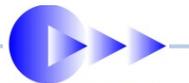


Messdatenbasiertes Pumpenmodell für die Systemsimulation

- Motivation
- Messdatenerfassung
- Messdatenbasiertes Pumpenmodell
- Ausblick

Aachen, 21. Mai 2014
Daniel Oltmanns



Labor für Fahrzeughydraulik

Prof. Dr.-Ing. A. Faßbender
Institut für Fahrzeugtechnik - FH Köln



Motorischer Teil

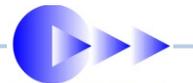
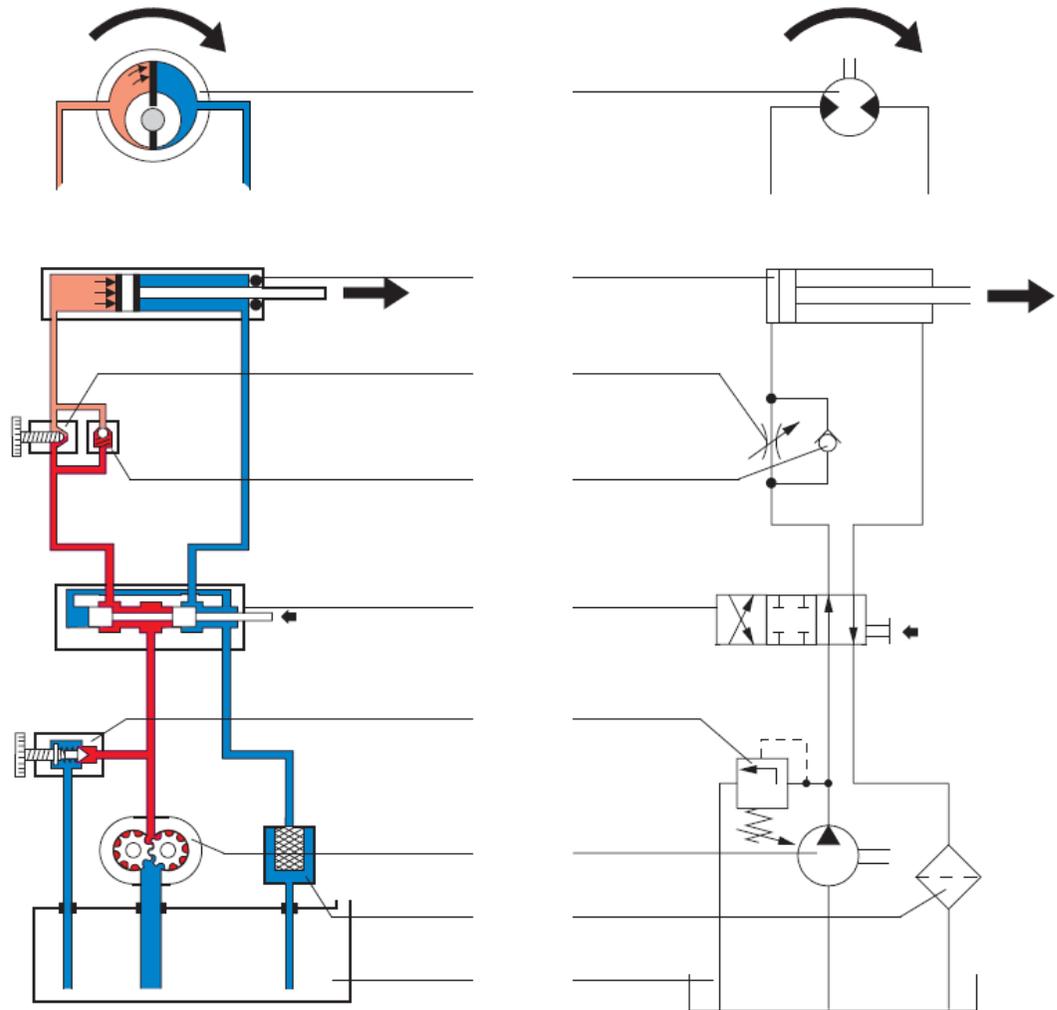
- *Rotationsmotoren*
- *Linearmotoren*

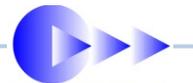
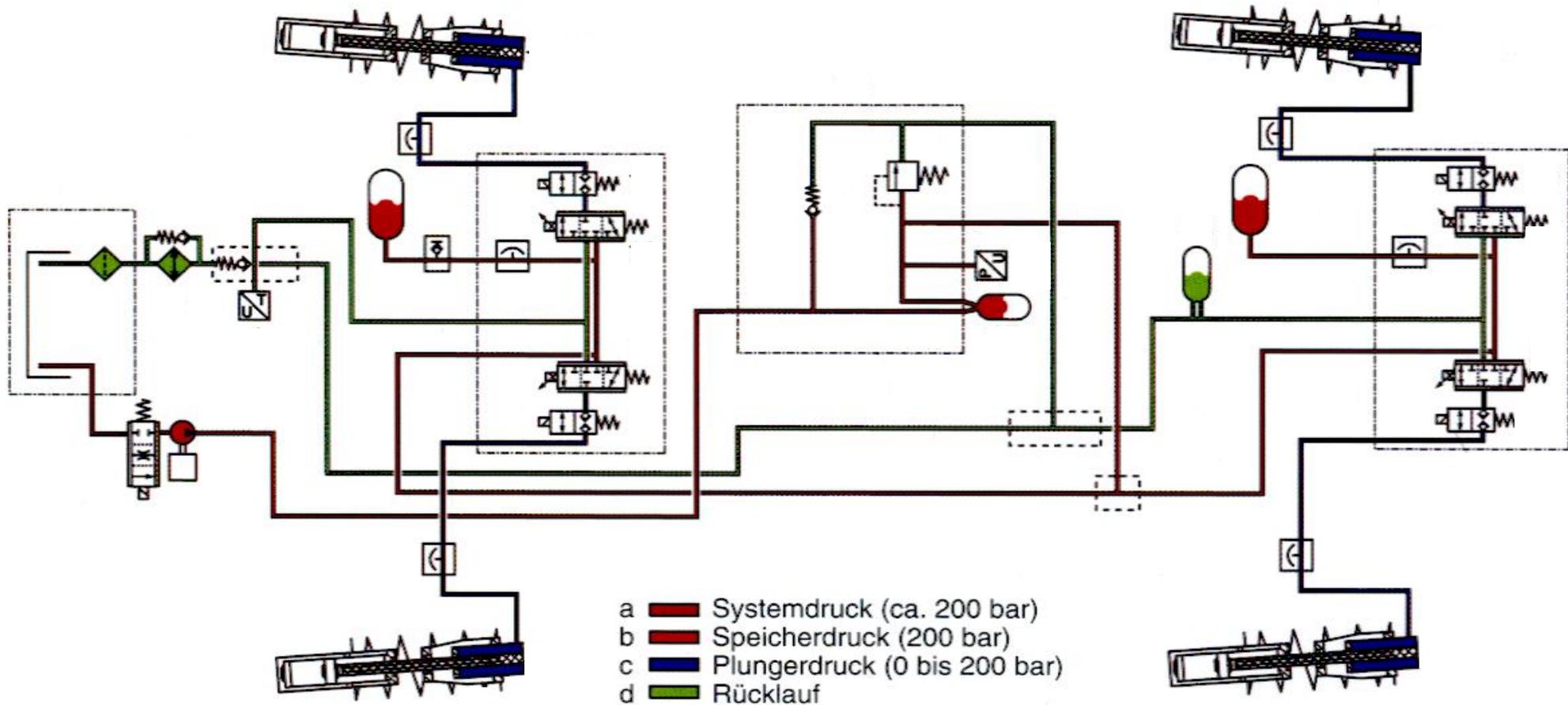
Konduktiver Teil

