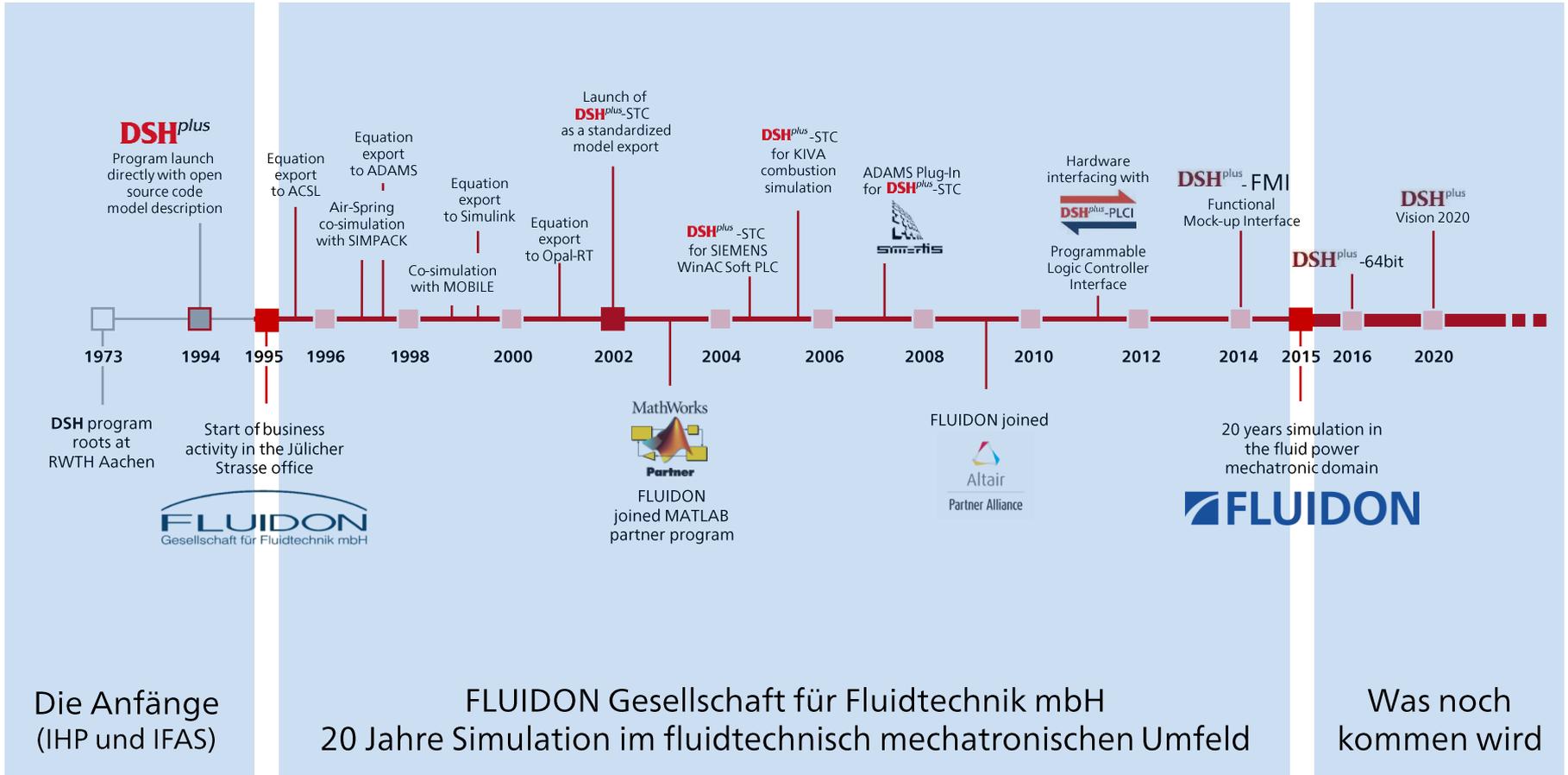


FLUIDON - 20 Jahre Simulation im fluidtechnisch mechatronischen Umfeld

Gliederung



Die Anfänge
(IHP und IFAS)

FLUIDON Gesellschaft für Fluidtechnik mbH
20 Jahre Simulation im fluidtechnisch mechatronischen Umfeld

Was noch
kommen wird

Die Anfänge

Ursprung der FLUIDON an der RWTH Aachen



Das Institut für fluidtechnische Antriebe und Steuerungen (IFAS) der RWTH Aachen befasst sich als eines der weltweit größten Institute seiner Art mit der Forschung und Lehre auf allen Gebieten der Fluidtechnik. Sie umfasst heute neben dem Maschinenbau auch Disziplinen wie die Informatik, die Regelungstechnik, die Elektrotechnik, die Tribologie und die Chemie.



Historische Höhepunkte

- | | |
|--------------|--|
| 60er Jahre | Anfänge der Servohydraulik und Fluidik |
| 70er Jahre | Basis der Kavitationsforschung, Servopneumatik und Verdrängersteuerungen |
| 80er Jahre | Digitale Regelung, Digitale Simulation mit DSH , Sekundärregelung, Proportional- / 2-Wege- Einbauventiltechnik |
| 90er Jahre | Umsteuerkapazität in Kolbenpumpen, Fuzzy Regelung, Bio-Fluide, Piezo-Technik, Dichtungstechnik (Blow-By-Effekt) |
| 2000er Jahre | Tribologie, Spaltsimulation, Massenkonservative Systemsimulation, Integrierte Antriebe, Mechatronik, Piezotechnik, Busprofile, Condition Monitoring, selbstverstärkende elektro-hydraulische Bremse, servopneumatische Hand, intelligente Greifer |
| 2010er Jahre | Energieeinsparung und Effizienzsteigerung, Hybride Antriebe, effiziente Spaltberechnungen für harte und weiche Kontakte, Kontaktmodelle, Reibkraftmodelle, neue Verdrängerbauarten in Hydraulik und Pneumatik, Fluidanalytik (TMFB), Interdisziplinarität, Vernetzung mit Antriebs- und Regelungstechnik, Campus Cluster Schwerlastantriebstechnik |

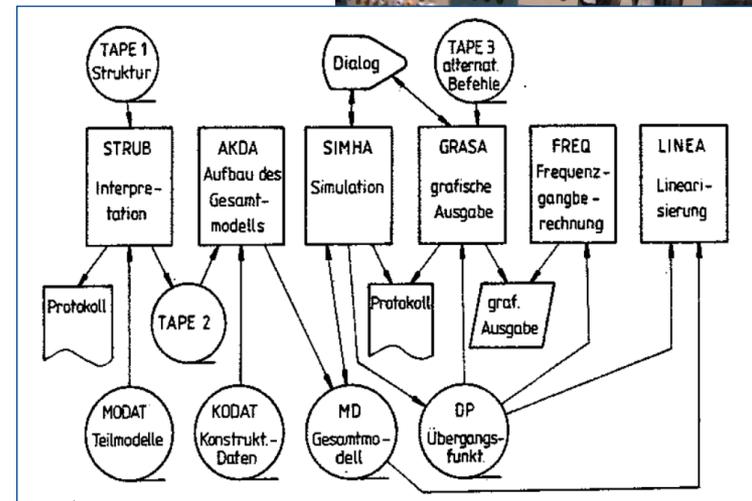
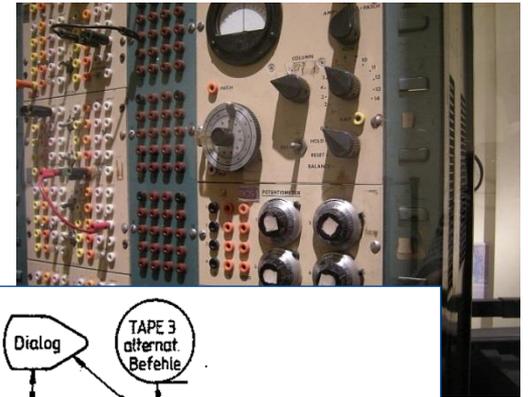


