



EMod: Modellierung und Simulation Plattform für Energieflüsse auf WZM

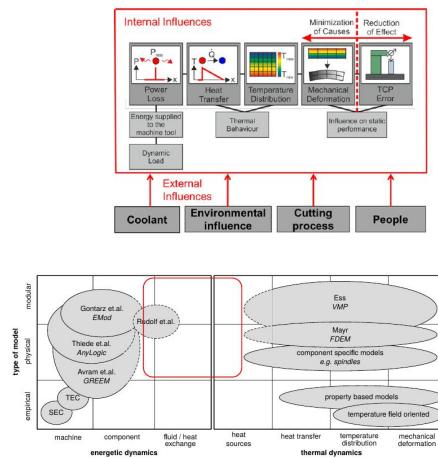
S. Züst
L. Weiss

Agenda

- Motivation
- Zielsetzung und Umsetzung
- Benutzeroberfläche
- Anwendungsbeispiel
 - EMod
 - DuctDesigner

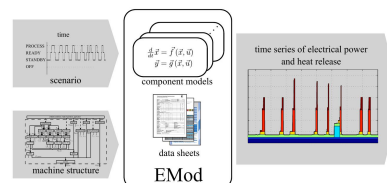
Motivation: Energieeffizienz und thermisch induzierte Verlagerungen

- Werkzeugmaschinen (WZM) sind komplexe mechatronische Systeme
- Baugruppe aus mehreren interagierenden Subsystemen
- WZM sind sensitiv auf Wärmeeintrag
- Wie kann die Entwicklung von WZM hinsichtlich thermischer Effekte (EE, Kühlung, Kompensation) unterstützt werden?
- Antwort: Modellierung und Simulation



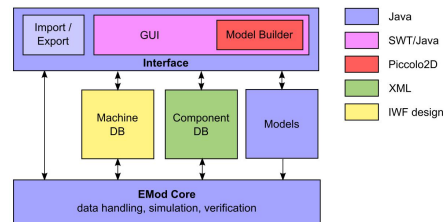
Zielsetzung: Quantifizierung der Energieflüsse während der Entwicklung

- Ziel: Quantifizierung der Energieflüsse in der frühen Entwicklungsphase
- Energieflüsse:
 - Elektrisch
 - Pneumatisch
 - Hydraulisch
 - Thermisch
- Annahme: Eine WZM besteht aus einer finiten Menge an Subsystemen
 - Konfigurierbare Makromodelle dieser Subsysteme
 - Parameter aus Datenblättern
 - Interaktion der verschiedenen Subsysteme mittels Modularer Modelle