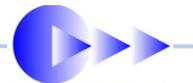
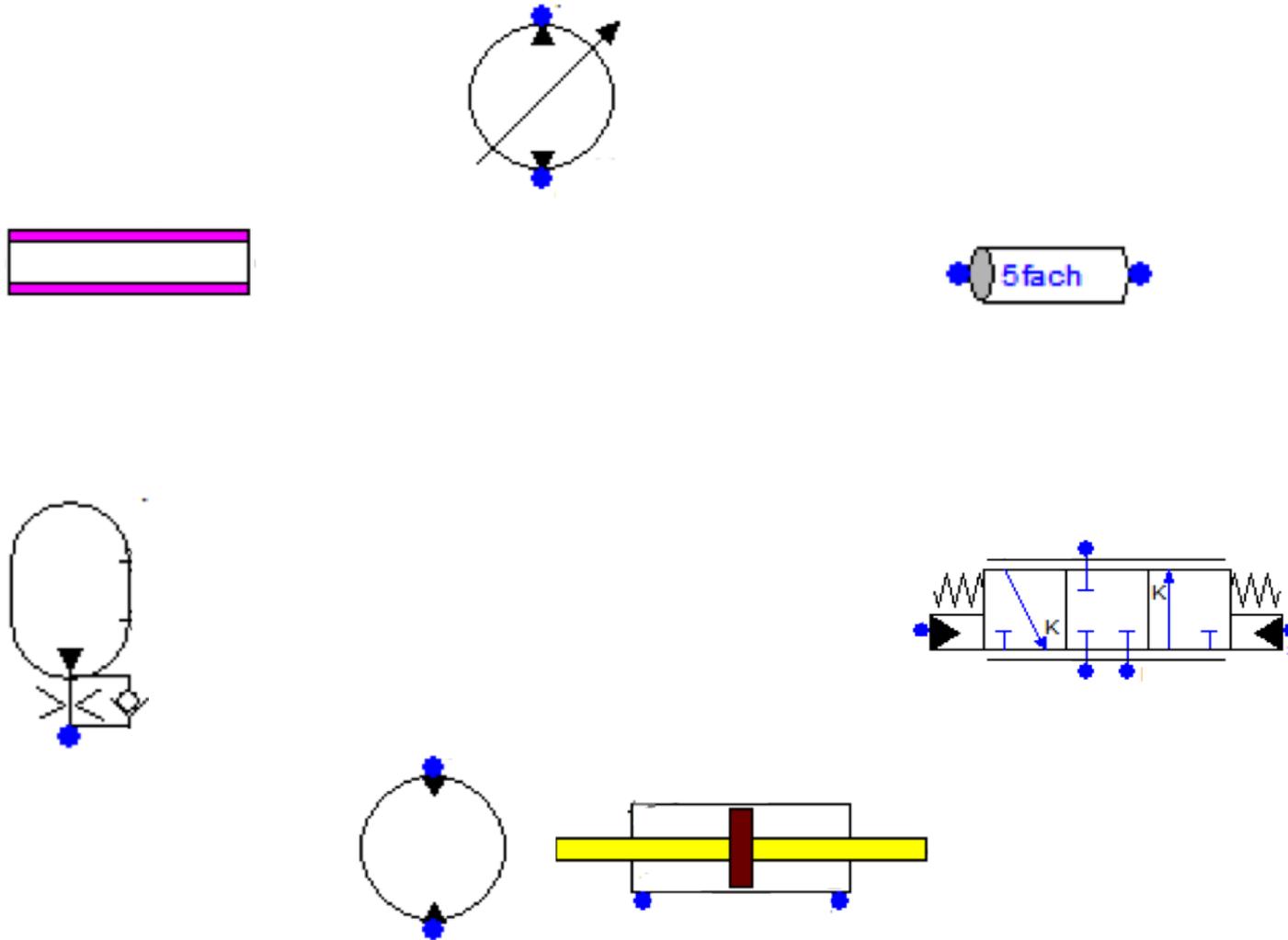
- *Rohre*
- *Schläuche*
- *Ventile*
- *Hydrospeicher*
- *etc.*