Die Anfänge

Tradition der Systemsimulation am IHP und IFAS

- vor 1970 – Einsatz von Analogrechnern
 - Programmierung per Steckfeld und Potentiometern (elektr. Analogie)
 - Der Analogrechner ist echtzeitfähig, bedarf aber eines enormen Modellierungsaufwands bei geringer Flexibilität
 - Klemmbretter
 - erste Programmierung mit Lochkarten
- 1973 – Anfänge der digitalen Systemsimulation
 - Kommandozeilenbasiert
 - Programmiersprache Fortran
 - DSH (DSHS, DSHA)
 - SIMULANT
 - SPAULA
 - SPS
 - PUMA

Analogrechner

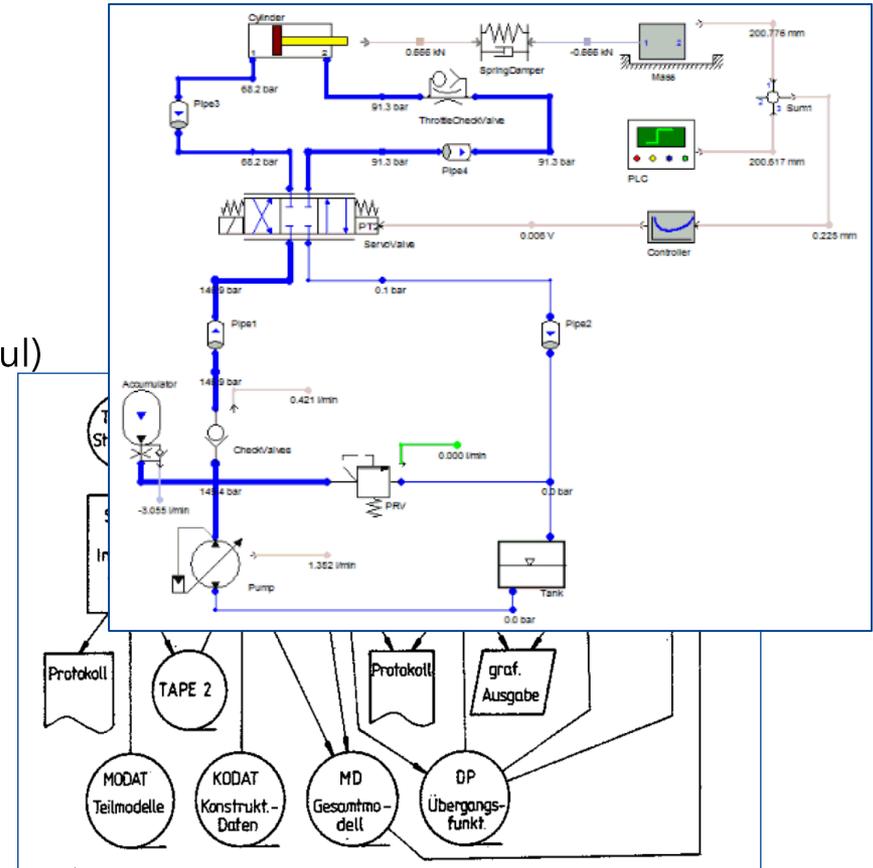


Washington.

Die Anfänge

Tradition von DSH und DSHplus am IHP und IFAS

- Ab 1974 Entwicklung von DSH
 - Schulz (1979, erste generische Optimierung)
 - Hoffmann (1981)
 - Theissen (erstes verteilparametrisches Rohr)
 - Baum (digitale Regler)
- Ab 1990 Weiterentwicklung zu DSHplus
 - Ulrich (von DSH zu DSHplus)
 - Eschmann (separate Pneumatik)
 - Kögel (Optimierung als DSHplus-Programmmodul)
 - Roosen (Pneumatik in DSHplus)
 - Müller (verteilparametrische Bauteile)
 - Baum (Thermohydraulik)
 - Fluidtronik-Projekt (Partikelsimulation)
 - FLUIDON (Animation, Direktor)
 - KonZwi-Projekt (OPC-Kopplung)
 - OptiELF-Projekt (hybride Bauteilmodelle)



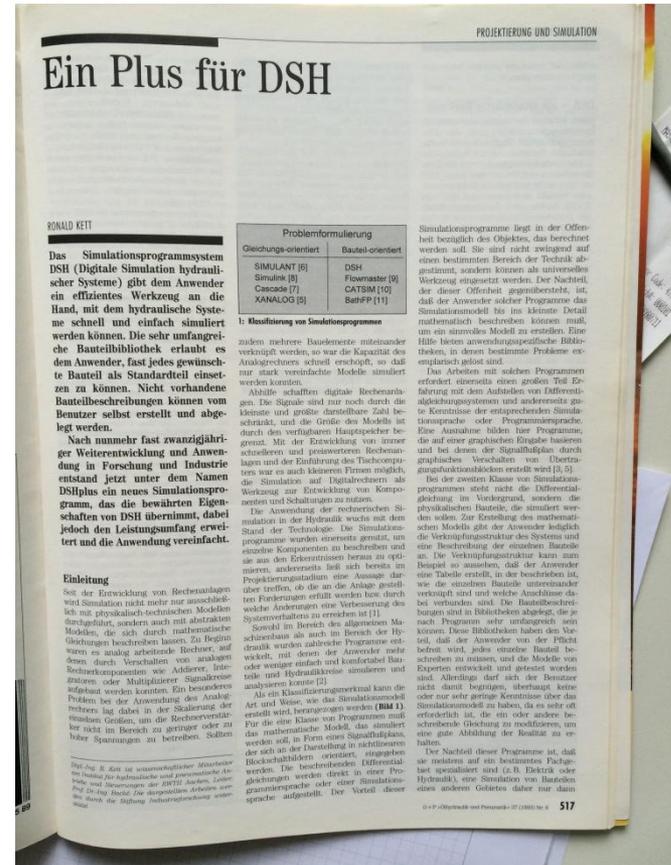
Die Anfänge

Forschungsprojekt, Re-Engineering und die Gründung der FLUIDON

- Ein Projekt der Stiftung Industrieforschung
 - Re-Engineering durch Kett 1991-1994
- DSHplus erblickt das Licht der Welt
 - O+P-Artikel „Ein Plus für DSH“ 1993
- Gründung der FLUIDON
 - Gesellschafter Backé, Murrenhoff, Jacobs



- Geschäftsführer Kett
- Ab 2000 Kett und Baum als geschäftsführende Gesellschafter