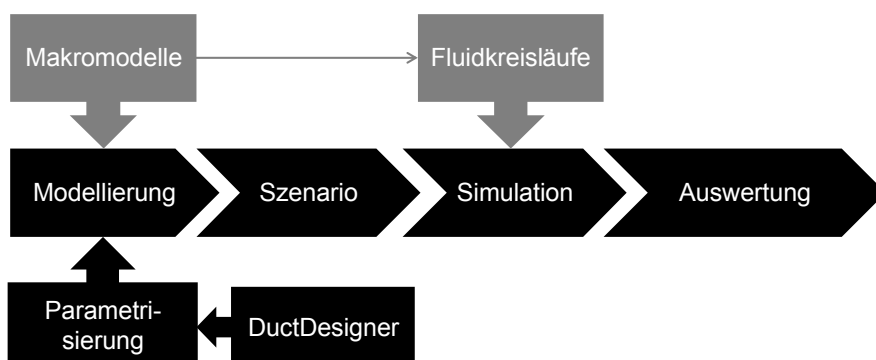


Umsetzung: Java Framework mit SWT und Piccolo für GUI

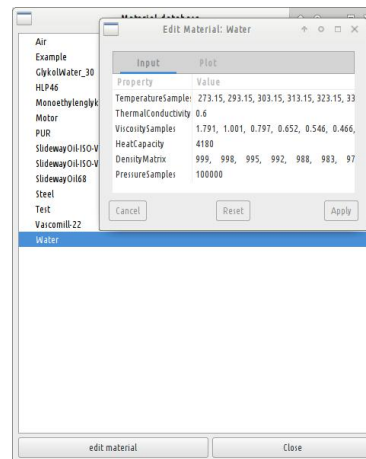
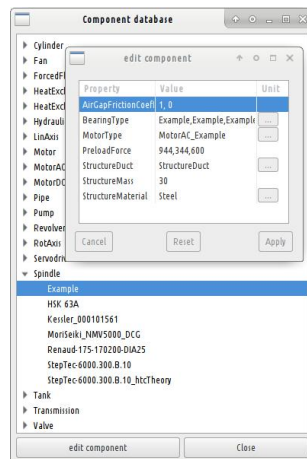
- Programmiert in Java (Historisch bedingt)
- Model-View-Control
- Graphische Modellerstellung mittels Piccolo2D (analog zu Simulink)
- Verwaltung von Komponenten in einer Modellbibliothek



Benutzeroberfläche: Arbeitsablauf

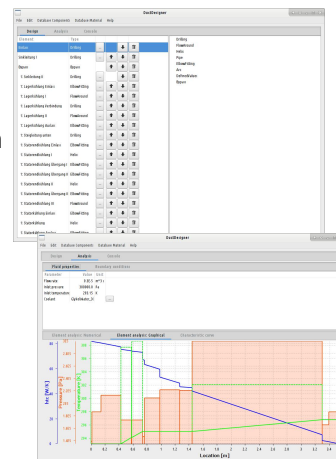
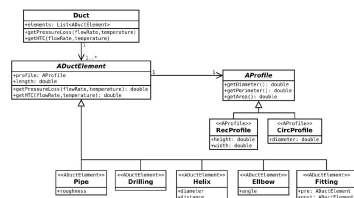


Benutzeroberfläche: Modell- und Materialbibliothek

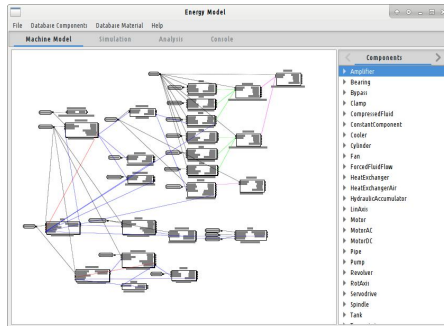


Benutzeroberfläche: DuctDesinger - Parametrisieren von Kühlkanälen

- Herausforderung: Wärmeübergang und Druckverlustbeiwert für Kühlkanäle
- Ansatz:
 Unterteilung des Kanals in Ersatzgeometrien
 Quantifizierung der gesuchten Größen je Geometrie
 Aggregieren der quantifizierten Größen

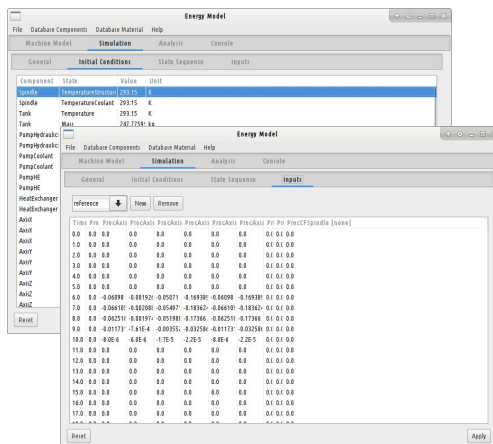


Benutzeroberfläche: Modellierung und Komponentenkonfiguration



1. Mittels drag'n'drop werden neue Maschinenkomponenten aus der Bibliothek hinzugefügt
2. Der kausale Zusammenhang wird über Kanten dargestellt
3. Identifikation der einzelnen Modellkomponenten über Namen
4. Parametrisierung der Komponenten kann bei Bedarf angepasst werden.