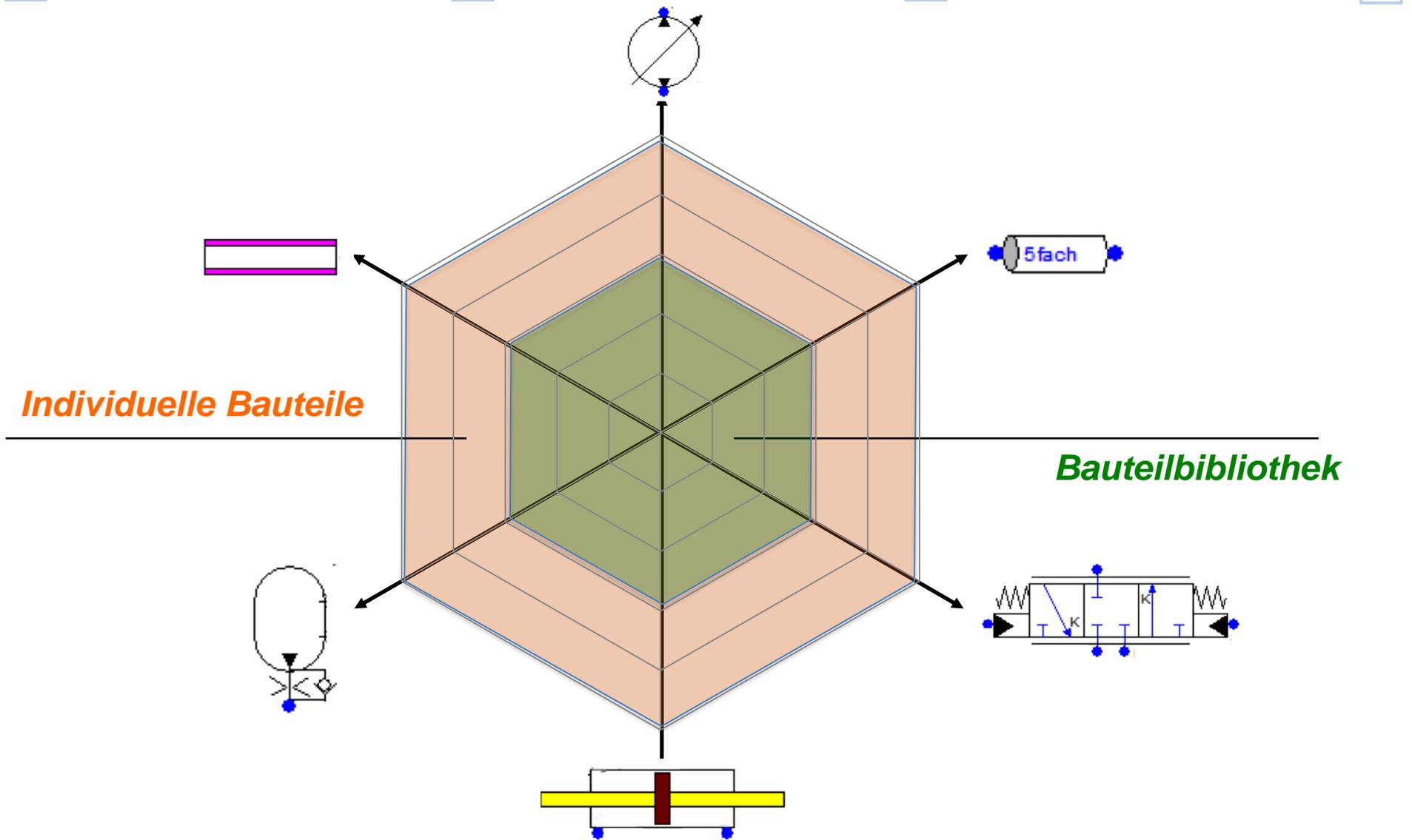
Generatorischer Teil

- *Pumpen*

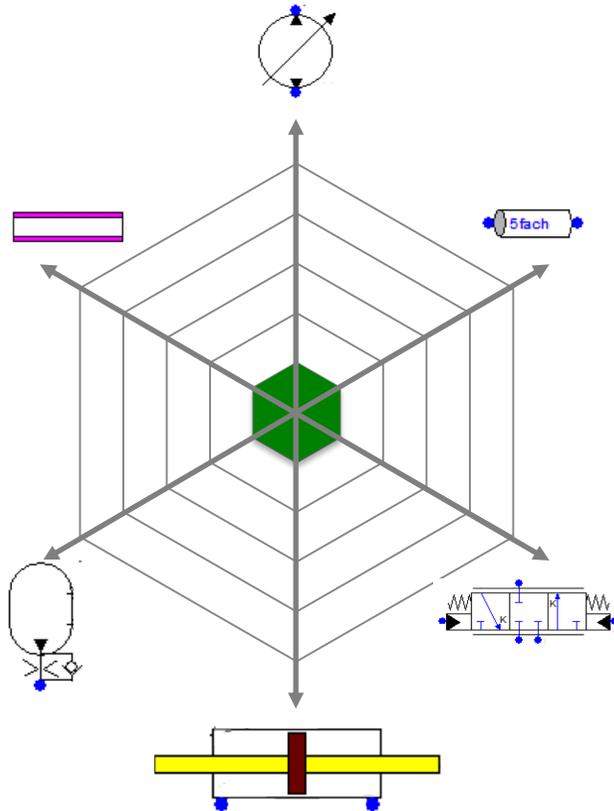






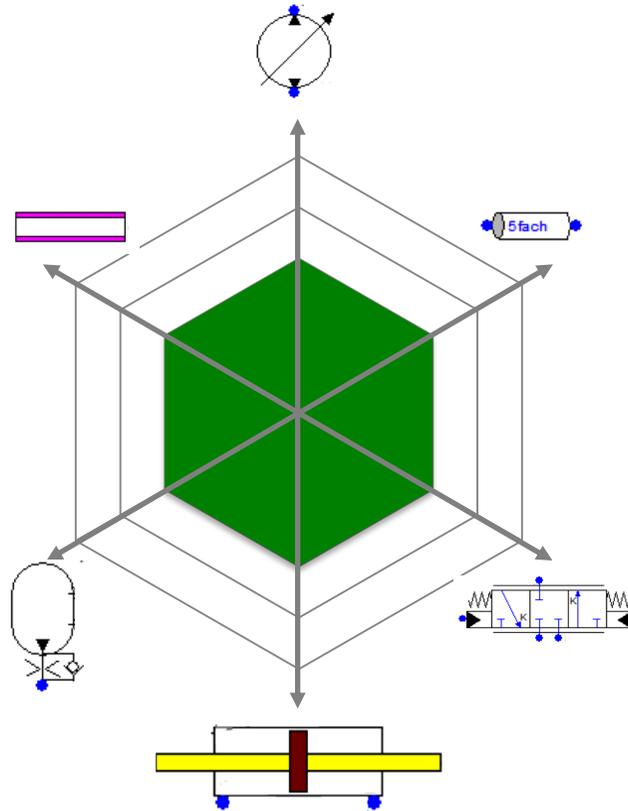


min. Detailierung
durch Bauteilbibliothek



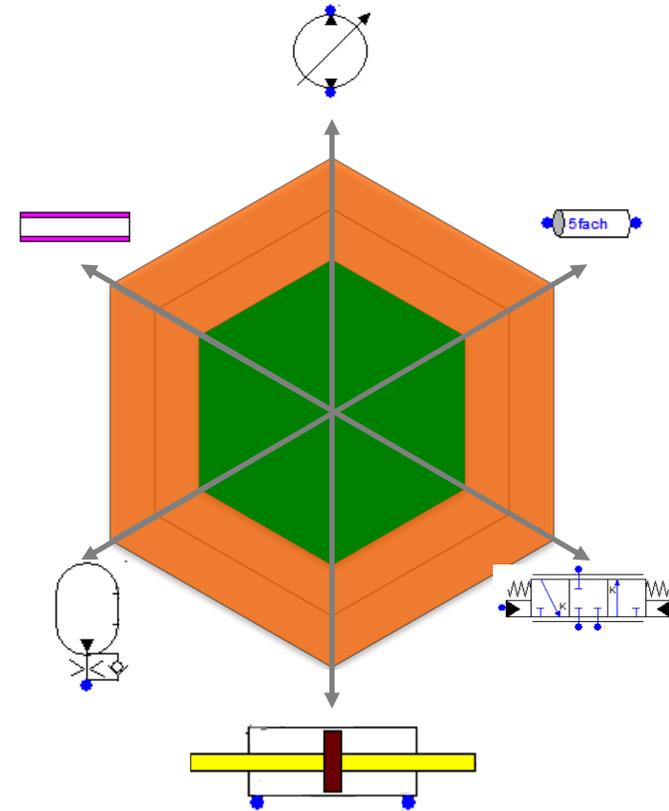
- Systemverständnis
- Grundauslegung

max. Detailierung
durch Bauteilbibliothek

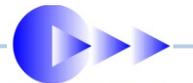


- Systemauslegung
- erste Systemoptimierung

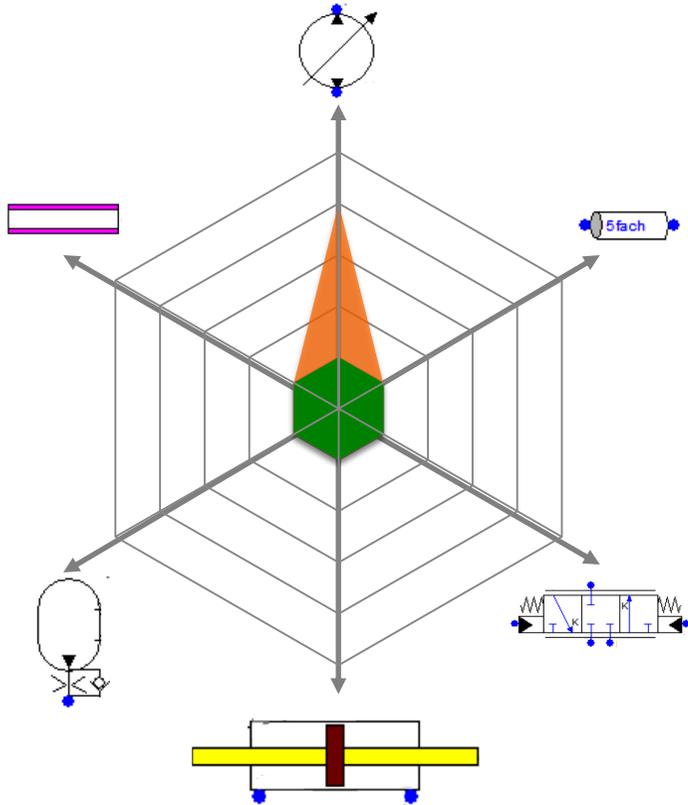
höchste Detailierung
durch indiv. Bauteilmodelle



- Bauteiloptimierung
- Systemoptimierung

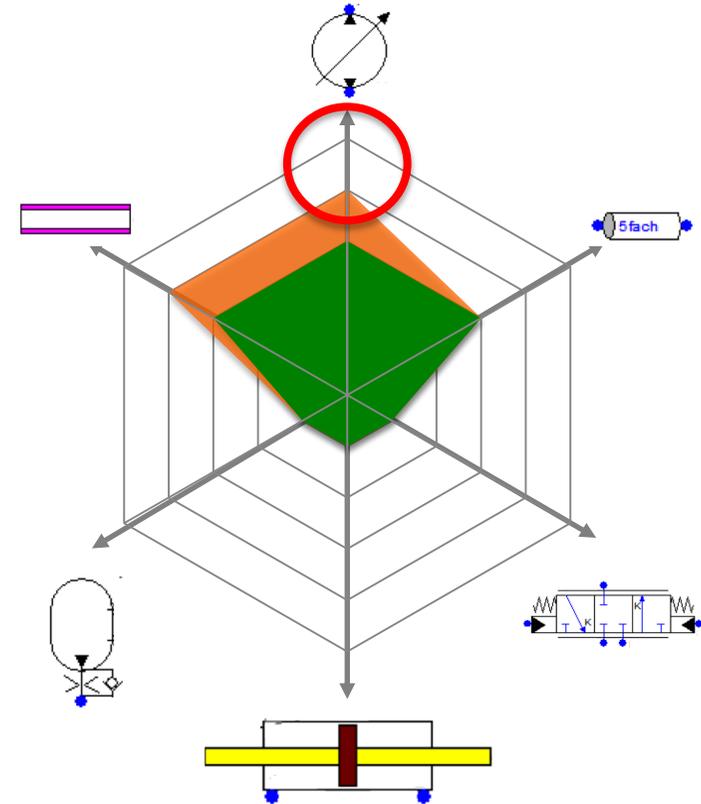


Bauteilbibliothek indiv. Pumpenmodell



- Bauteiloptimierung

Bauteilbibliothek indiv. Pumpenmodell + indiv. Schlauchmodell



- Schlauchoptimierung



Gesucht ist eine Methode mit der

- der **dynamische (zeitabhängige) Pumpenvolumenstrom**
- in Abhängigkeit der relevanten **Betriebsparameter**

MESSUNG

in DSHplus eingebettet werden kann,

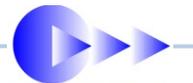
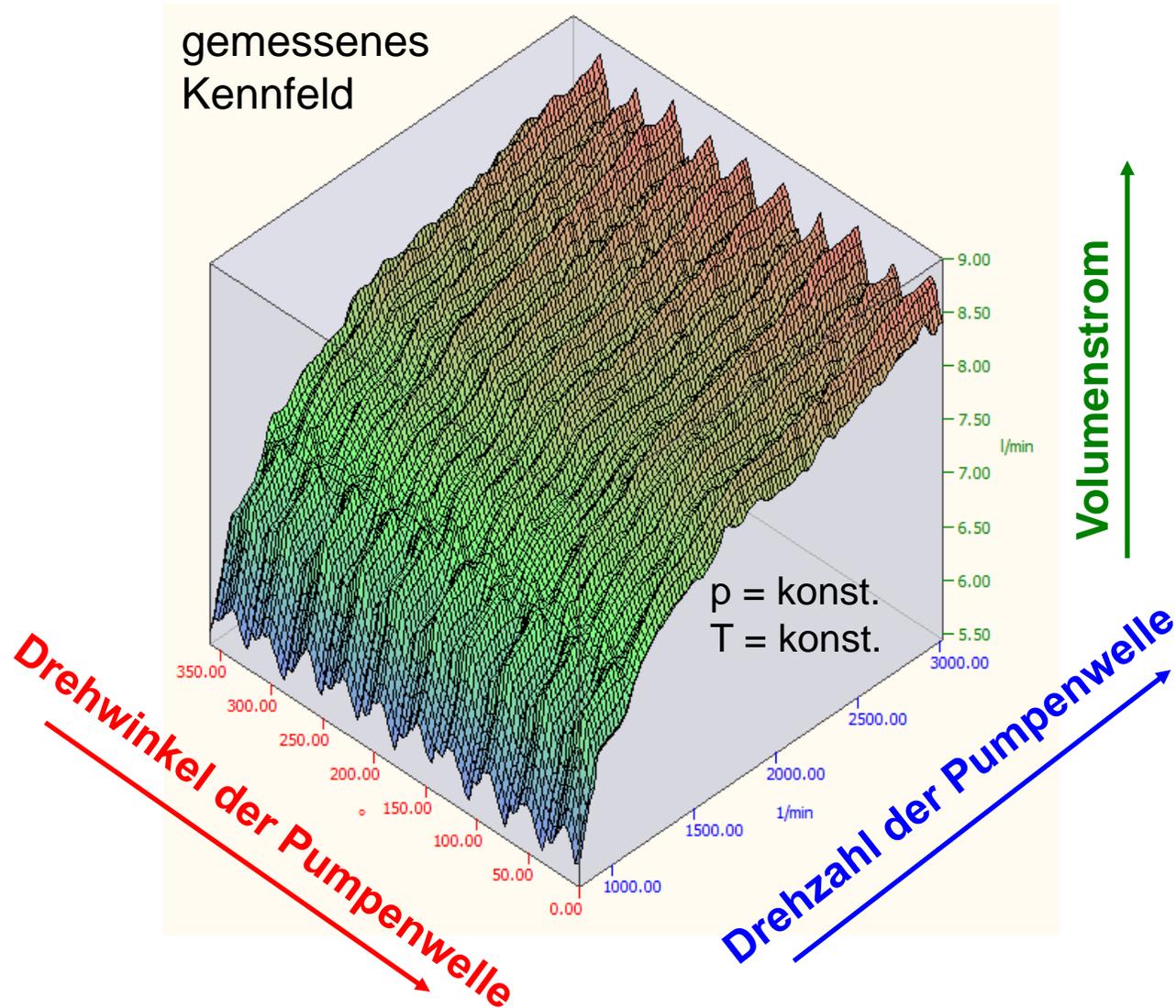
- **ohne** dass das **Pumpenprinzip** im Detail durch ein **physikalisches Modell** abgebildet sein muss.