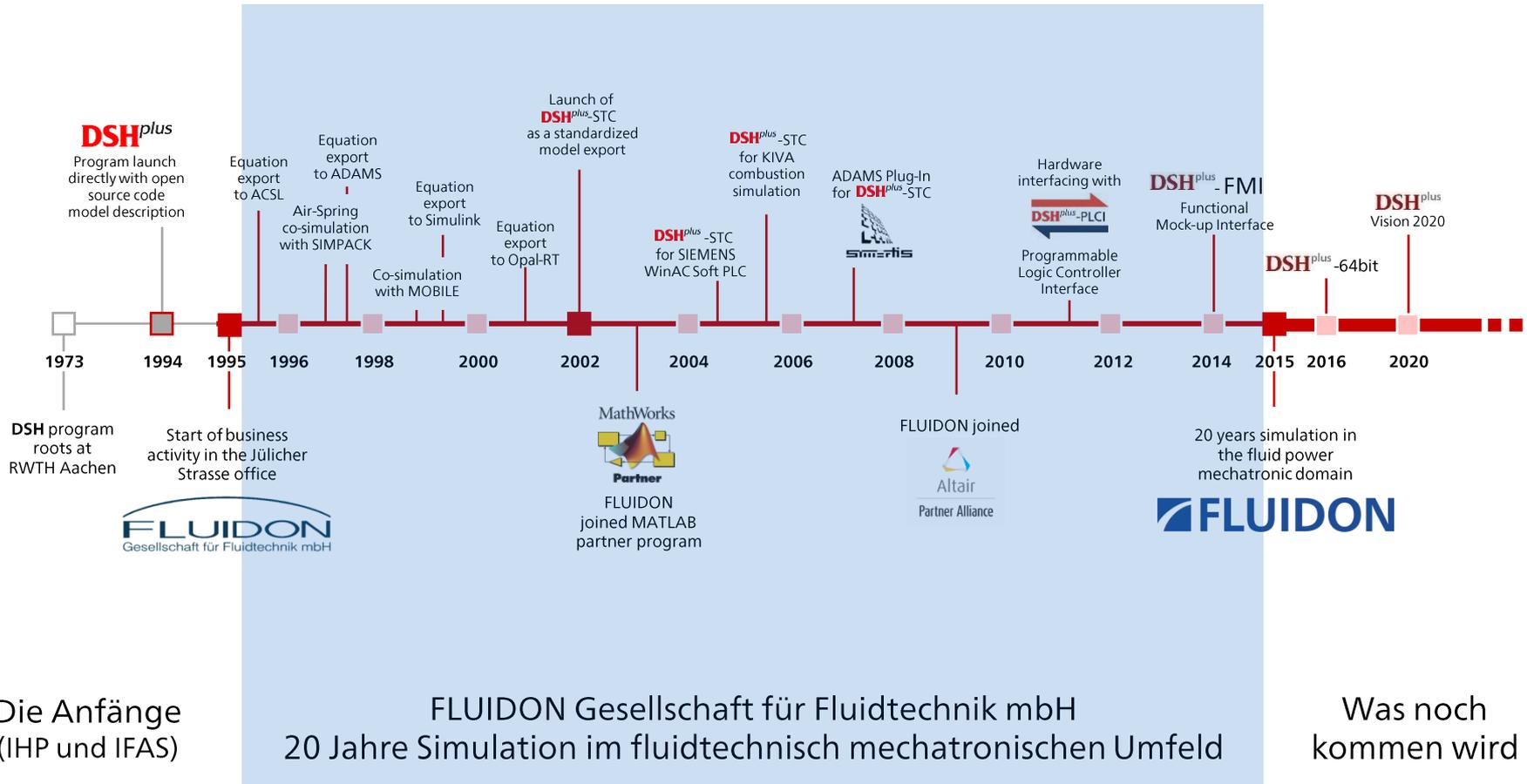
Die Anfänge

DSH im Fokus der Stasi

- Anlässlich einer Ausstellung im Justizzentrum Aachen über die Arbeit der Stasi in Aachen berichtet die Aachener Zeitung am 2.5.2015 unter anderem auch über die Aktivitäten des Stasimitarbeiters „Peter Lux,“:
- „Durch weiteren zielgerichteten Einsatz gelang es, das Vertrauensverhältnis so zu festigen, daß seitens dieser BRD-Wissenschaftler die Bereitschaft vorlag, die Betreuung seiner Promotion zu übernehmen. Dadurch kann der IM mit freier Bewegung Forschungen in der RWTH realisieren. In diesem Zusammenhang kam er an Informationen, Daten und komplette Softwarepakete heran, die er kopierte und in die DDR brachte. Durch die Erlangung des Softwarepaketes **Digitale Simulation hydraulischer Systeme** konnten für die DDR Forschungskapazitäten von 4 Jahren und Mittel von über 1 Mio Mark eingespart werden. Weitere Softwarepakete erbringen analoge volkswirtschaftliche Effekte.“



Gliederung



Die Anfänge
(IHP und IFAS)

FLUIDON Gesellschaft für Fluidtechnik mbH
20 Jahre Simulation im fluidtechnisch mechatronischen Umfeld

Was noch
kommen wird

Wofür steht FLUIDON

20 Jahre Simulation im fluidtechnisch mechatronischen Umfeld

- Ziele
 - Etablierung der Simulation fluidtechnischer Systeme
- 2-gleisige Ausrichtung
 - Software DSHplus
 - Engineering-Dienstleistungen
- Tätigkeitsgebiete
 - Simulation Fluidtechnik
 - Leitungssysteme
 - Kopplung
 - Realtime/HIL
 - Forschung

titelthema
Fluidtechniksimulation nach Maß
Modularisierung, Modellaustausch und Virtuelle Schlagwörter der „Simulantenzeit“. Die FLUIDON kundenspezifischen Simulationsmodulen (DSHplus) Zielplattformen. Schnittstellendefinition, Parametrierung und Verifikation durch Messung und Simulation sind dabei...

titelthema
DSH^{plus}-STC – Fluidtechnische Aktormodule für die mechatronische Systementwicklung
Mechanischer Produkte unter mechatronischen Aspekten erheblich veränderte Anforderungen an die Ingenieure und die DSH^{plus}-STC passen hier ideal in die Entwicklung durch die Richtlinie VDI 2206 „Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme“ vorgeschlagen wird.

titelthema
Motion, Drive & Automation
Die Fachmesse Hannovermesse v... bestimmt. Das viele... allen Bereichen vorzudenken. Ebenso die Stellung im Z...

titelthema
DSH^{plus}-RT – „Intelligent Solutions for Fluid Power Simulation“
Für eine zeitgemäße Projektierung...

titelthema
DSH^{plus}-STC und -RT – Ein erfolgreiches Konzept entwickelt sich weiter
Die Erstellung von... und pneumatischen mechatronischen Gesamtsystemen zu einem Anwendungssystem für mehr Kunden nutzen das... Module gebrauchsfertig

titelthema
DSH^{plus} – goes Automotive!
Die Erstellung von anwendungsspezifischen kompletten Bibliotheken ganz nach Kundenwunsch FLUIDON Softwareservices. Zwei dieser erfolgr... die „Automotiven Leitungen“ und die Kompo... bibliothek, sind jetzt in die aktuelle Version 3.5...

titelthema
DSH^{plus} 3.6 – „Fluidtechniksimulation für die Produkte von morgen“
Mit der neuen Version DSH^{plus} 3.6 ist FLUIDON gerüstet für die Anforderungen, die an die Projektierung der fluidtechnischen Anlagen von morgen gestellt werden. Erweiterte Bibliotheken und Funktionsumfänge sowie eine überarbeitete Programmoberfläche sind hierfür nur ein Indiz. Auch Neuerungen wie die Animation des Schaltplans oder Schnittstellen zum Datenaustausch mit PLM-Programmen unterstreichen dies.

titelthema
DSH^{plus}-Modell mit Elementen der neuen Lenkungs- und Dehnschlauchbibliothek
Vergleich von Messung und Simulation einer Zwei-Kammer-Dehnschlauchleitung

