



NTB



**Interstaatliche Hochschule
für Technik Buchs**

FHO Fachhochschule Ostschweiz

Mit Mathematik zu neuen Horizonten

Modellierung, Simulation und Statistik für die intelligente Prozesskontrolle

Swiss Food Tech Day

1. Juni 2016

Prof. Dr. Klaus Frick
Institut für Computational Engineering
Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs NTB

www.ntb.ch/ice

A close-up photograph of a large industrial machine, likely a lathe or mill, with a glowing orange-red metal part being processed. The background is dark and filled with a shower of sparks, suggesting a high-temperature, high-speed manufacturing environment. The lighting is dramatic, highlighting the textures of the metal and the intensity of the sparks.

Hochgenau in rauer Umgebung

Intelligente Messtechnik

Hochgenaue dynamische Dimensionsmessung in rauen Umgebungen

KTI-gefördertes Projekt mit der Hochschule für Technik in Rapperswil HSR

Optische Inline-Messverfahren

- Laserschnitt bzw. -scan
- Röntgen
- Schattenwurf

Ziele

- ~ 10 μm Genauigkeit für Durchmesser
- Adaptive Rekonstruktionsalgorithmen

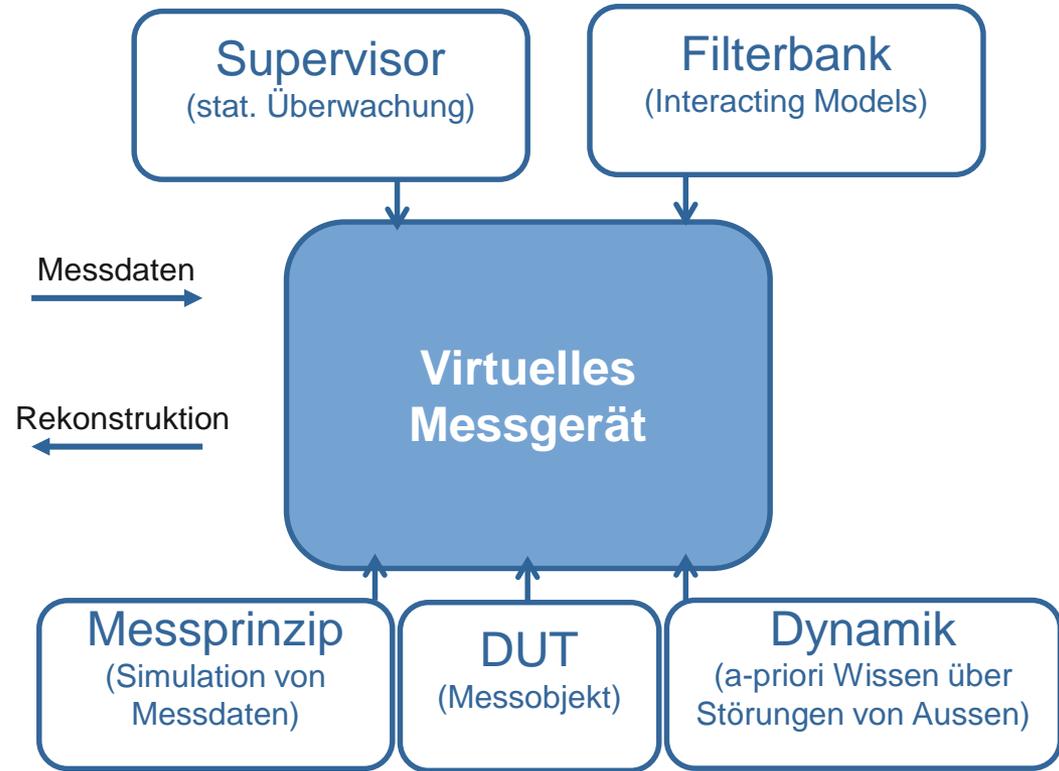


Quelle: Zumbach



Quelle: Zumbach

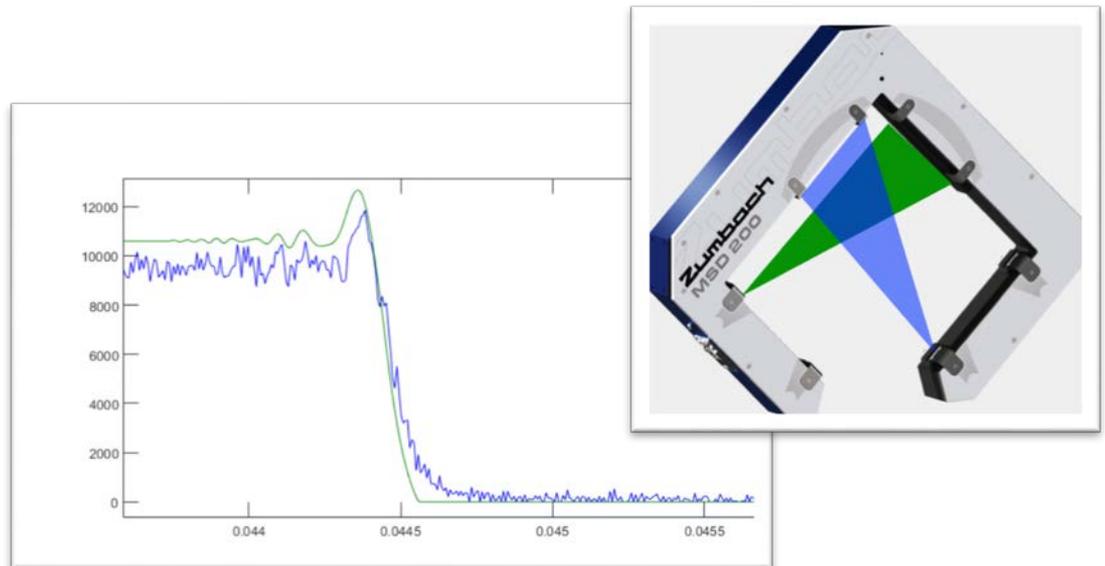
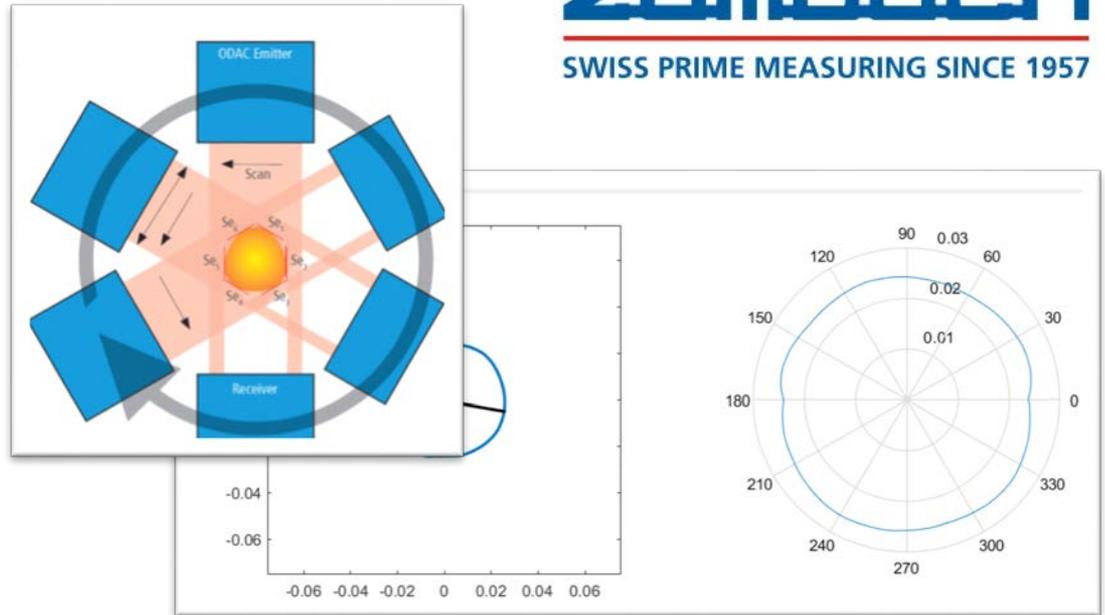
Realer Prozess