Ziel ist

- eine **Systemsimulation** durchführen zu können,
- die **schnell** und **sicher** ist und
- deren **Genauigkeit** von der **Güte des Pumpenmodells** abhängt.

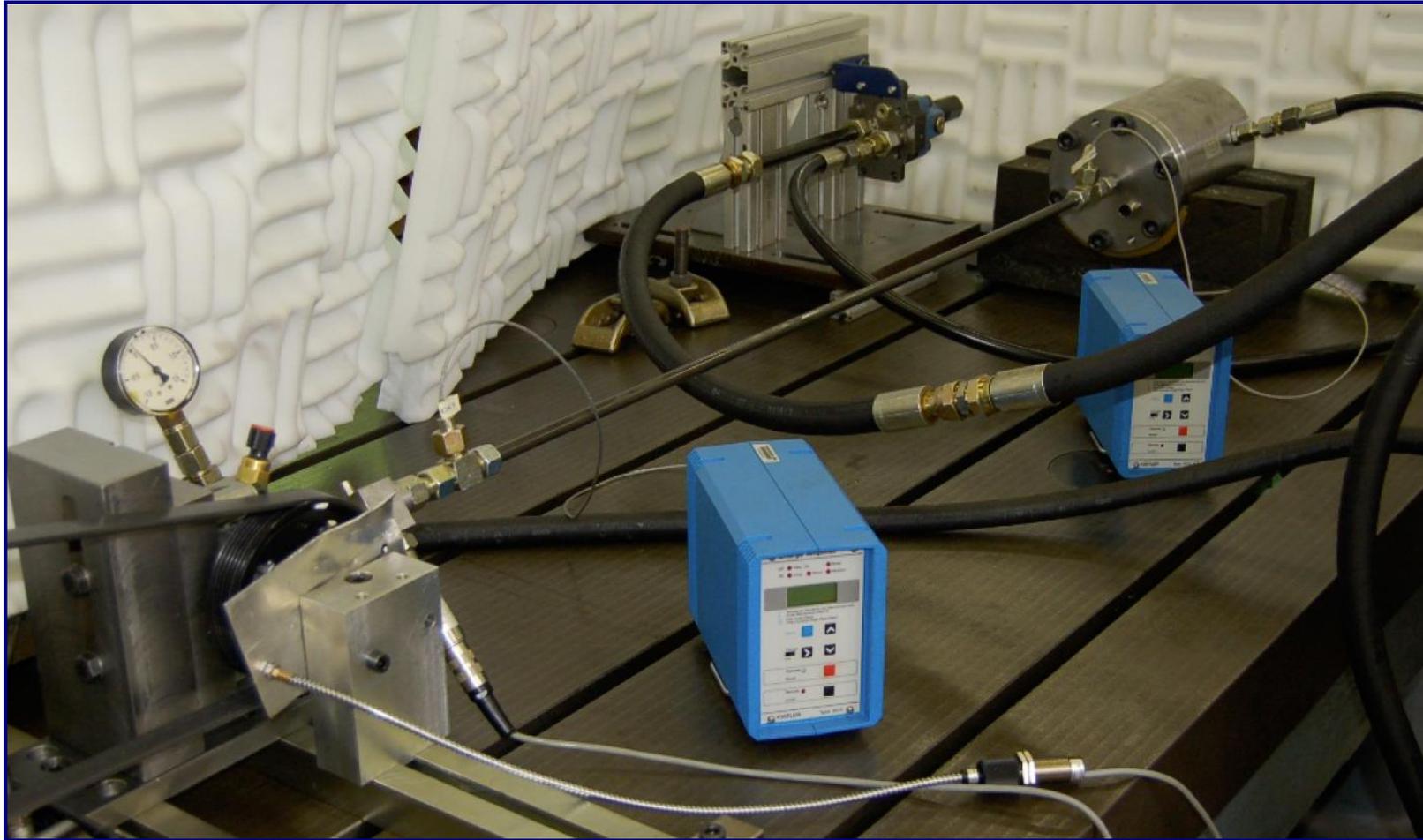
KENNFELD





Messdatenerfassung

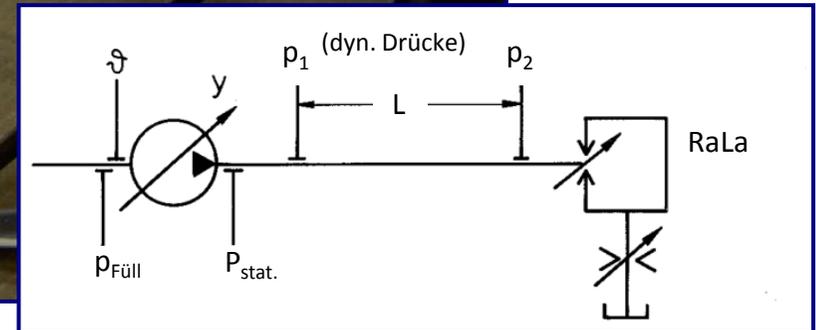
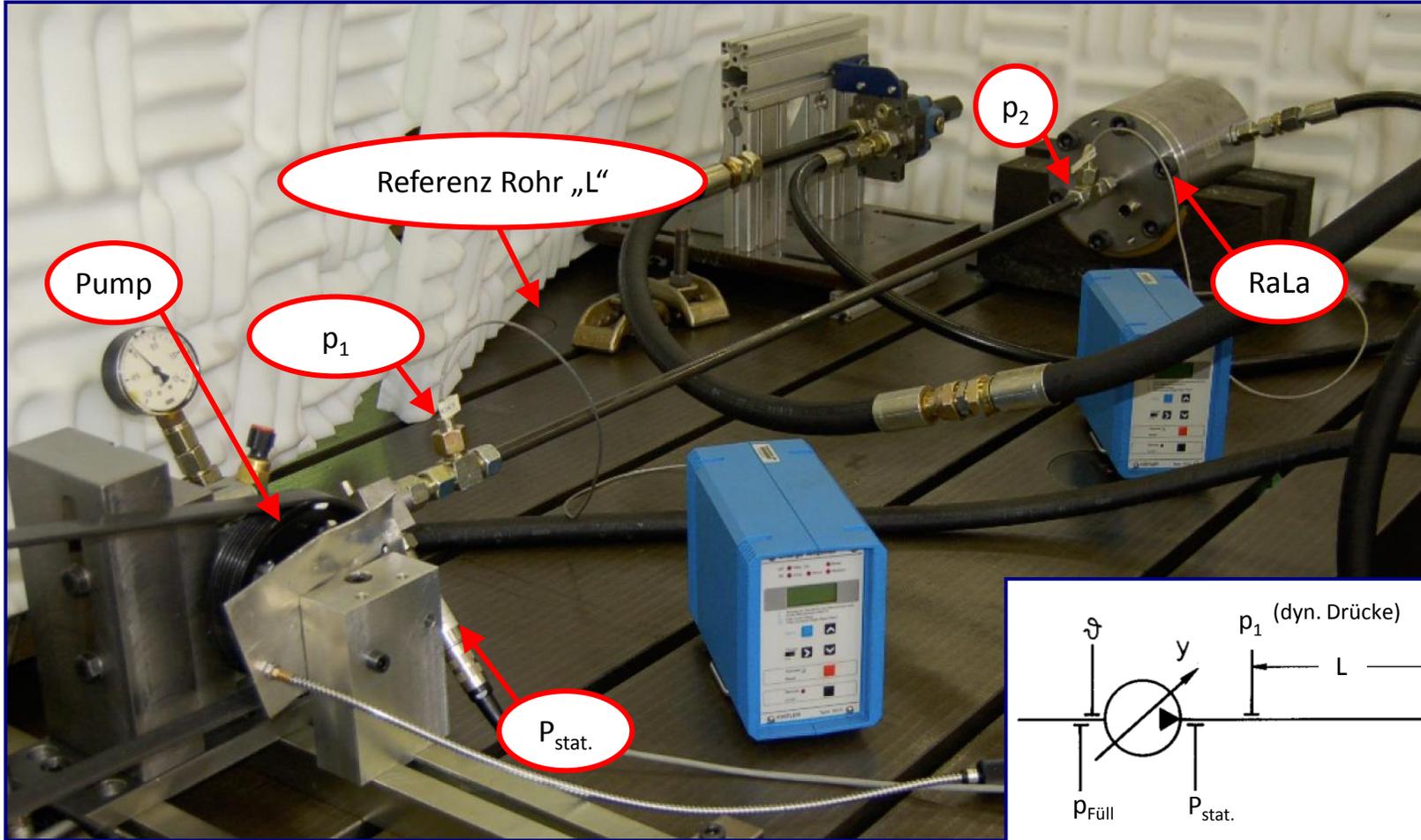
Diese Untersuchungen waren ein Bestandteil des durch das BMWi öffentlich-finanzierten Forschungsprojektes OptiELF.