titelthema
DSH^{plus}-Servolenkungs-Systemsimulation von virtuellen Fahrzeugen

titelthema
DSH^{plus} 3.6 - neue Programmmodule und Bibliotheken

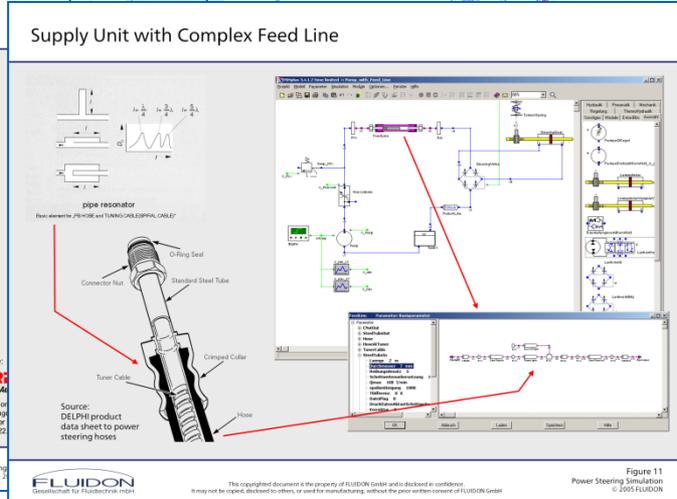
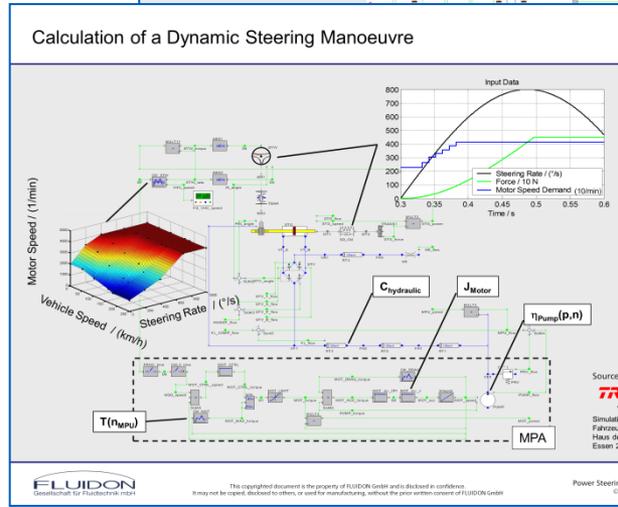
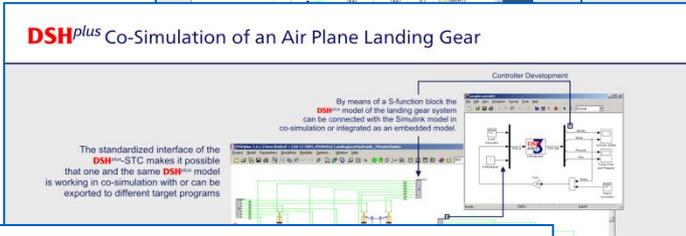
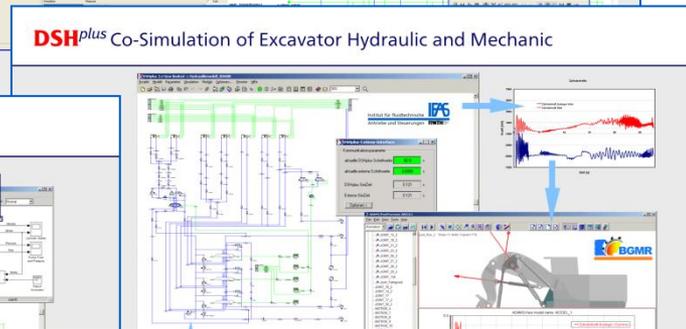
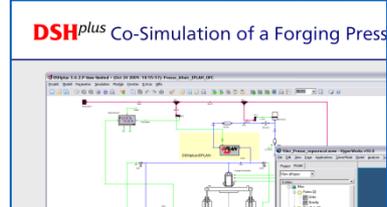
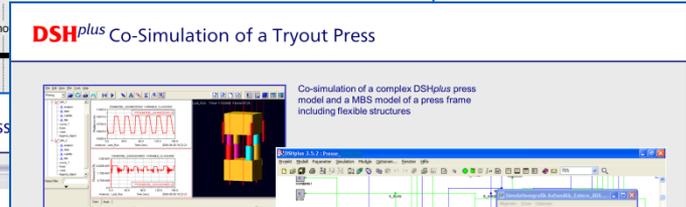
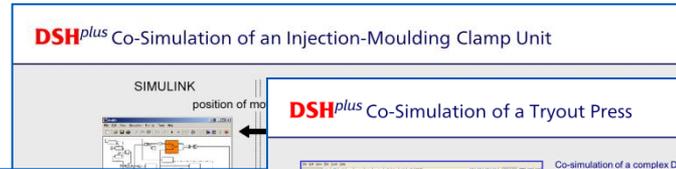
titelthema
DSH^{plus}-STC und -RT-Exportziele

SIMATIC WinAC
MOBILE
Generic C++-Source
SIM PACK
LMS
MCC ADAMS

Wofür steht FLUIDON

Simulation fluidtechnischer Systeme

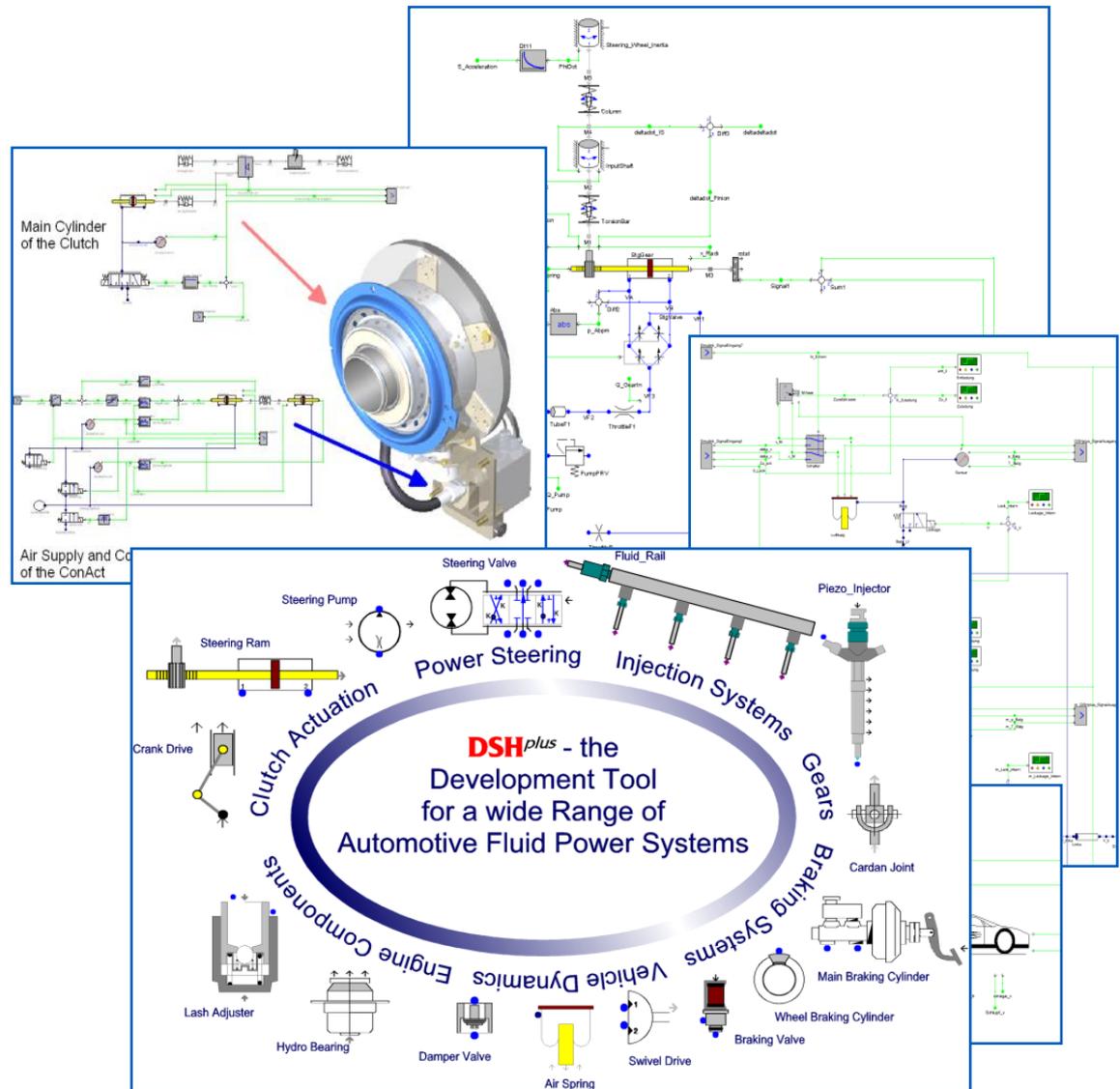
- Werkzeugmaschinen
- Umformmaschinen
- Baumaschinen
- Luftfahrt
- Schienentechnik
- Maritimtechnik
- Fahrzeugtechnik