Digitaler Zwilling

Herausforderungen

- Simulation der Messprinzipien
 - Laserscan
 - Rotierende Abtastung
 - Schattenwurf
 - Röntgen
- Automatisches Erkennen von Stößen und Vibrationen
- Intelligentes Supervisor und Modellwahlssystem



Frisch auf den Tisch

Simulationstechnik für die Fleischverpackung



Entwicklung einer Simulationsplattform für Vakuumverpackungsanlagen

KTI-gefördertes Projekt

Industrielle Verpackungsanlagen

- Verpackungsmaschinen
- Beratung und Auslegung
- Schulungen

Ziel

- Vakuumierzeit reduzieren
- Tieferes Verständnis für Prozess

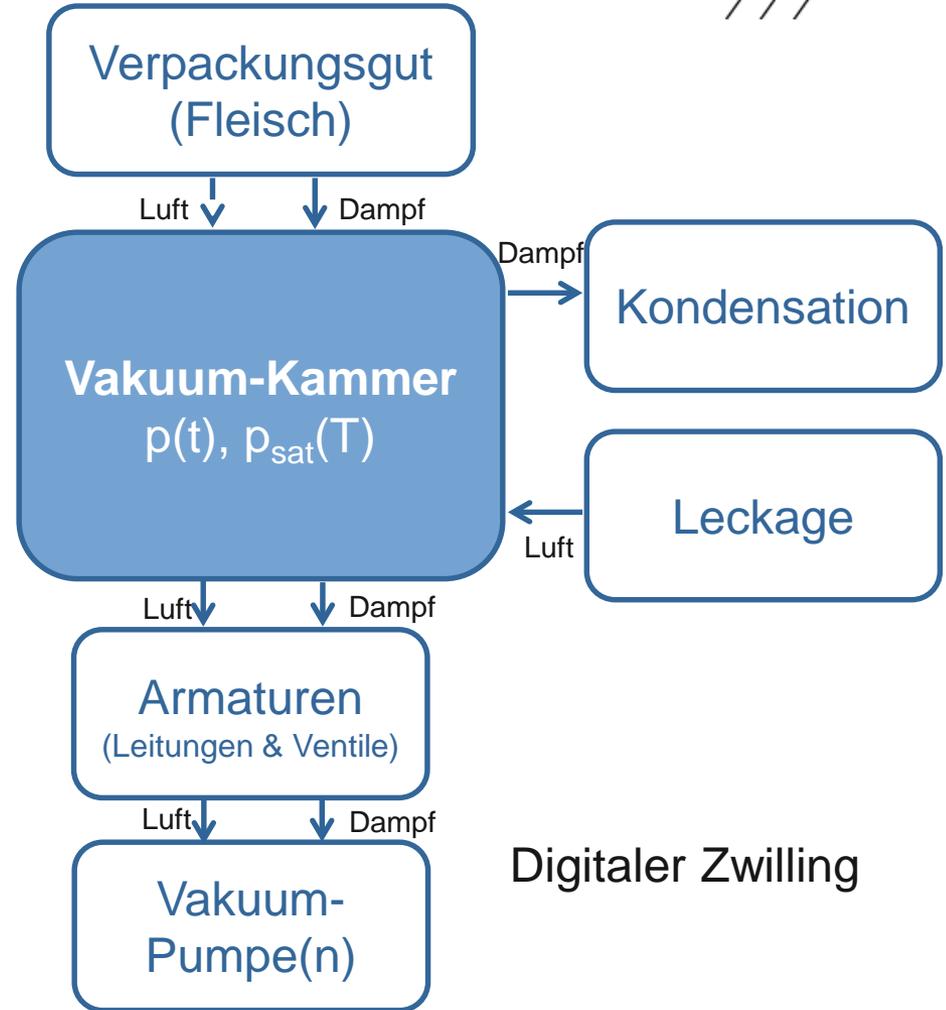


Quelle: VC999

Quelle: VC999



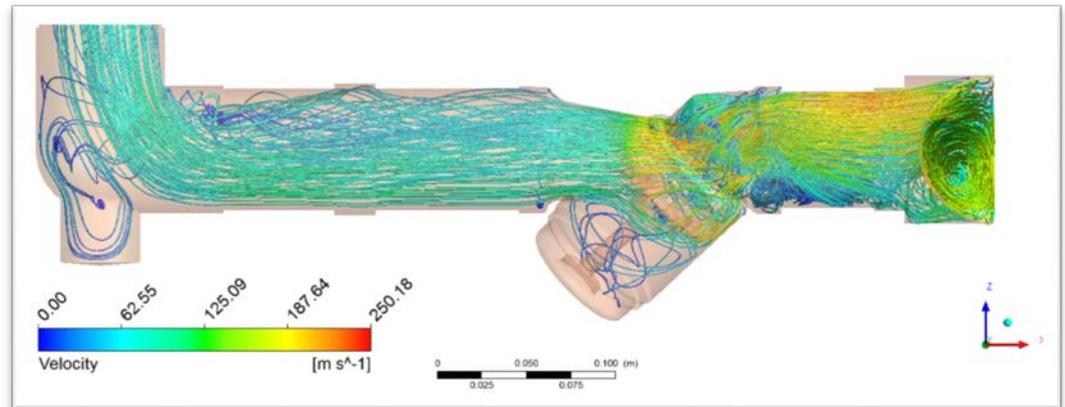
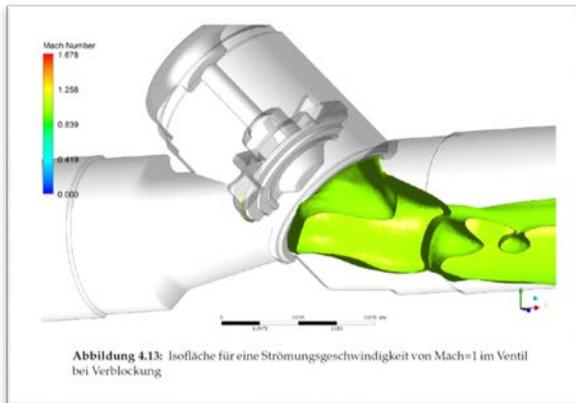
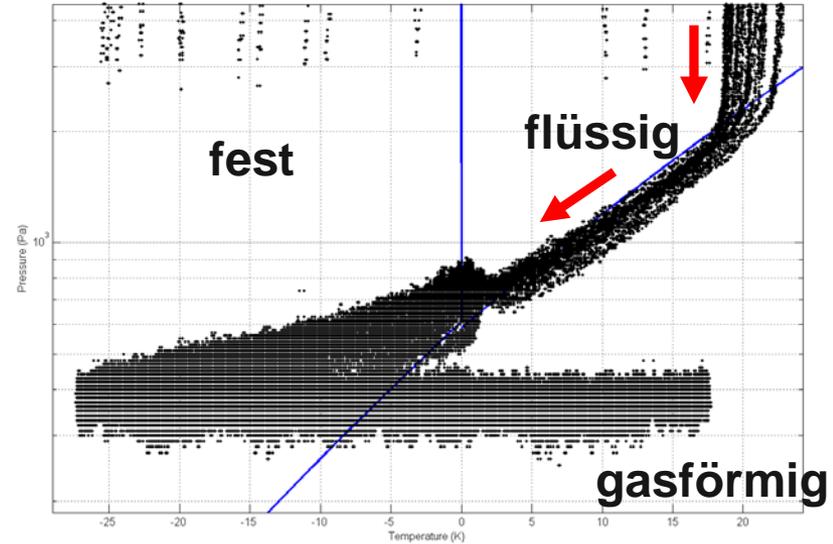
Realer Prozess



Digitaler Zwilling

Herausforderungen

- Komplexes Materialverhalten (Fleisch)
- Extreme thermodynamische Bedingungen
- Komplexe Geometrien (Pumpen, Ventile, Verblockung)





Bestäubungserfolg garantiert!