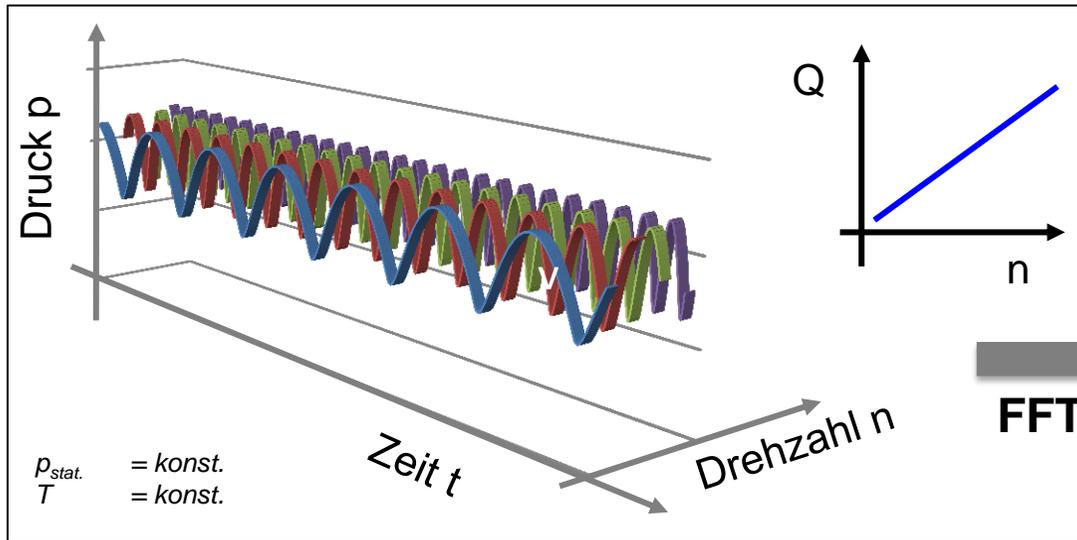
Labor für Fahrzeughydraulik

Prof. Dr.-Ing. A. Faßbender
Institut für Fahrzeugtechnik - FH Köln

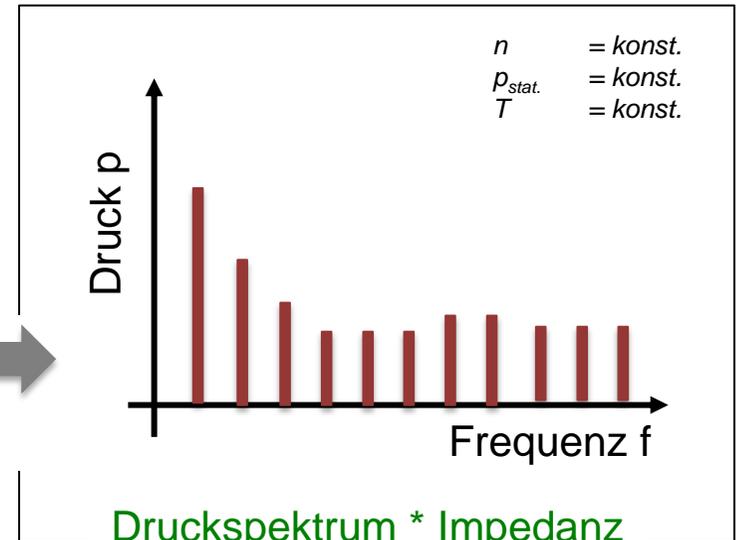
Projekthintergrund



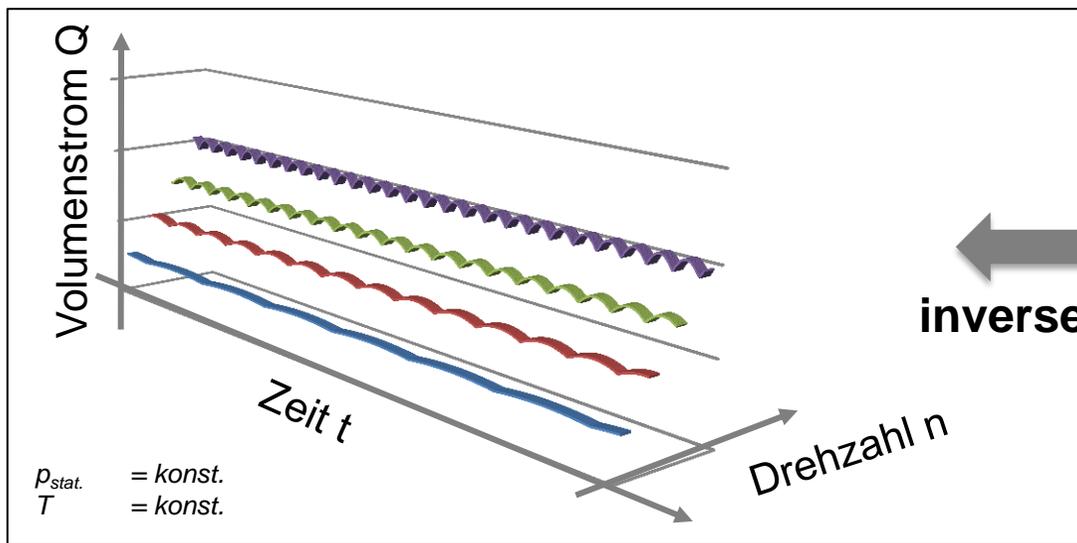
Quelle: [3], [4], [5]



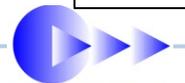
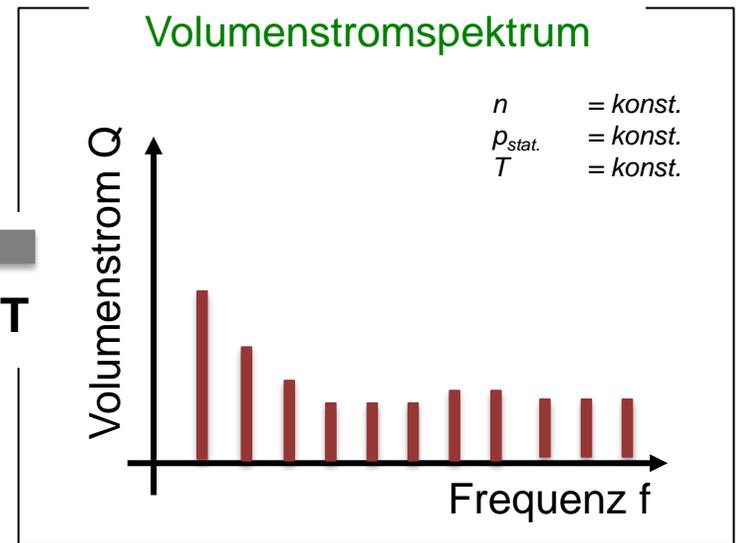
FFT