Wofür steht FLUIDON

Simulation automobiler Systeme

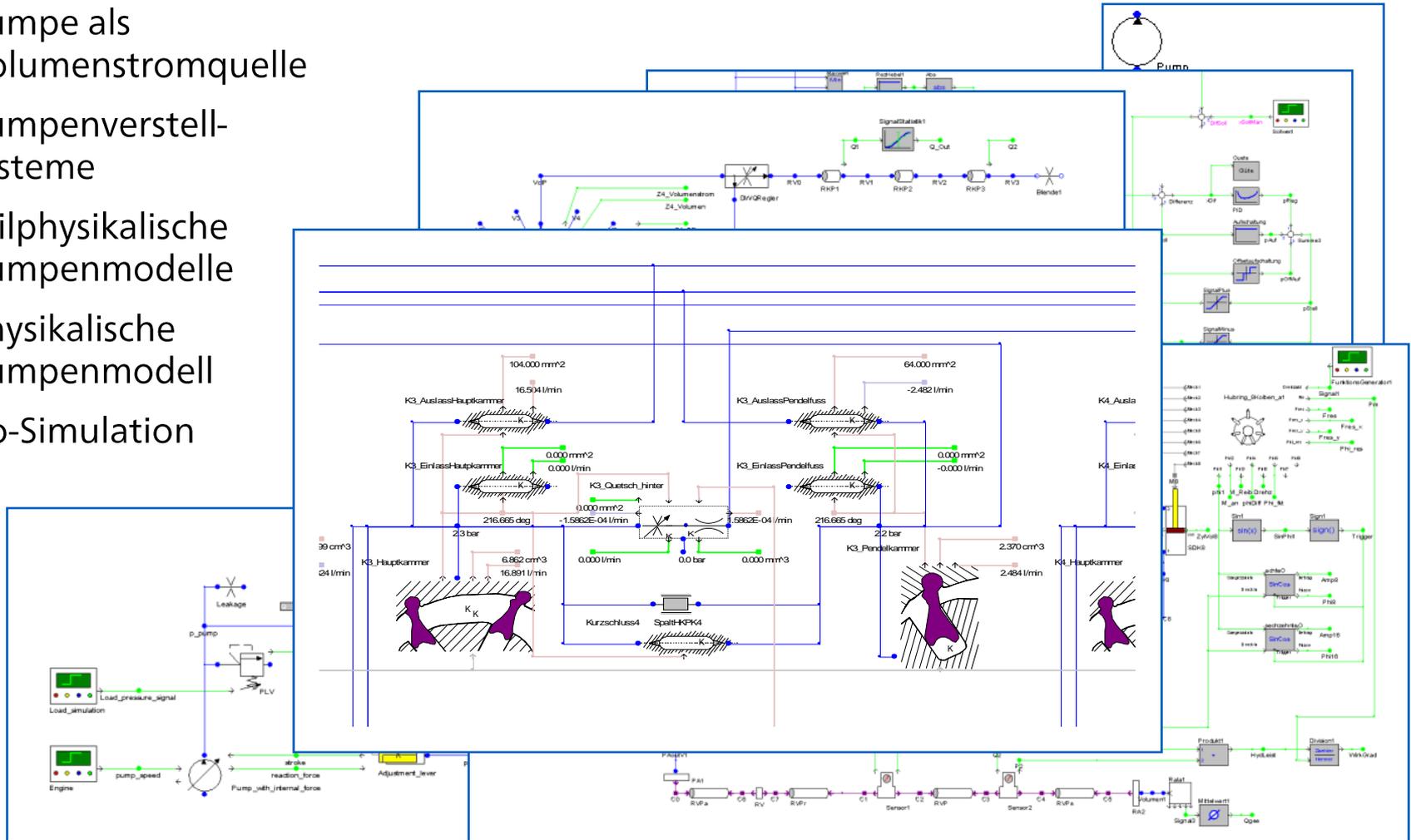
- Servolenkung
- Luftfederung
- CDC-Dämpfer
- Bremssystem
- Kupplungsbetätigung
- Wankstabilisierung
- Kraftstoffhoch- und -niederdrucksystem
- Fahrermodelle
- Motorölsystem
- Spielausgleichselemente
- Hydrolager
- USW.



Wofür steht FLUIDON

Simulation fluidtechnischer Komponenten am Beispiel der Pumpen

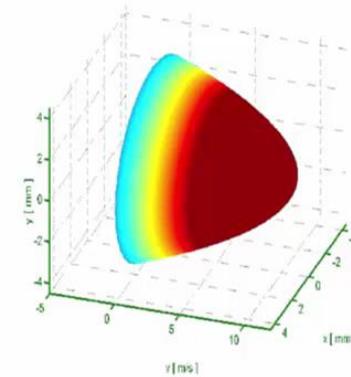
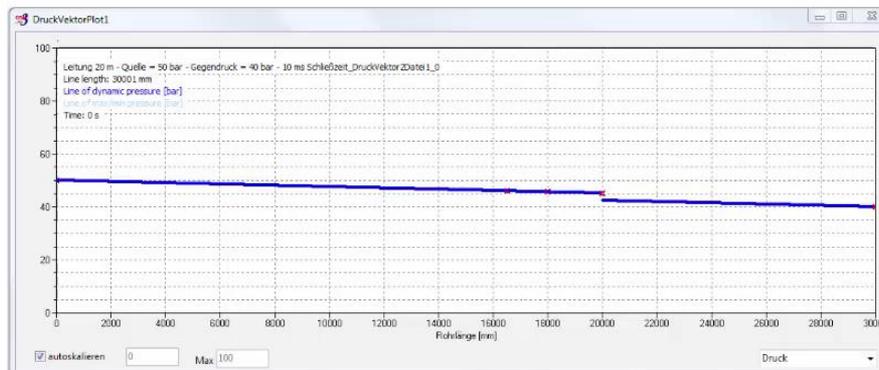
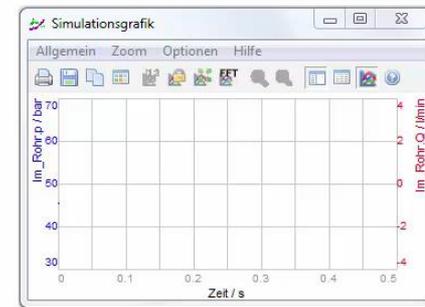
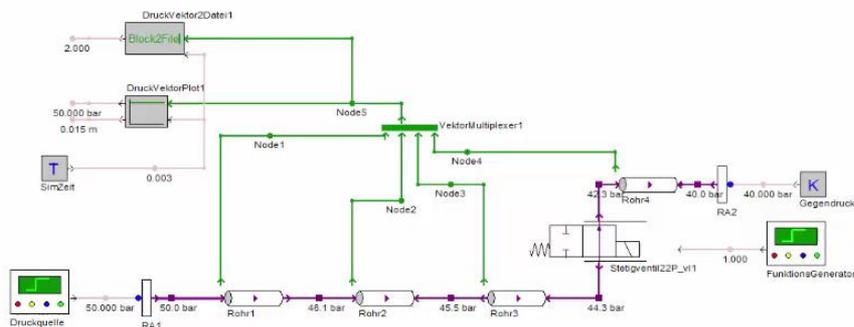
- Pumpe als Volumenstromquelle
- Pumpenverstellungssysteme
- teilphysikalische Pumpenmodelle
- Physikalische Pumpenmodell
- Co-Simulation