Zytometriemethoden für High Precision Farming





Signalverarbeitung und Data Mining für Impedanz-Flusszytometrie

Impedanz-Flusszytometrie

- Labelfreie Zellanalyse
- Ergebnis sofort vorliegend
- Analyse von Pollen (Bestäubung)
- Mastitis-Früherkennung (Milch)

Ziel

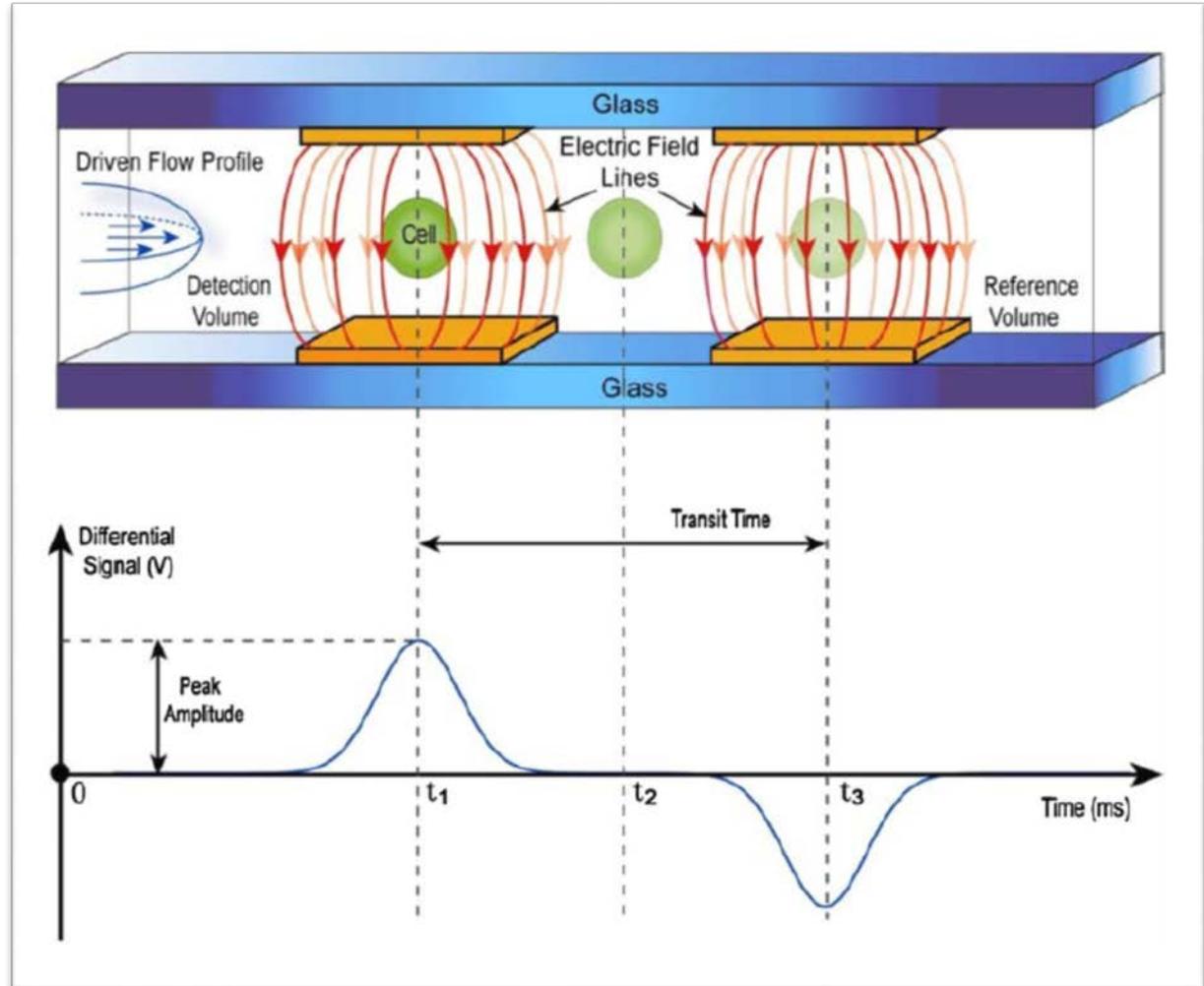
- Echtzeit Datenverarbeitung vor Ort
- Autonom (keine User-Interaktion -> z.B. precision livestock farming)
- Clustererkennung bei Zelltypen