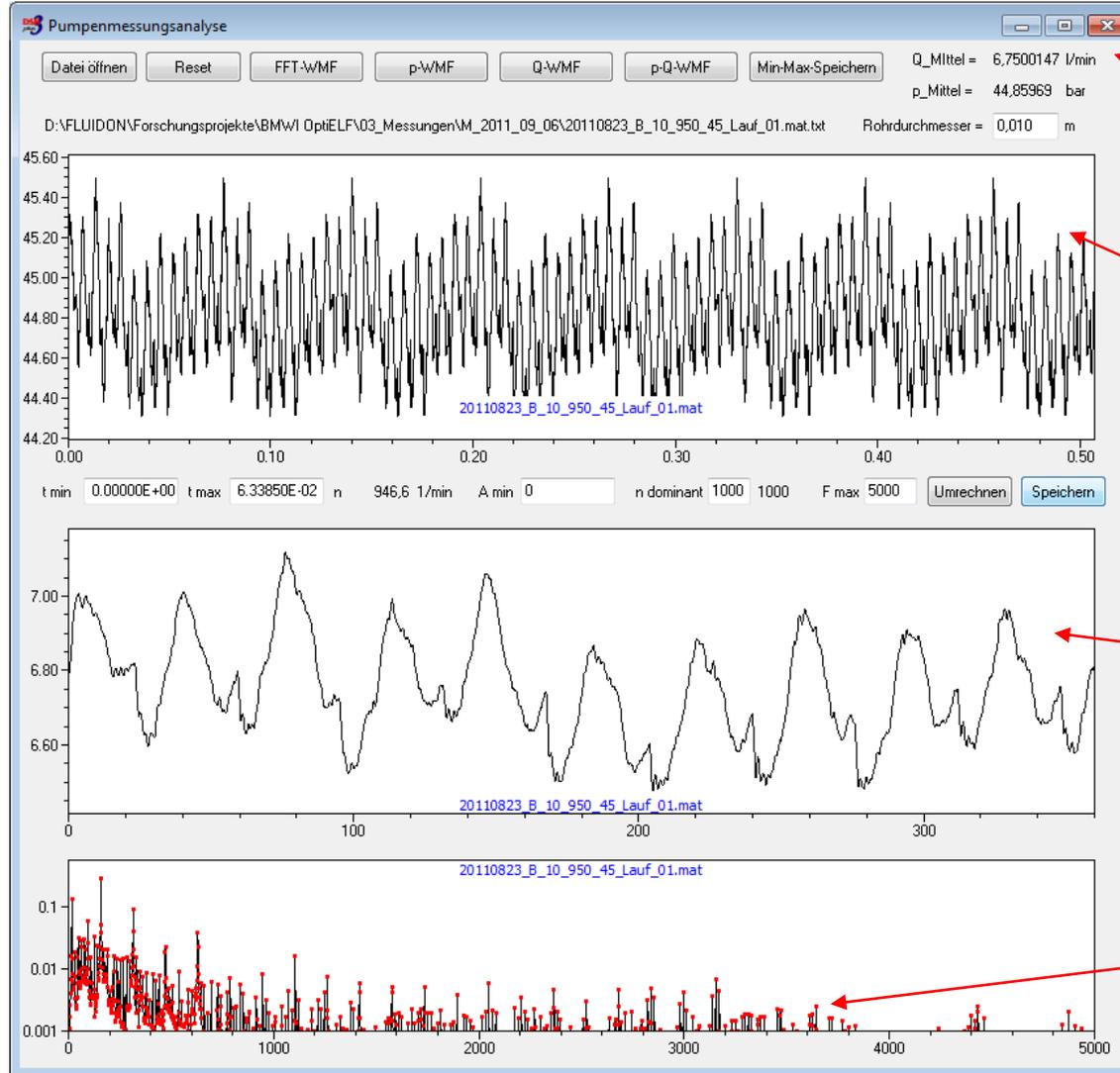
=



inverse FFT



Messdatenbasiertes Pumpenmodell



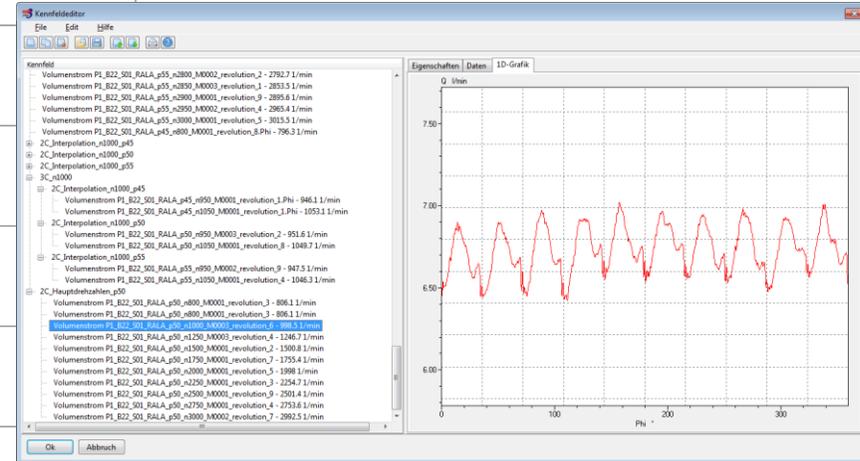
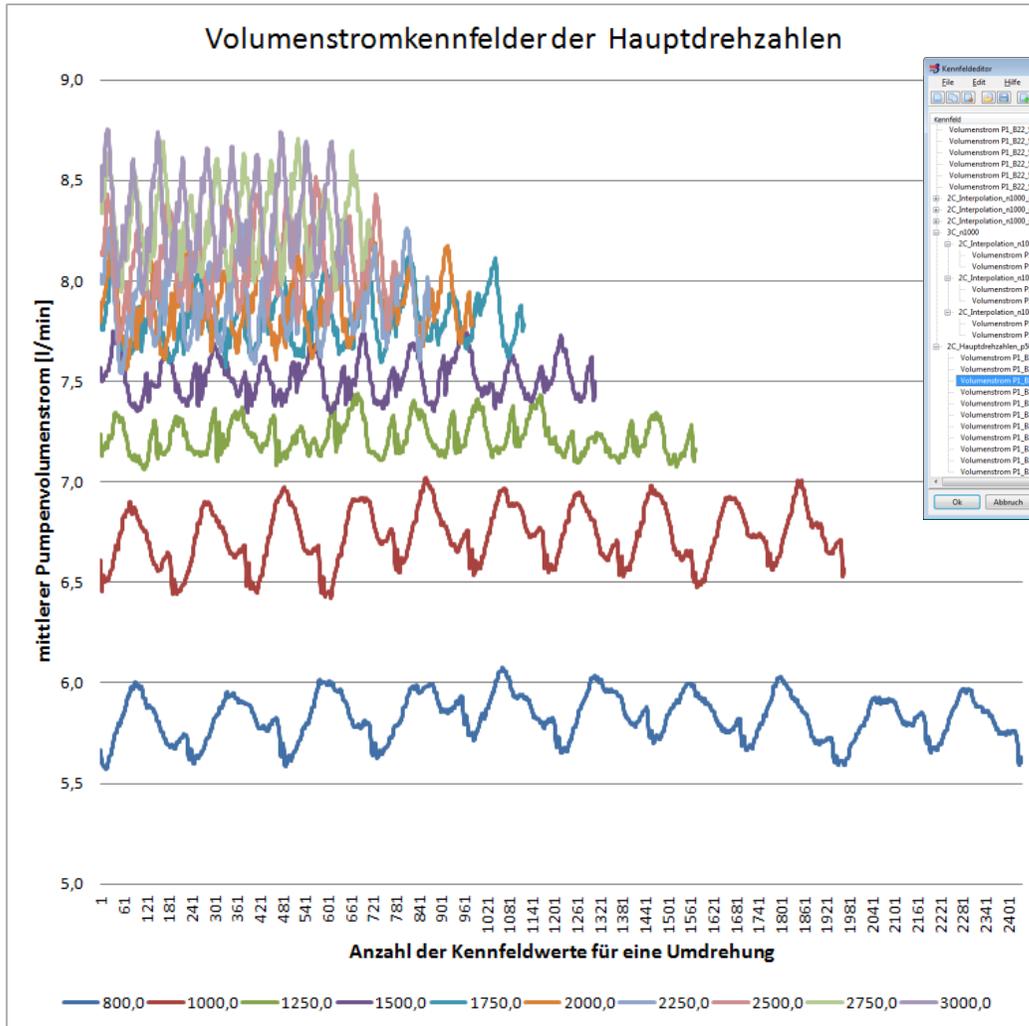
Mittelwerte des Drucks und des Volumenstroms

Charakteristische Druckpulsation am Pumpenflansch (hier 8 Umdrehungen)

Berechnete charakteristische Volumenstrompulsation am Pumpenausgang für eine Umdrehung

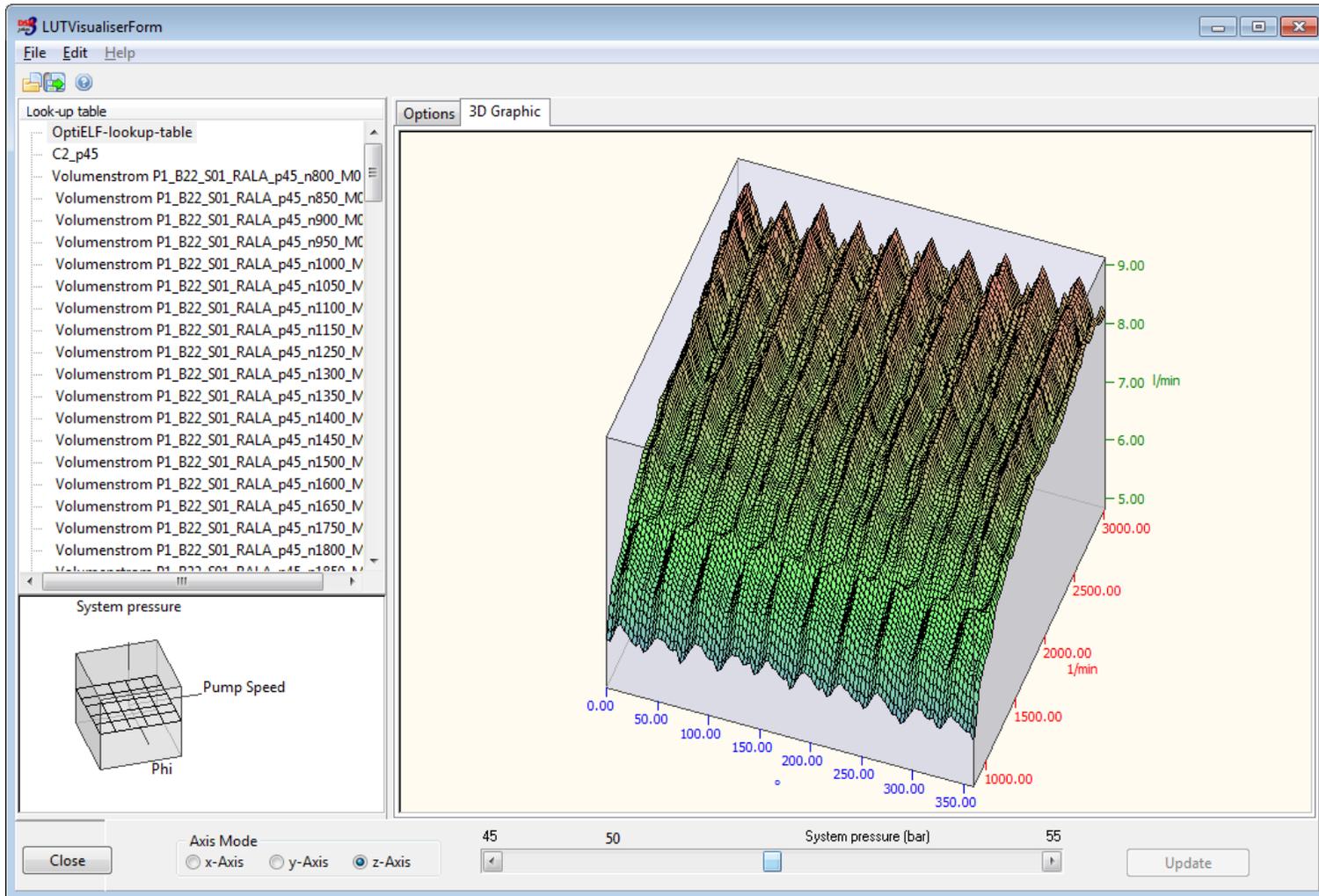
FFT Spektrum des Drucks am Pumpenflansch (rot markiert sind die für die Umrechnung berücksichtigten Spektrallinien)