Wofür steht FLUIDON

Simulation von hydraulischen Leitungssystemen

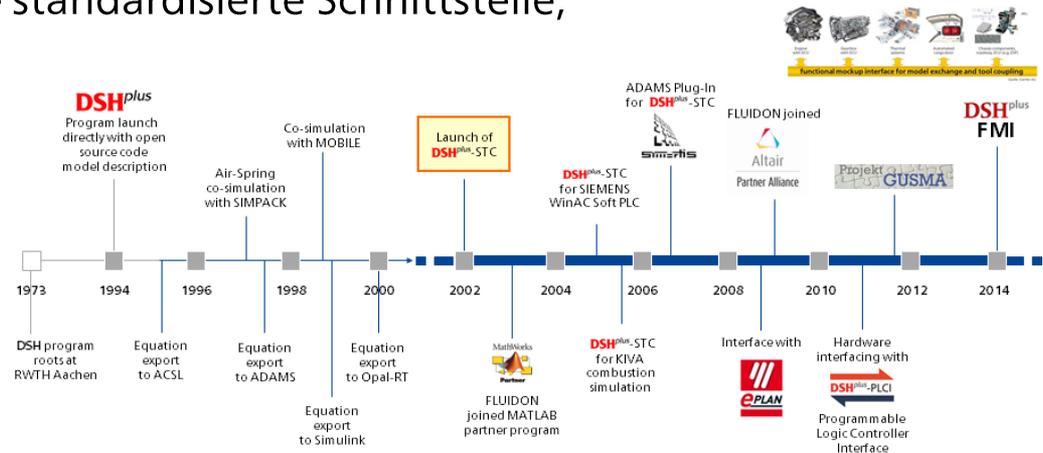
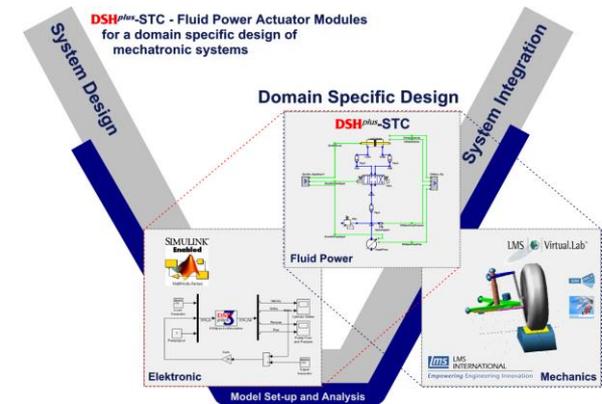
- Simulation von Druckstößen in hydraulischen Leitungssystemen
- Druckschwingungsanalyse verzweigter hydraulischer Leitungssysteme
- Pulsationsdämpferauslegung und -positionierung



Wofür steht FLUIDON

Offenheit des Simulationsmodells

- Bereits in den Anfängen ermöglichte der offene Quelltext von DSHplus dem ambitionierten Anwender die Integration der Modelle in eigene Anwendungen
- Mit DSHplus-STC stand diese Funktionalität den Anwendern dann als fertige Knopfdruck-Lösung zur Verfügung
- DSHplus-Modelle integrieren sich seitdem nahtlos in den mechatronischen Entwicklungsprozess der VDI-Norm 2206
- Mit FMI unterstützt DSHplus eine standardisierte Schnittstelle, mit deren Hilfe verschiedene Simulationssoftware gekoppelt werden können. Zur Zeit können DSHplus-Modelle von 43 Programmen in Co-Simulation genutzt werden.



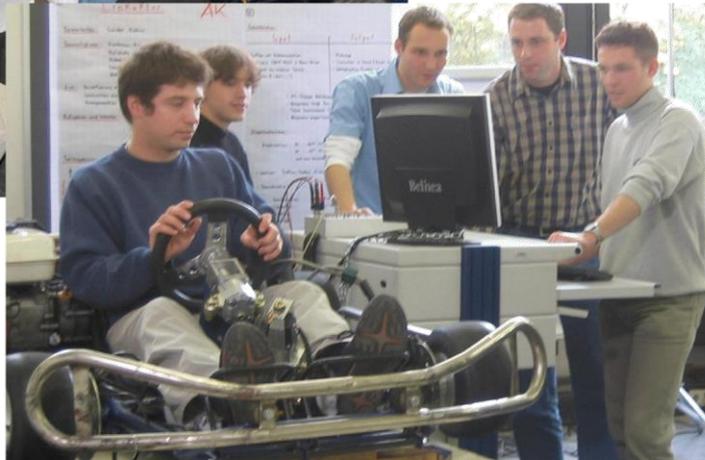
Wofür steht FLUIDON

Realtime-/HIL-Anwendungen

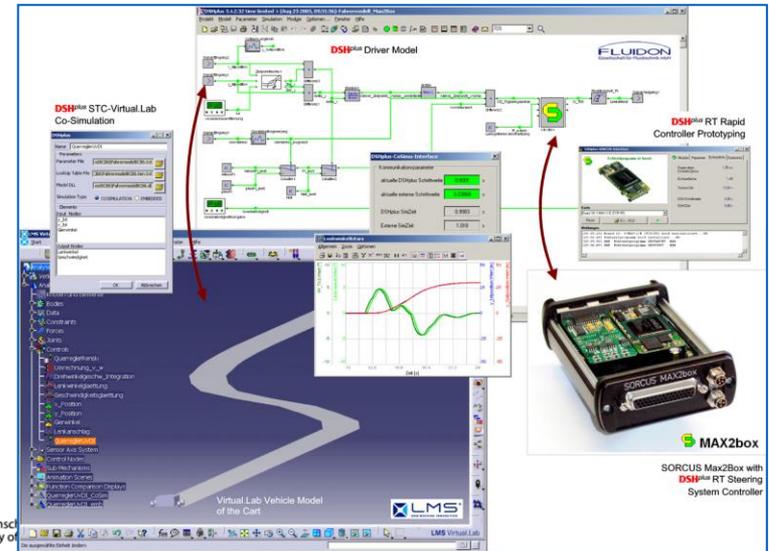
- Rapid Control Prototyping mit DSHplus (FLUIDON / FH Köln)



Studenten der Teams SG und LM während der Durchführungsphase der non-real-time HIL-Simulation und bei der Inbetriebnahme der Steer-by-Wire Lenkung am Kart



Fachhochschule
University of Applied Sciences
Fakultät für
Fahrzeugsysteme und Produktion



- Entwicklung eines Steer-by-Wire Reglers durch Co-Simulation von DSHplus mit einem MKS-Programm
- Erprobung des Steer-by-Wire Reglers am Kart

Wofür steht FLUIDON

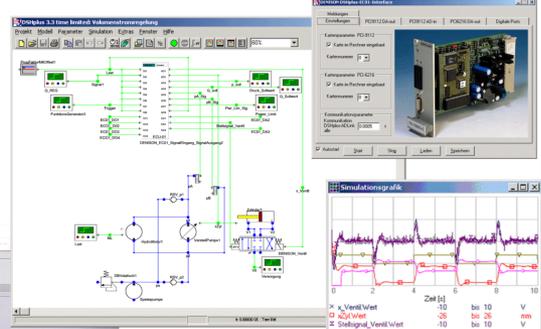
Realtime-/HIL-Anwendungen

- DSHplus in der HIL-Anwendung
 - μ -Controller Anbindung (FLUIDON / Denison-Hydraulik)
 - Achsregler-Anbindung zur virtuellen Inbetriebnahme (Fluidtronik)

Entwicklung und Test der Steuerung mittels Software-in-the-Loop

DSH^{plus}-HIL-Box mit externem μ C-Regelsystem

- Entwicklung der Regler- und Steuerungsprogramme
- Test der Steuerungssoftware
- Überprüfung der Sicherheitsfunktionen
- Simulation kritischer Betriebszustände
- Vorparametrierung der Regelparameter