Quelle: Amphasys



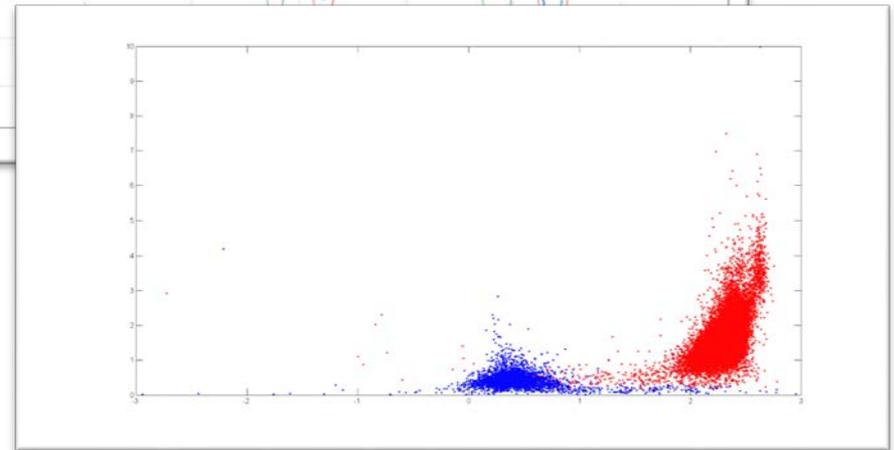
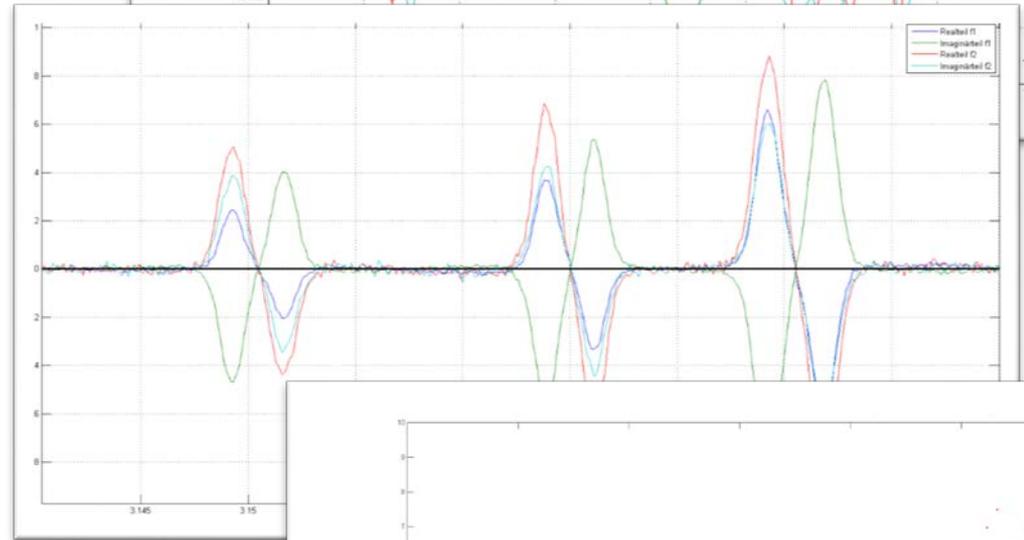
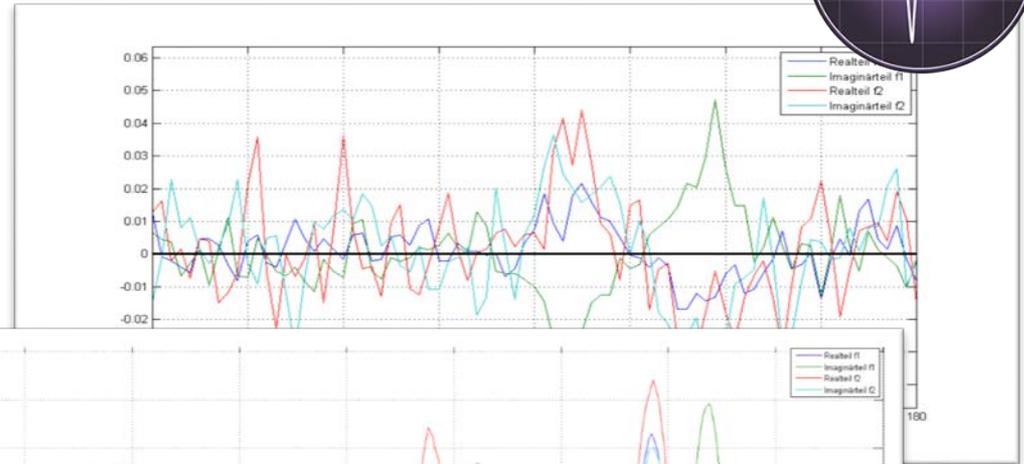
Messprinzip





