prozess-Simulation und -Planung**
- **Handhabung von Simulationswerkzeugen an einfachen Beispielen**
- **Darstellen und Diskutieren von Simulationsergebnissen**

}
4 UE

- ***Entwicklung und Aufbau eigener (kleiner) Modelle***
- ***Kriterien für den Einsatz von Simulationswerkzeugen beschreiben***

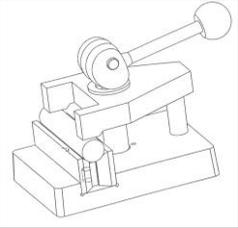
}
16 UE

WITNESS Hochschultag 2014
8

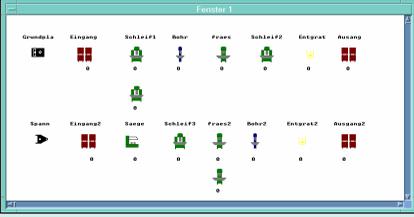



CAD-Vertiefung (1996)

- **Aufbau eines CAD-Modells (3D) einer Baugruppe und Erstellen von Fertigungsplänen**
- **Abbilden entsprechender Fertigungsprozesse (Arbeitsschritte, -zeiten und Maschinen)**
- **Verwalten der Konstruktions- und Fertigungsdaten**



- **Aufbau einer Simulation mit Witness**
- **Optimieren der Produktion**
- **Dokumentation des Projekts**



WITNESS Hochschultag 2014

9




Produktionsmanagement (2004)

Anhand eines vorbereiteten Modells:

- **Kennenlernen eines Werkzeugs zur Prozess-Simulation**
- **Experimentieren mit Prozessparametern**
- **Dokumentieren der Änderungen**

Fertigungsplanung / Prozesskette

Fertigungsstraße: _____ Blatt: ___ von ___

Schritt	Station	Eingang	Ausgang	Anmerkungen / Regeln
1				
2				
3				
4				
5				
12				
13				
14				
15				
16				

 Wange

 Feinschneiden

 Lager001

 Wangenkorb

 Beize_Eingang



WITNESS Hochschultag 2014

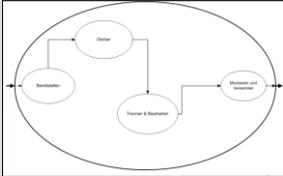
10



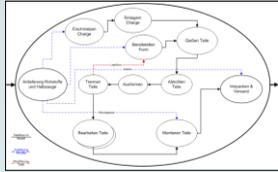

Produktionsmanagement (2008)

Anhand vorbereiteter Modelle – in zwei Stufen:

- **Kennen lernen der Bausteine eines Simulationsmodells**
- **Verknüpfen von Objekten im Modell**
- **Steuerung der Simulation**
- **Abfrage von Simulationsergebnissen**



- **Steigerung des Ausstoßes in einer Fertigungsanlage**
 - Beheben von „Störungen“ im Modell
 - Höhere Auslastung der Maschinen und Werker simulieren
- **Wettbewerb unter den Studierenden**
 - Höchster Ausstoß bei „n“ Änderungen am Modell



WITNESS Hochschultag 2014

11




Labordidaktisches Seminar (2010)

- **Einführung in das Thema „Prozess-Simulation“**
- **Durchführen einer Übung / eines Laborversuchs**
- **Lehrende agieren als Studierende in einer Übung**
- **Didaktische Analyse der Lehreinheit**
- **Diskussion zur Weiterentwicklung der Lehreinheit (Synthese)**

WITNESS Hochschultag 2014

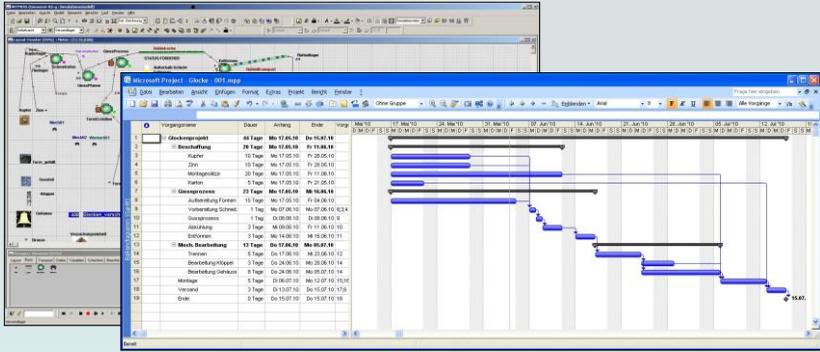
12



Produktionsmanagement (2011)

Einsatz von unterschiedlichen Planungs- und Simulationswerkzeugen

- **Prozess-Simulation mit Witness**
- **Prozess-Planung mit MS-Project**



WITNESS Hochschultag 2014 13



Simulation in der Produktionstechnik /1

Seminar für Studierende der Dualen Studiengänge

- **Ingenieurwesen**
- **Wirtschaftsingenieurwesen**
- **Betriebswirtschaft**

Blockveranstaltung mit 10-15 Teilnehmern

- **Wahlmodul mit 16 UE im Projektstudium (5. Semester)**
- **Einführung in das Gebiet der Simulation**
- **Experimentieren mit vorbereiteten Modellen**
- **Entwicklung eigener Modelle aus dem beruflichen Umfeld der Studierenden**

WITNESS Hochschultag 2014 14

Simulation in der Produktionstechnik / 2

- Kennenlernen eines Werkzeugs zur Prozess-Simulation
- Steuerung eines Simulationsmodells und ermitteln von Prozessdaten
- Modifizieren der Modell-Objekte zur Erhöhung der Produktivität
- Dokumentieren der Ergebnisse

WITNESS Hochschultag 2014
15

Simulation in der Produktionstechnik / 3

- Entwickeln eigener Modelle (4-5 UE)

Anhand von Fragestellungen aus der eigenen betrieblichen Praxis

Team 1
Extrusionsvorgang

Mitglieder: Wölflerth, Kenos, Mahr, Biner, Schneider, Han

Aufgabe: Untersuchung eines Extrusionsvorganges mit anschließender Bearbeitung

Produktionsablauf

```

        graph TD
            Extrudieren --> Kuehlen[Kühlen mit Wasser]
            Kuehlen --> Trocknen
            Trocknen --> Vulkanisieren
            Vulkanisieren --> Ringe_schneiden[Ringe schneiden]
            Ringe_schneiden --> SHIP
            SHIP --> Extrudieren
            
```

Simulation

Kosten

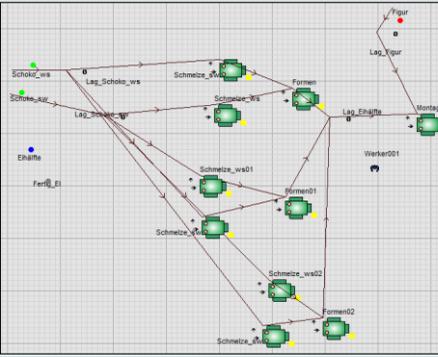
- Maschinenkosten gesamt = 935€/h
- 2500 Stück/h
- Kosten/Teil = 1,48€
- Materialkosten/Teil = 0,29€

WITNESS Hochschultag 2014
16

 TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN

Simulation in der Produktionstechnik /4

- Entwickeln eigener Modelle (4-5 UE)
 - „Nette Ideen“ – z.B. Fertigung von „Ü-Eier“
 - Dokumentieren und Vorstellen der Modelle




WITNESS Hochschultag 2014

17

 TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN

Vielen Dank für Ihr Interesse



WITNESS Hochschultag 2014

18