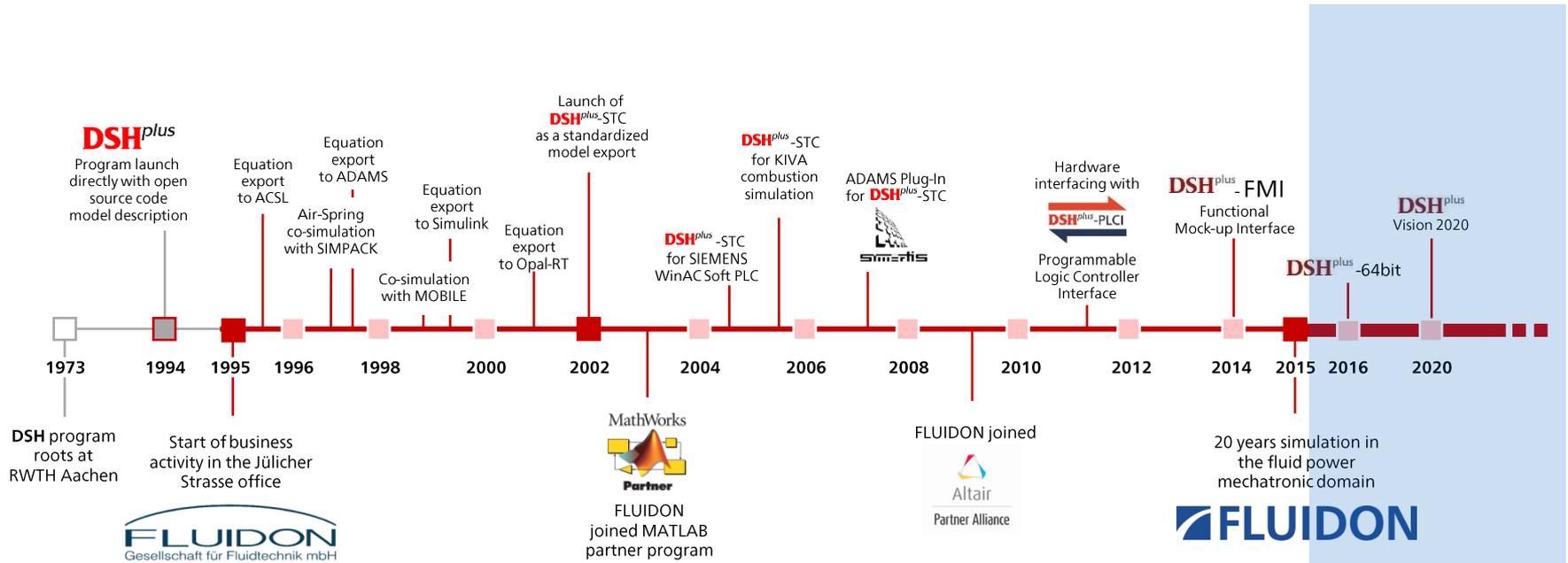
Die DSH^{plus}-HIL-Box mit Parametrier-PC

Simulationsmodell und das Interface zur DSH^{plus}-HIL-Box



Einsatz der Steuerung an der Versuchs-
presse

Gliederung



Die Anfänge
(IHP und IFAS)

FLUIDON Gesellschaft für Fluidtechnik mbH
20 Jahre Simulation im fluidtechnisch mechatronischen Umfeld

Was noch
kommen wird

FLUIDON heute

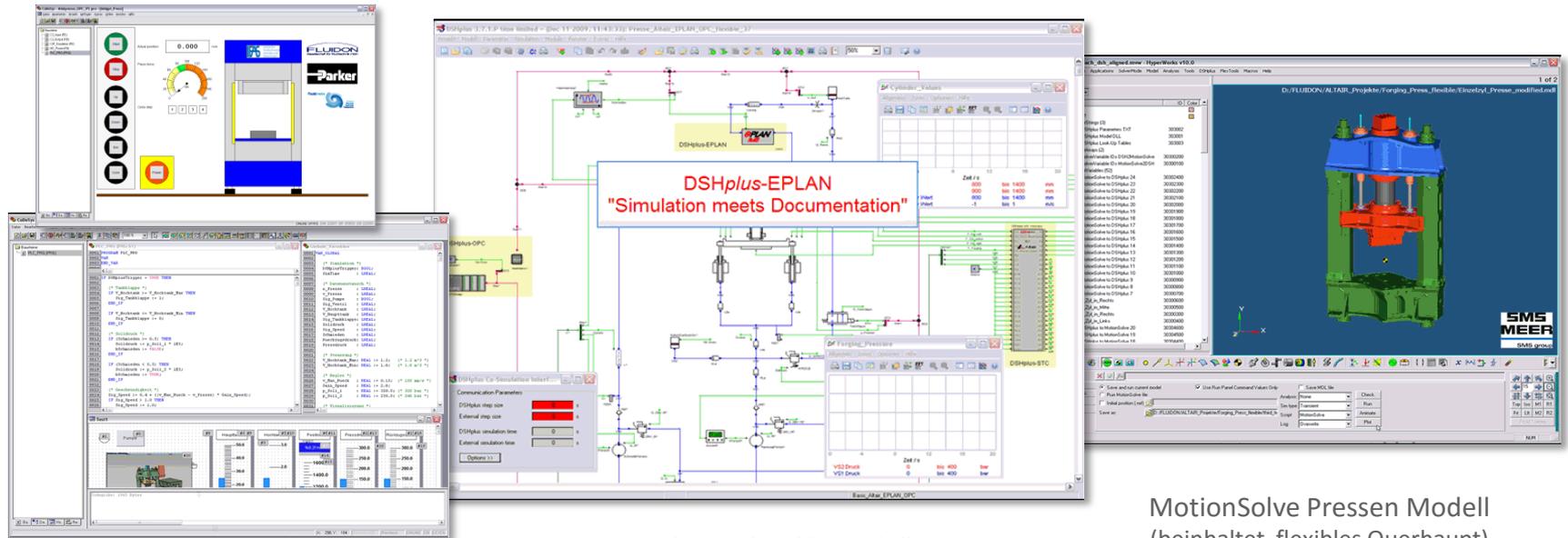
Simulieren - Analysieren - Umsetzen

- Auch nach 20 Jahren ist die Fluidtechnik in Theorie und Praxis immer noch unsere Leidenschaft. Unser Wissen und unser Können setzen wir für Sie ein, damit Ihre Ideen fundiert in die Tat umgesetzt und Probleme beseitigt werden.
- Auf theoretischer Seite unterstützt uns unser Simulationsprogramm DSHplus.
- In der Praxis helfen uns unsere Prüfstände, die wir aufgabenspezifisch aufrüsten, Simulation durch Messungen zu flankieren.
- Die Kombination von beiden macht uns zum ersten Ansprechpartner für alle, die sich mit simulationsbasierter Auslegung und Entwicklung fluidtechnischer Systeme beschäftigen.
- Und sollten wir einmal nicht weiter wissen, dann steht uns RohrLEx mit Rat und Tat zur Seite.
- Wo steht FLUIDON also heute?



FLUIDON heute

DSHplus – Entwicklungsumgebung für fluidtechnisch mechatronische Systeme



CoDeSys SPS Programm
(Regelung und HMI)

DSHplus Hydraulik Modell
(gekoppelt mit SPS und MKS)

MotionSolve Pressen Modell
(beinhaltet flexibles Querhaupt)

SPS Entwicklung:

- Synthese des Regelungskonzepts
- Zykluszeitoptimierung
- virtuelle Einschaltung des Zugriffsarms
- Test der Mensch-Maschinen-Schnittstelle (HMI.)