Herausforderungen

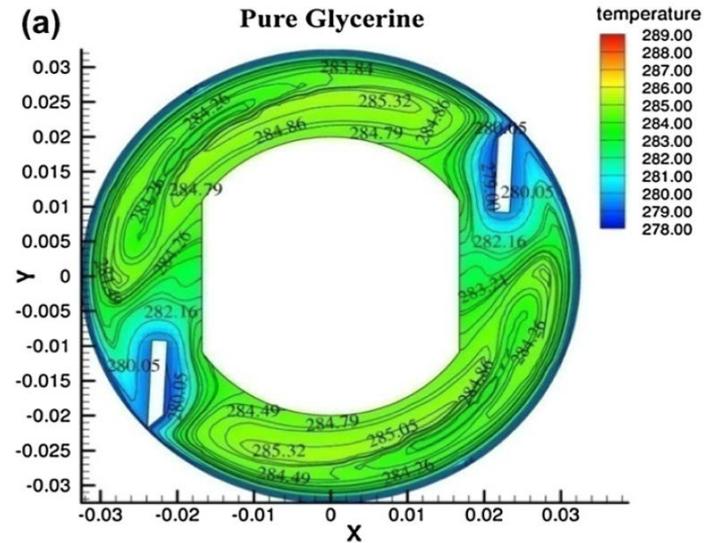
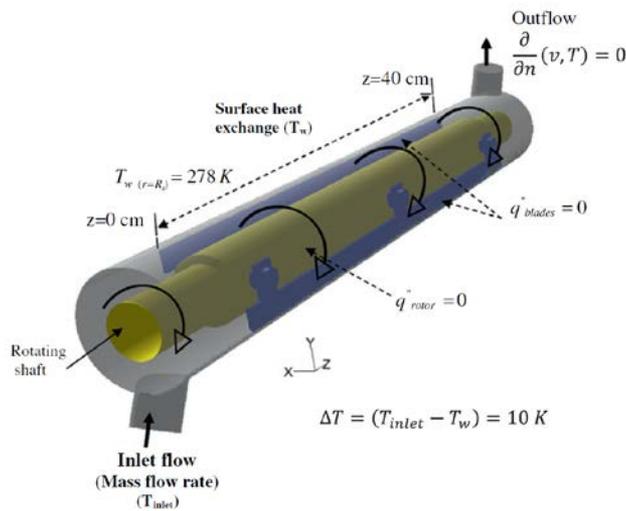
- Echtzeit-Signalerkennung (~10MB/s pro Chip)
- Kleines SNR
- Keine User-Parameter
- Schwankende Flussgeschwindigkeit
- Dimensionsreduktion und unsupervised learning



Demnächst ...

Entwicklung eines Prozessmodelles zur optimalen Steuerung eines Schabewärmetauschers zur Margarineherstellung.

KTI gefördertes Projekt mit der Firma Egli AG (Bütschwil)



Quelle: Mourad Yataghene, Jack Legrand, A 3D-CFD model thermal analysis within a scraped surface heat exchanger, Computers & Fluids, Volume 71

Mathematik ...

ist nicht länger Hilfswissenschaft sondern Schlüsseltechnologie in der modernen Produkt- und Prozessentwicklung.

beginnt erst seit einigen Jahren vor dem Hintergrund steigender Rechenleistung seine Potential zu enthüllen.

ist die «Smartness» in einer digitalen Welt (Smart Homes/Factories/Phones ...)