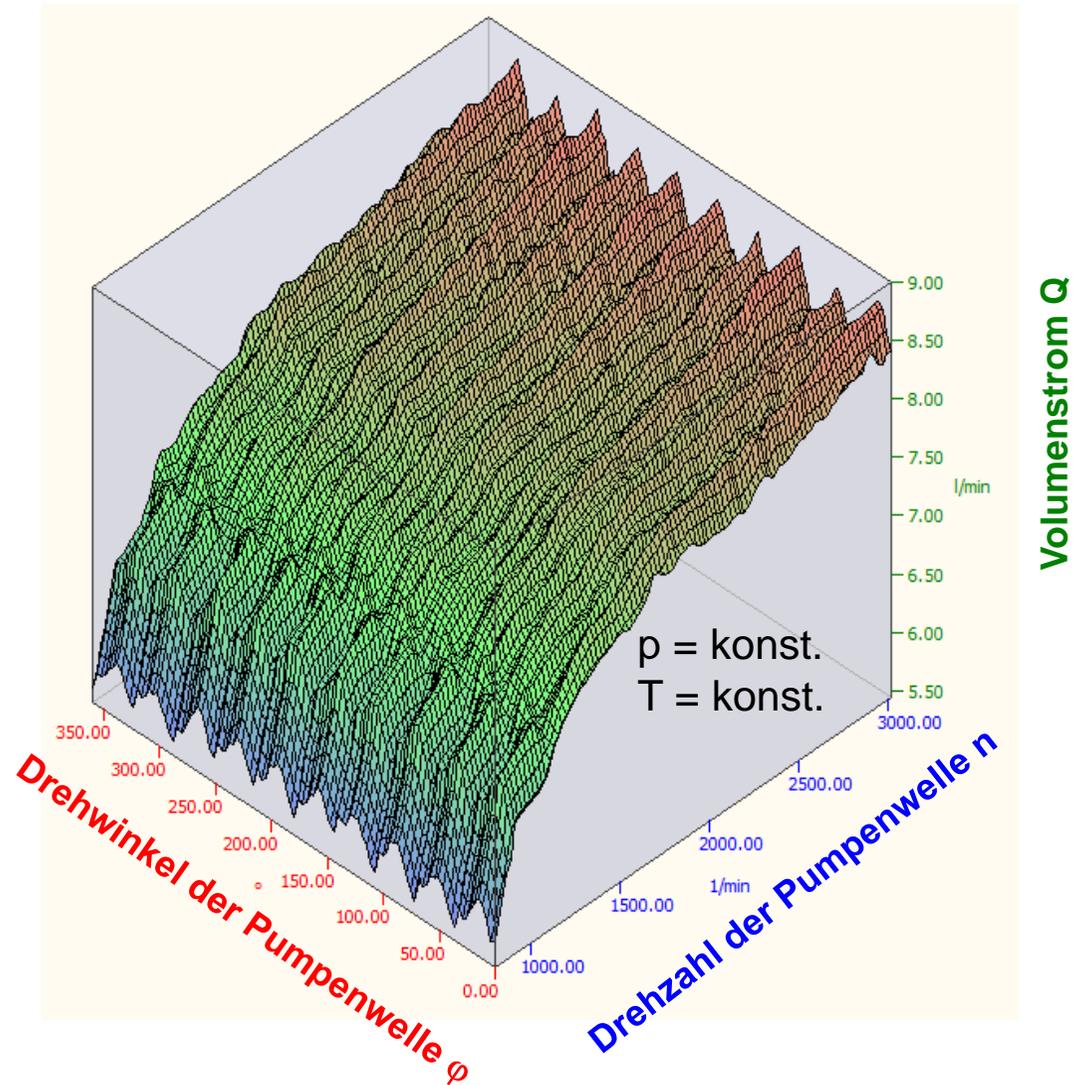
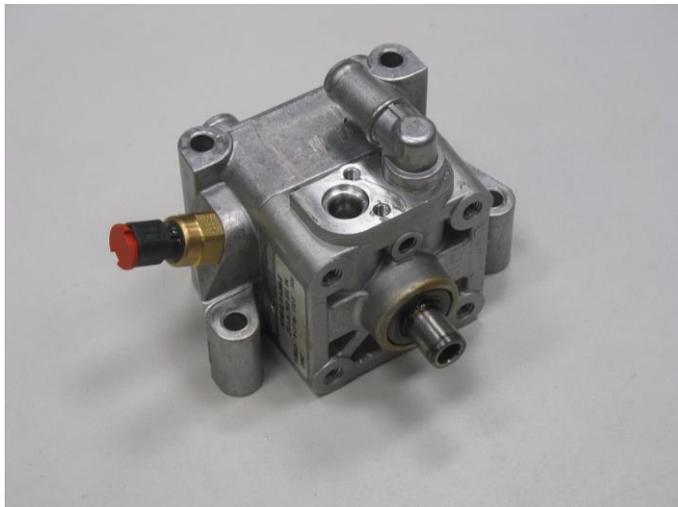
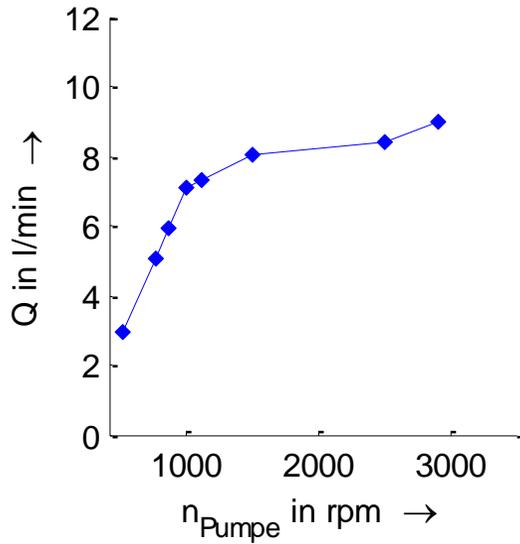