Leistungs- und Dauerfestigkeitsanalysen:

- Realistische dynamische Aktuator-Kräfte
- Realistische Aktuator-Steifigkeit
- Realistische Aktuator-Zeitkonstanten

FLUIDON morgen

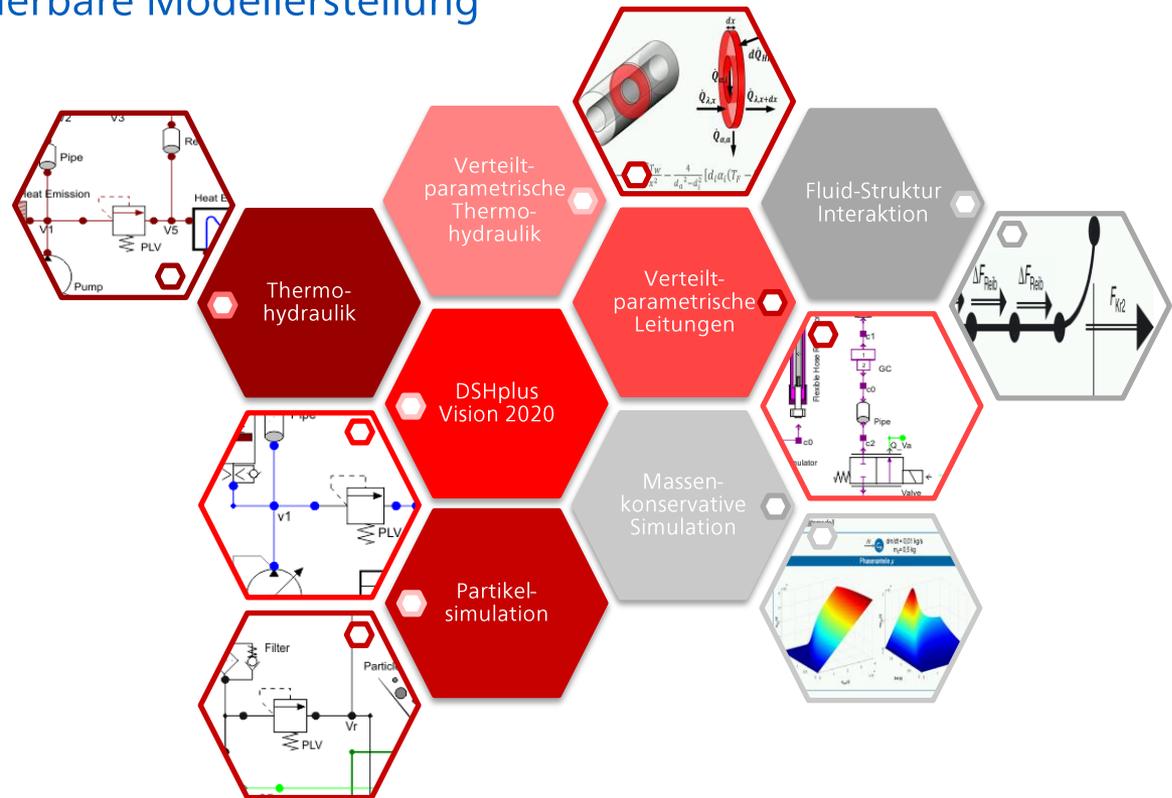
Simulieren - Analysieren - Umsetzen

- Unsere Vision haben wir in vier Kernthesen zusammengefasst
 - Wir möchten erster Ansprechpartner für alle sein, die sich mit simulationsbasierter Auslegung und Entwicklung fluidtechnischer Systeme beschäftigen
 - Wir möchten bekannter und erster Ansprechpartner für die Lösung von Schwingungsprobleme in Leitungssystemen sein
 - Wir möchten führender Anbieter von Simulationssoftware für Fluidtechnik sein
 - Wir möchten führender Entwicklungspartner für fluidtechnische Innovationen unserer Kunden sein
- Aber was bedeutet das konkret?
DSHplus – Vision 2020



FLUIDON morgen

DSHplus – Vision 2020 – Skalierbare Modellerstellung



- Unabhängig von der fluidtechnischen Problemstellung soll zukünftig nur noch ein einziges hydraulisches Modell aufgebaut werden.
- Aus einem einzigen Urmodell werden Simulationsmodelle mit den verschiedenen Berechnungsansätzen erzeugt.

FLUIDON morgen

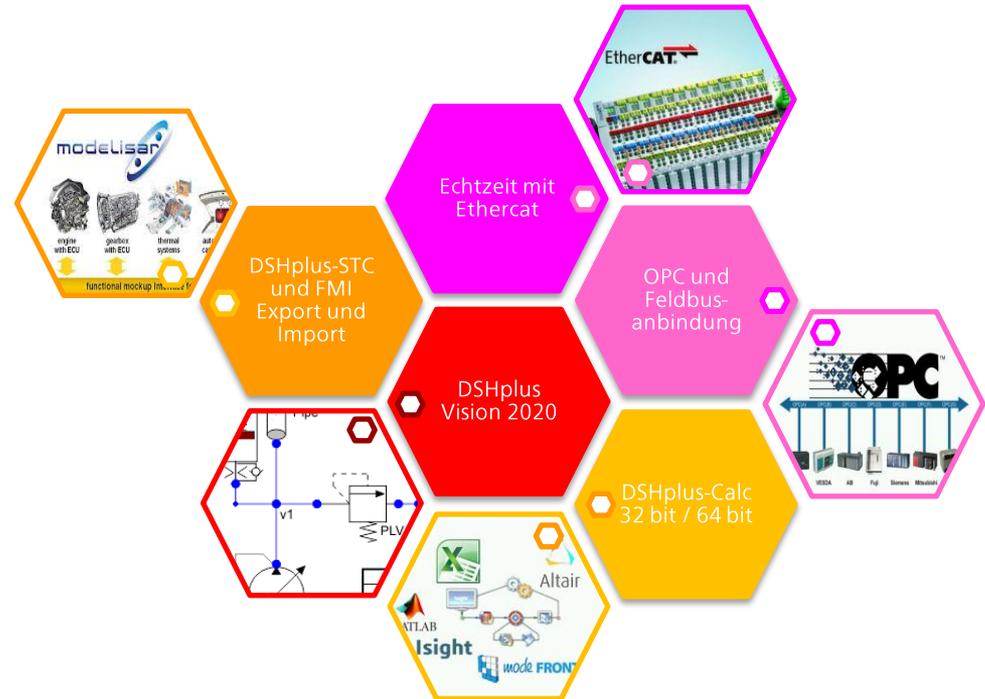
DSHplus – Vision 2020 – Erweiterte Anwenderunterstützung



- Hierarchische Modelle mit geändertem Ansatz für Submodelle
- vereinfachte Parametrierung durch stärkere Benutzerführung und Zusatzberechnungen (z. B. Zylindereigenfrequenz)
- Offene und durch den Anwender erweiterbare Fluiddatenbank
- Überarbeitete Datenimport- und Ergebnisexportschnittstelle

FLUIDON morgen

DSHplus – Vision 2020 – Schnittstellen



- DSHplus-STC zu Partnerprogrammen
- FMI alle Exporte (Windows und Linux), aber auch Import
- DSHplus-Calc für die numerische Designerkundung
- OPC und Feldbusanbindung zur Steuerungsentwicklung
- Echtzeit mit Ethercat zur virtuellen Inbetriebnahme

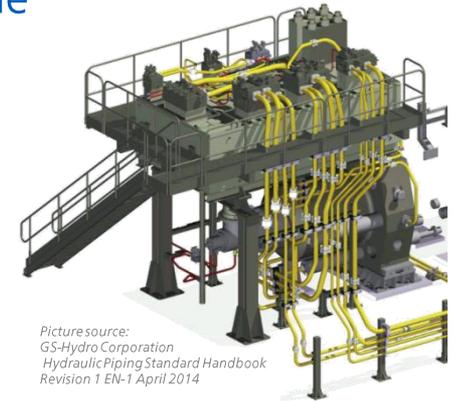
FLUIDON morgen

DSHplus – Vision 2020 – Simulation fluidtechnischer Leitungssysteme

- In Produktions- und Baumaschinen liefert das Leitungssystem die hydraulische Energie, mit der die Maschine betrieben werden kann.
- In der Öl- und Gasindustrie, in der Verfahrenstechnik und in der Getränkeindustrie ist das Leitungssystem verantwortlich für die Verteilung von Fluiden in der Anlage.
- Weitere Anwendungen sind Wasserverteilsysteme, Heizungs- und Brandbekämpfungssysteme in großen Gebäuden oder Fabriken und Bewässerungssysteme.



Petrochemische Anlagen



Picture source:
GS-Hydro Corporation
Hydraulic Piping Standard Handbook
Revision 1 EN-1 April 2014



Getränkeindustrie



Wasserpumpenanlagen



Brandbekämpfungsanlagen



Bewässerungsanlagen