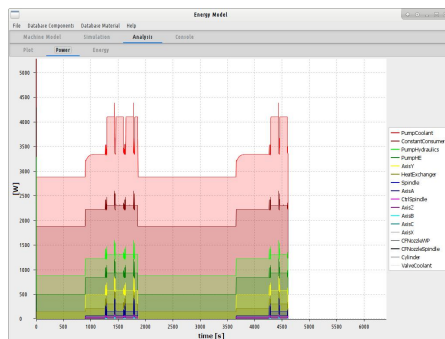
Benutzeroberfläche: Simulationsszenario und Anfangsbedingungen



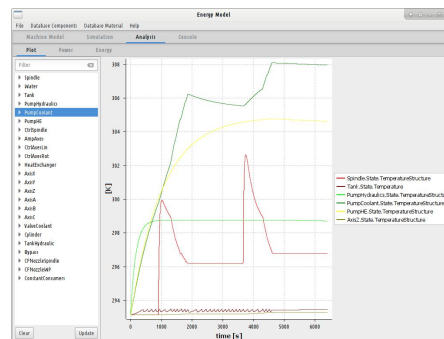
1. Anfangsbedingungen: Automatische Auflistung aller notwendigen Randbedingungen, Quantifizierung durch den Benutzer
2. Definition eines Simulationsszenarios (Abfolge und Dauer von Maschinenzuständen)
3. Hinterlegung eines Prozesses (Vorschübe, Schnittkräfte, Drehzahlen, ...)

Benutzeroberfläche: Analyse

Energie



Temperatur

**IWF**

Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung
Institute of Machine Tools and Manufacturing

inspire

AG für mechatronische Produktionssysteme und Fertigungstechnik

| 2016 | 11

Anwendungsbeispiel 1: Rollomatic



[Live demonstration]

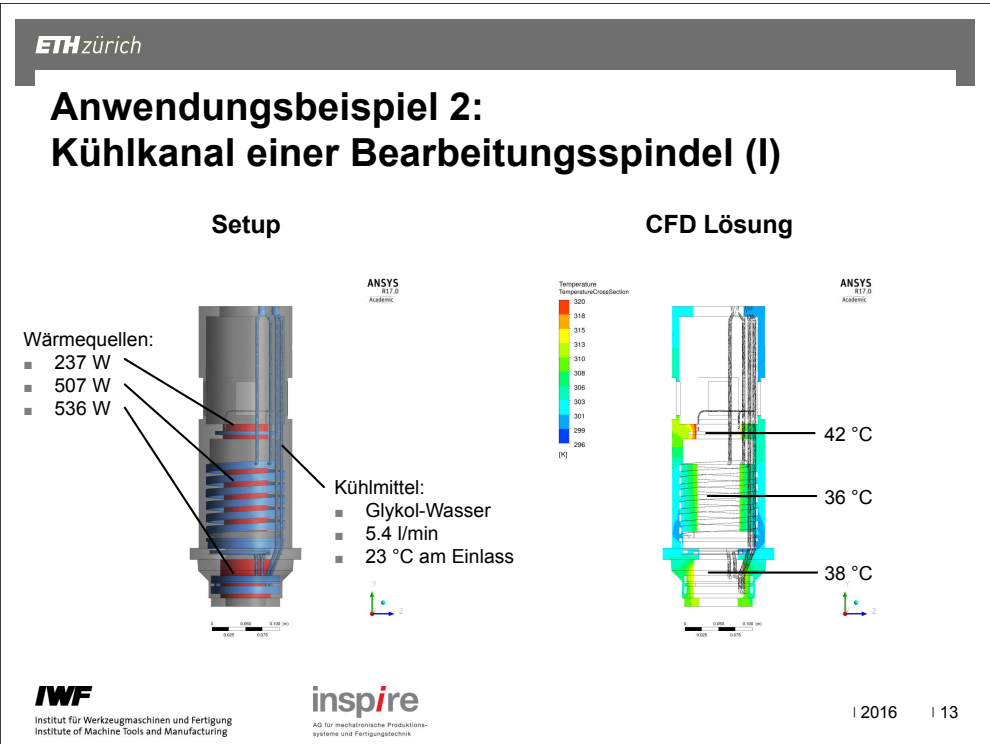
IWF

Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung
Institute of Machine Tools and Manufacturing

inspire

AG für mechatronische Produktionssysteme und Fertigungstechnik

| 2016 | 12



Kontakt



Lukas Weiss
*Gruppenleiter
Maschinen*

+41 44 633 08 03
weiss@inspire.ethz.ch



Timo Schudeleit
*Energieeffizienz,
Fabrikintegration*

+41 44 633 08 04
schudeleit@inspire.ethz.ch



Simon Züst
*Thermo-energetische
Modellierung, Kühlung*

+41 44 632 52 52
zuest@iwf.mavt.ethz.ch