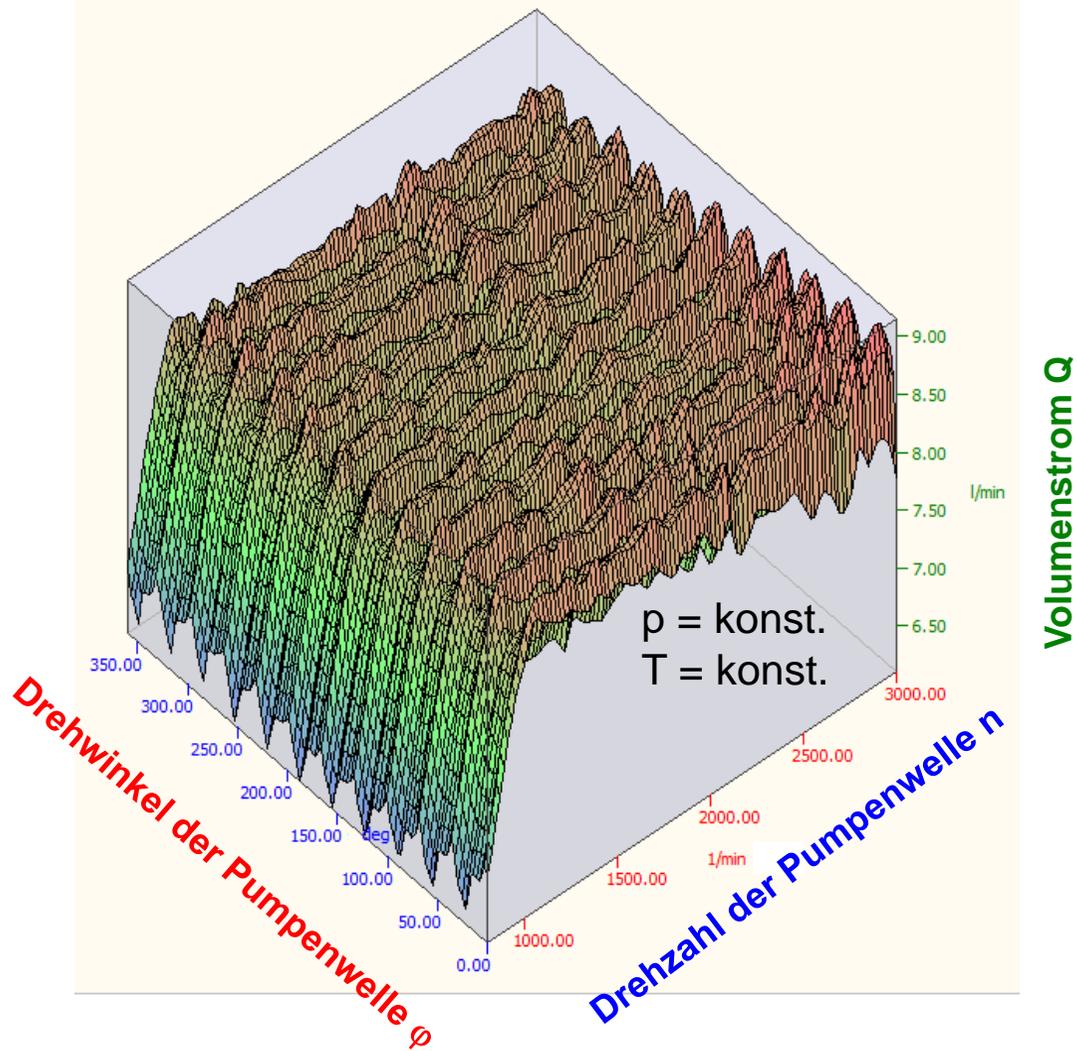
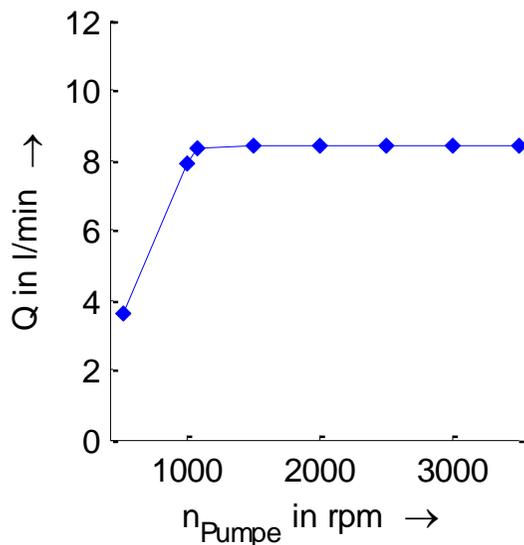


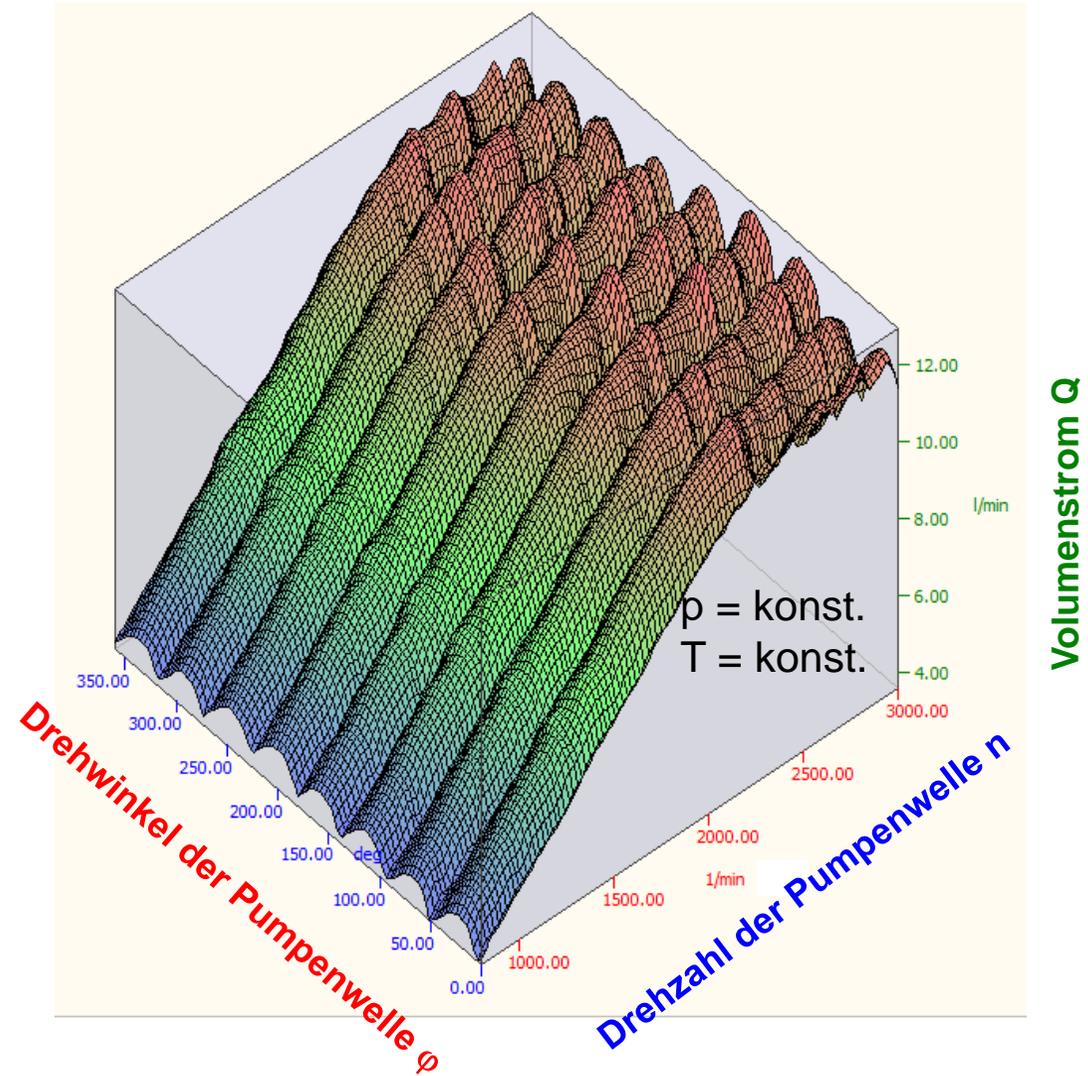
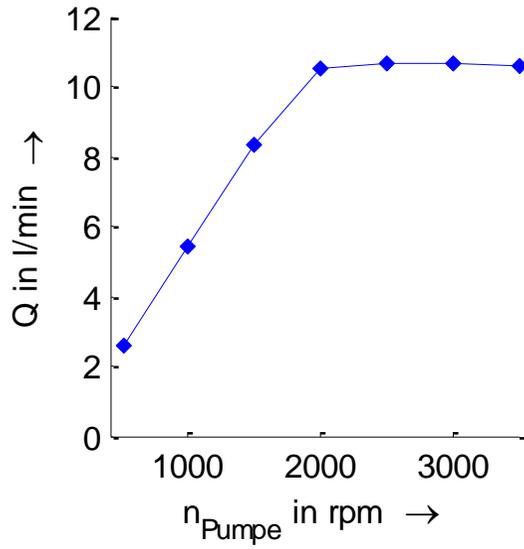
Zusammenfassung der Einzelkennfelder zu einem mehrdimensionalen Linienkennfeld in Abhängigkeit des Drehwinkels der Pumpenwelle.

Die Abtastzeit während der Messung ist konstant. Hieraus resultiert, dass mit steigender Drehzahl die Anzahl der Werte pro Umdrehung kleiner werden. Ein klassisches datenmatrixbasiertes Kennfeld lässt sich hieraus nur sehr mühsam erstellen.









- Optimierung der Methode
- Gegenüberstellung von detaillierten Pumpenmodellen und messdatenbasierten Pumpenmodellen im gleichen System
- Untersuchungen des Einflusses des Durchmessers der Referenzleitung





Quellen:

- [1] Götz, W. Hydraulik in Theorie und Praxis, Robert Bosch GmbH, 1997
- [2] Pyper, M. ABC – Active Body Control, verlag moderne industrie, Landsberg/ Lech, 2003
Schiffer, W.
- [3] Baum. H. Hybrid Pump Model for 1D Hydraulic System Simulation
Becker, K. The 9th International Fluid Power Conference, 9. IFK. March 24-26, 2014, Aachen,
Faßbender, A. Germany
- [4] Theissen, H. Die Berücksichtigung instationärer Rohrströmungen bei der Simulation hydraulischer
Anlagen, Institut für fluidtechnische Antriebe und Steuerungen, Ed. Aachen:
Dissertation der RWTH Aachen, 1983
- [5] Schellinger, S. „Automated self-regulating system for a low reflection line termination (RaLa)“, O+P,
Goenechea, E. vol. 47, no. 4, pp. 271-275, 2003

